

SKRIPSI

**FORMULASI DAN ANALISIS KANDUNGAN MAKRONUTRIEN SERTA
BETAKAROTEN SELAI LEMBARAN BERBASIS ALBEDO
SEMANGKA DAN KULIT BUAH NAGA SEBAGAI
ALTERNATIF PENCEGAHAN HIPERTENSI**

FRITSGA TRISILIA S.

K021171012



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KESEHATAN MASYRAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

SKRIPSI

**FORMULASI DAN ANALISIS KANDUNGAN MAKRONUTRIEN SERTA
BETAKAROTEN SELAI LEMBARAN BERBASIS ALBEDO
SEMANGKA DAN KULIT BUAH NAGA SEBAGAI
ALTERNATIF PENCEGAHAN HIPERTENSI**

FRITSGA TRISILIA S.

K021171012



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Gizi*

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Program Studi Ilmu Gizi
Makassar, Juni 2022

Fritsga Trisilia Sampe

“Formulasi dan Analisis Kandungan Makronutrien dan Betakaroten Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga sebagai Alternatif Pencegahan Hipertensi”

(xviii + 123 halaman + 11 tabel + 7 gambar + 9 lampiran)

Hasil Riskesdas mengungkapkan bahwa prevalensi hipertensi naik dari persentasi 25,8% di tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018 di Indonesia. Sementara, asupan zat gizi makro dan mikro perempuan prahipertensi masih tergolong kurang. Albedo semangka dan kulit buah naga merupakan limbah yang diketahui kaya akan zat gizi dan antioksidan yang dapat bermanfaat mencegah risiko hipertensi.

Penelitian ini bertujuan membuat produk selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga, menilai kandungan makronutrien dan betakaroten yang terkandung di dalamnya serta persentase pemenuhan AKG yang disumbangkan dari produk selai lembaran tersebut bagi perempuan prahipertensi. Desain penelitian ini adalah eksperimental berbasis laboratorium. Dalam penelitian ini terdapat 4 formula, masing-masing terdiri dari albedo semangka, kulit buah naga, agar-agar, gula, sari jeruk nipis, dan air. Dipakai 4 macam perbandingan albedo semangka dan kulit buah naga yaitu 180:20, 140:60, 100:100, dan 60:140. Analisis karbohidrat menggunakan metode *by difference*, analisis protein menggunakan metode *Kjedhal*, analisis kadar lemak menggunakan metode *Soxhlet*, dan analisis vitamin A menggunakan metode *Spektrofotometer Uv-Visible*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keempat formula, formula III terpilih sebagai formula terbaik dengan berat 45 gram per porsi. Kandungan zat gizi pada formula terpilih yaitu sebesar 32,16 gram karbohidrat, 0,06 gram lemak, 0,41 gram protein, dan 7,6 µg vitamin A. Konsumsi satu porsi selai lembaran ini dapat memenuhi kebutuhan karbohidrat sekitar 11,48%, protein sekitar 0,68%, lemak sekitar 0,12%, serat sekitar 1,52% dan vitamin A sekitar 1,31% untuk perempuan dewasa akhir. Dengan mengonsumsi satu porsi selai lembaran bersama satu lembar roti tawar tiap selingan dapat memenuhi kebutuhan energi sebesar 12,36%.

Dapat disimpulkan bahwa kedua bahan ini dapat diolah menjadi produk selai lembaran yang dapat menjadi alternatif pencegahan hipertensi serta dapat memenuhi asupan makronutrien dan betakaroten pada pasien prahipertensi. Diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk produk ini agar dapat dikonsumsi secara luas di masyarakat.

Kata Kunci : Albedo Semangka, Kulit Buah Naga, Selai Lembaran, Hipertensi, Zat Gizi

Daftar Pustaka : 141 (1986-2020)

SUMMARY

*Hasanuddin University
Faculty of Public Health
Nutrition Science
Makassar, June 2022*

Fritsqa Trisilia Sampe

“Formulation and Analysis of Macronutrient and Beta-carotene Content Sheets Based on Albedo of Watermelon and Dragon Fruit Peel as an Alternative for Prevention of Hypertension”

(xviii + 123 pages + 11 table + 7 figures + 9 attachment)

The results of Riskesdas revealed that the prevalence of hypertension rose from a percentage of 25.8% in 2013 to 34.1% in 2018 in Indonesia. Meanwhile, the intake of macro and micro nutrients for prehypertensive women is still relatively low. Albedo of watermelon and dragon fruit peel is a waste that is known to be rich in nutrients and antioxidants that can be useful in preventing the risk of hypertension. The combination of these two ingredients is expected to optimize the effectiveness of the product in helping reduce the risk of hypertension.

This study aims to make a sheet jam product based on watermelon albedo and dragon fruit peel, assess the macronutrient and beta-carotene content in it and the percentage of RDA that is donated from the sheet jam product for prehypertension women. The design of this study was a laboratory-based experimental. In this study, there were 4 formulas, each consisting of watermelon albedo, dragon fruit peel, agar-agar, sugar, lime juice, and water. Four kinds of albedo ratios of watermelon and dragon fruit skin were used, namely 180:20, 140:60, 100:100, and 60:140. Carbohydrate analysis using the by difference method, protein analysis using the Kjeldhal method, fat content analysis using the Soxhlet method, and vitamin A analysis using the Uv-Visible Spectrophotometer method. Analysis of nutrients was carried out at the Animal Feed Chemistry Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University.

The results showed that of the four formulas, formula III was chosen as the best formula with a weight of 45 grams per serving. The nutritional content of the selected formula is 32.16 grams of carbohydrates, 0.06 grams of fat, 0.41 grams of protein, and 7.6 g of vitamin A. Consumption of one serving of this sheet jam can meet the carbohydrate needs of around 11.48%, protein is about 0.68%, fat is about 0.12%, fiber is about 1.52% and vitamin A is about 1.31% for late adult women. By consuming one serving of sheet jam along with one slice of white bread each interlude, it can meet the energy needs of 12.36%.

It can be concluded that these two ingredients can be processed into sheet jam products which can be an alternative for preventing hypertension and can meet the intake of macronutrients and beta-carotene in prehypertensive patients. Further development is needed for this product so that it can be widely consumed in the community.

Keywords : *Watermelon Albedo, Dragon Fruit Peel, Sheet Jam, Nutritional Hypertension*

Bibliography : *141 (1986-2020)*

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Gizi pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, 14 Juli 2022

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt., M.Kes
NIP. 196412311990022001



Dr. dr. Citrakesumasari, M.Kes., Sp.GK
NIP. 19630318 199202 2 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Ilmu Gizi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin

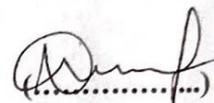


Dr. dr. Citrakesumasari, M.Kes., Sp.GK
NIP. 19630318 199202 2 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

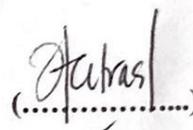
Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Kamis, 14 Juli 2022.

Ketua : Prof.Dr. Nurhaedar Jafar. Apt.,M.Kes



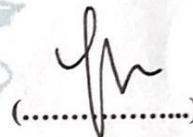
(.....)

Sekretaris : Dr. dr. Citrakesumasari, M.Kes.,Sp.GK



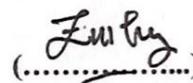
(.....)

Anggota : Dr. dr. Burhanuddin Bahar. MS

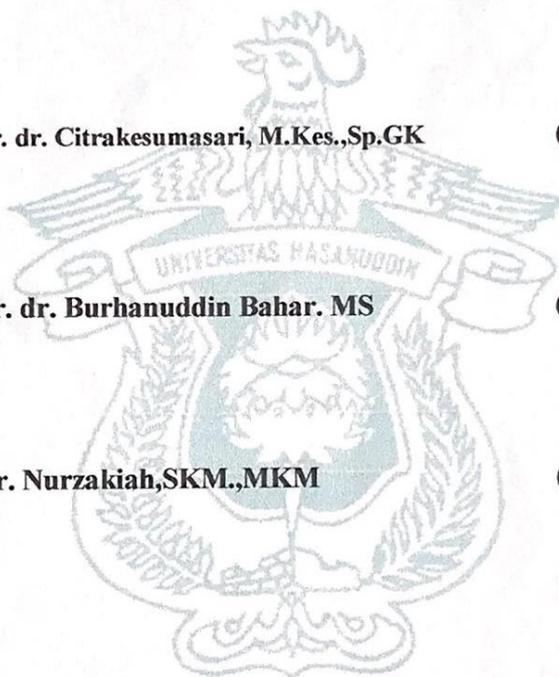


(.....)

Dr. Nurzakiah,SKM.,MKM



(.....)



PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fritsga Trisilia Sampe
NIM : K021171012
Fakultas/Prodi : Kesehatan Masyarakat/Illmu Gizi
No. HP : 087782693754
Email : fritsga01@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Formulasi dan Analisis Kandungan Makronutrien dan Betakaroten Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga sebagai Alternatif Pencegahan Hipertensi” benar adalah asli karya penulis dan bukan merupakan plagiarisme dan atau hasil pencurian hasil karya milik orang lain, kecuali bagian-bagian yang merupakan acuan dan telah disebutkan sumbernya pada Daftar Pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 20 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Fritsga Trisilia S.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Formulasi dan Analisis Kandungan Makronutrien serta Betakaroten Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga sebagai Alternatif Pencegahan Hipertensi”** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Segala usaha telah dilakukan oleh penulis dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Maka dari itu, penulis memohon maaf bila terdapat kesalahan di dalam skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa penulisan dan penyelesaian skripsi ini tidak dapat dilakukan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Tuhan Yang Maha Esa**, kepada kedua orang tua saya **Ayah tercinta Basri Nurung** dan **Ibunda tercinta Herti** atas segala kasih sayang, kesabaran, motivasi, kepercayaan, dukungan moral dan materil selama ini. Salam saya kepada saudara-saudara saya terkasih **Krisna Pratama, Febrian Dwi Putra, Richard Septian S., Marcella, Olivia, dan Avika**, terimakasih karena telah mendukung dan mendoakan saya selama ini. Tak lupa pula ucapan terima kasih kepada keluarga besar saya nenek, kakek, tante, paman, beserta sepupu-sepupu atas segala dukungan dan doa untuk menyelesaikan studi di Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis persembahkan kepada **alm. Prof. dr. Saifuddin Sirajuddin, MS** selaku penasehat akademik juga sempat menjadi pembimbing saya, **Prof. Dr. Nurhaedar Jafar, Apt., M.Kes** selaku pembimbing I saya serta **Dr. dr. Citrakesumasari, M.Kes., Sp.GK** selaku pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan nasehat, arahan, bimbingan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Selama proses pengerjaan skripsi, begitu banyak bantuan, dukungan, serta motivasi yang didapatkan oleh peneliti dalam menghadapi lika-liku penelitian serta pengerjaan karya ini. Namun, peneliti dapat melewati hambatan serta tantangan tersebut dengan mudah. Dengan segala kerendahan hati, disampaikan rasa terima kasih yang tulus oleh peneliti terkhusus kepada:

1. Bapak Dr. dr. Burhanuddin Bahar, MS dan ibu Dr. Nurzakiah, S.KM., MKM selaku penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta arahan dalam perbaikan serta penyempurnaan skripsi ini.
2. Seluruh staf, teknisi, admin dan laboran di Laboratorium Terpadu Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unhas yang telah membantu penulis dalam proses penelitian.
3. Kak Rizal selaku staf Program Studi Ilmu Gizi yang banyak membantu penulis dalam pengurusan administratif
4. Untuk partner special saya Andi Chairurrisal yang telah banyak meluangkan waktu, pengertian dan perhatian, dan yang selalu setia membantu penulis dalam

memberikan solusi dikala penulis mengalami hambatan selama penyusunan dan pengerjaan penelitian.

5. Sahabat dan partner in crime Sasmita Bustam. Terima kasih karena telah bersedia kebersamai sejak awal perkuliahan hingga akhir. Terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah, tempat berbagi tawa dan canda, tempat berbagi suka dan duka, baik mengenai akademik, organisasi, perkuliahan, maupun personal. Banyak kesan serta pelajaran yang dapat dipetik bersama. Semoga hal-hal baik akan menghampiri di masa depan.
6. Sahabat seperjuangan selama menempuh pendidikan di FKM Unhas, AWM *Cookies* (Vivid, Meme, Lisa, Nurul, Ika, Uni, Uppi, Sasmi, Ainun, Nindy, Cuwi, Amanah, Nande, Tami) yang telah mewarnai kehidupan kampus setiap hari dan kebersamai di kala susah, senang, sedih, hingga duka.
7. Teman seperbimbingan, (Sukma, Risna, dan Pute) yang telah memberikan support, semangat, bantuan, dan berjuang bersama dalam proses penyelesaian skripsi.
8. Ketua Kelas Lintas Jurusan Angga Renaldi, selaku pembimbing 3 yang bersedia meluangkan waktu untuk direpotkan, serta memberikan masukan juga saran kepada penulis mulai dari penyusunan proposal hingga penyusunan skripsi.
9. Rekan mahasiswa FKM Unhas angkatan 2017, terkhusus REWA dan V17AMIN yang telah hadir kebersamai serta banyak membantu selama masa perkuliahan sehingga membuat hari-hari penulis menjadi lebih berkesan dalam perkuliahan di FKM Unhas.

10. Teman seperjuangan di Lembaga Kemahasiswaan FKM Unhas (Forum Mahasiswa Gizi FKM Unhas Periode 2019-2020 dan PMK FKM Unhas) yang telah memberikan pengalaman serta atmosfer dalam berorganisasi di FKM Unhas.

11. Dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa apa yang penulis paparkan dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, besar harapan penulis kepada pembaca atas kontribusinya baik berupa saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Makassar, 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY	iv
LEMBAR PERSTUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	vii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian	11
BAB II.....	13
TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Tinjauan Umum tentang Hipertensi.....	13
B. Tinjauan Umum tentang Semangka (<i>Citrullus lanatus</i>)	18
C. Tinjauan Umum tentang Buah Naga	25
D. Tinjauan Umum tentang Selai	31
E. Tinjauan Umum tentang Bahan Tambahan.....	40
F. Tinjauan Umum tentang Analisis Zat Gizi dalam Makanan.....	45
G. Tinjauan Umum tentang Betakaroten	52
H. Kerangka Teori.....	54
BAB III.....	56
KERANGKA KONSEP.....	56

A. Kerangka Konsep	56
B. Definisi Operasional	57
BAB IV	59
METODE PENELITIAN	59
A. Jenis Penelitian	59
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	60
C. Instrumen Penelitian	60
D. Populasi dan Sampel.....	61
E. Tahapan Penelitian.....	62
F. Diagram Alur Penelitian	68
G. Analisis Data	69
H. Pengolahan Data dan Penyajian Data	69
BAB V.....	70
HASIL DAN PEMBAHASAN	70
A. Hasil Penelitian.....	70
B. Pembahasan.....	80
C. Keterbatasan Penelitian.....	98
BAB VI	99
PENUTUP	99
A. Kesimpulan.....	99
B. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	105
RIWAYAT HIDUP	122

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Tekanan Darah Kemenkes RI.....	15
Tabel 2. 2 Kandungan zat gizi semangka dalam 100 gr bahan :	21
Tabel 2. 3 Kandungan <i>L-Citrulline</i> Dan <i>L-Arginine</i> (Mg/G) Dari Ekstrak Jus Dan Ekstrak Methanol Daging Dan Kulit Buah Semangkamerah Dan Kuning.....	24
Tabel 2. 4 Kandungan zat gizi albedo semangka dalam 100 gr bahan :	25
Tabel 2. 5 Kandungan gizi buah naga merah (per 100 gram)	28
Tabel 2. 6 Komposisi Kulit Buah Naga Merah Per 100 gram bahan	30
Tabel 2. 7 Zat Gizi Selai per 100 gram BDD.....	34
Tabel 2. 8 Ketentuan SNI-37463746-2008.....	35
Tabel 5. 1 Kandungan Zat Gizi Selai Lembaran Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga dan Beberapa Jenis Selai per 100 gram.....	75
Tabel 5. 2 Kandungan Zat Gizi dalam Satu Porsi Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka Dan Kulit Buah Naga serta % Pemenuhan AKG.....	77
Tabel 5. 3 Kandungan Zat Gizi dalam Satu Porsi Selai Lembaran dan Satu Lembar Roti Tawar beserta % Pemenuhan AKG.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Semangka	19
Gambar 2. 2 Albedo Semangka	22
Gambar 2. 3 Buah Naga	26
Gambar 2. 4 Kerangka Teori	55
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian	56
Gambar 4. 1 Diagram Alur Penelitian	68
Gambar 5.1 Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga ..	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga.....	105
Lampiran 2. Prosedur Uji Mutu.....	105
Lampiran 3. Prosedur Kerja Analisis Kandungan Zat Gizi	107
Lampiran 4. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi	114
Lampiran 5. Konversi ppm.....	115
Lampiran 6. Perhitungan Kandungan Zat Gizi dalam 45 gram Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga	116
Lampiran 7. Perhitungan Kandungan Zat Gizi dalam 100 gram Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga	117
Lampiran 8. Perhitungan Pemenuhan AKG Satu Porsi Selai Lembaran Berbasis Albedo Semangka dan Kulit Buah Naga.....	118
Lampiran 9. Surat Ijin Penelitian.....	120

DAFTAR ISTILAH

Absorbansi

Perbandingan intensitas sinar yang diserap dengan intensitas sinar datang.

Aldehid

Salah satu kelompok senyawa karbon yang memiliki gugus karbonil yang mengikat satu atom H atau dapat ditulis -CHO .

Digesti

Digesti (pencernaan) adalah proses pemecahan zat-zat makanan sehingga dapat diabsorpsi oleh saluran pencernaan.

Energi faali

Nilai energi yang dikoreksi.

Filtrat

Albedo semangka dan kulit buah naga yang telah dibersihkan dan dipisahkan antara kulit luar dan daging buah, yang kemudian diblanching dan dihaluskan.

Hematopoiesis

Proses pembentukan komponen sel darah.

Neurotransmitter

Molekul atau zat kimia pembawa pesan dalam tubuh yang mengirimkan sinyal atau pesan antar neuron dari sel saraf ke sel target.

Gelatinisasi

Suatu proses ketika granula pati dipanaskan dengan air cukup sehingga terjadi pengembangan granula pati dan menghasilkan cairan kental untuk memberikan kualitas produk yang diinginkan.

Trial and error

Metode coba-coba atau upaya untuk mencapai sebuah tujuan melalui berbagai macam cara.

Vasokonstriksi

Penyempitan pembuluh darah karena mekanisme atau rangsangan tertentu pada tubuh.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan penyakit yang bukan disebabkan oleh penularan vector, virus atau bakteri, namun lebih banyak disebabkan karena perilaku dan gaya hidup. Penyakit tidak menular menjadi penyebab utama kematian secara global (Kemenkes, 2012). Berdasarkan hasil data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, terjadi kenaikan prevalensi Penyakit Tidak Menular jika dibandingkan dengan hasil Riskesdas pada tahun 2013. Prevalensi kanker naik dari 1,4% menjadi 1,8%; prevalensi stroke naik dari 7% menjadi 10,9%; dan penyakit ginjal kronik naik dari 2% menjadi 3,8%. Berdasarkan pemeriksaan gula darah, diabetes melitus naik dari 6,9% menjadi 8,5%; dan hasil pengukuran tekanan darah, hipertensi naik dari 25,8% menjadi 34,1% (Kemenkes, 2019).

Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2015 menyatakan bahwa salah satu penyebab utama kematian dini di seluruh dunia ialah tekanan darah tinggi (hipertensi), karena penyakit ini bisa memicu penyakit kelas berat lain seperti gagal jantung dan stroke. Hipertensi adalah suatu kondisi medis berupa peningkatan tekanan darah melebihi batas normal. Seseorang dikatakan hipertensi apabila mempunyai tekanan darah sistoliknya >140 mmHg dan tekanan darah diastoliknya >90 mmHg sehingga mengakibatkan suplai oksigen dan zat gizi terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkan (Dewi & Digi, 2015). Hipertensi merupakan penyakit yang kompleks dan disebabkan oleh

banyak faktor. Adapun faktor risiko hipertensi meliputi umur, jenis kelamin, riwayat keluarga, genetik, kebiasaan merokok, konsumsi garam, konsumsi lemak jenuh, penggunaan jelantah, kebiasaan konsumsi minum-minuman beralkohol, obesitas, kurang aktifitas fisik, stress dan penggunaan estrogen (Kemenkes, 2013).

Data WHO (2015) menyatakan bahwa sebanyak 1,13 milyar atau sekitar 15% orang di seluruh dunia menderita hipertensi dan diperkirakan akan meningkat menjadi 1,6 milyar menjelang tahun 2025. Secara global, hampir 9,4 juta orang setiap tahunnya meninggal karena hipertensi dan terus meningkat dari tahun ke tahun. Di antara semua wilayah yang dideteksi oleh WHO, prevalensi hipertensi tertinggi berada di wilayah Afrika (46%) dan terendah di wilayah Amerika (35%). Sementara itu, di wilayah Asia Tenggara, sebanyak 36% orang dewasa menderita hipertensi (WHO, 2013).

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar, prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran pada penduduk umur >18 tahun di Indonesia mengalami peningkatan yaitu dari 25,8% pada tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018, di Sulawesi Selatan yaitu sebesar 28,1% pada tahun 2013 mengalami peningkatan mencapai 31,68% pada tahun 2018. Selain itu, berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar, prevalensi hipertensi di kota Makassar tahun 2018 telah mencapai 29,35%, dimana angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2013 yaitu sebesar 23,5%. Sebagian besar hipertensi terjadi pada perempuan usia 55-64 tahun sebanyak 55,2% (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Melihat prevalensi hipertensi yang semakin meningkat di Indonesia, maka perlu dilakukan penurunan prevalensi penyakit hipertensi dengan penatalaksanaan yang benar. Penatalaksanaan hipertensi secara umum dapat dilakukan dengan dua metode yaitu secara farmakologi dan non farmakologi. Terapi secara farmakologi bisa dilakukan dengan mengonsumsi obat-obatan antihipertensi dikombinasikan dengan berbagai obat diuretik. Namun, pengonsumsi obat antihipertensi secara farmakologi biayanya relative lebih mahal, juga memiliki efek samping dimana penggunaan obat-obat antihipertensi dalam jangka lama dapat menyebabkan kelelahan, pusing, batuk, sering buang air kecil, retensi cairan, disfungsi seksual, detak jantung tidak normal, dan alergi (Nurleny, 2019). Oleh karena itu, yang lebih efektif dilakukan yaitu secara non farmakologis. Salah satu terapi non farmakologis yang dapat diberikan pada penderita hipertensi adalah terapi gizi dengan manajemen diet hipertensi. Pola diet yang diketahui dapat menurunkan tekanan darah meliputi pengurangan asupan natrium, peningkatan asupan kalium, peningkatan konsumsi sayur dan buah serta makanan lain yang kaya akan antioksidan (Stone et al., 2016)

Terdapat banyak bahan pangan yang dapat dimanfaatkan sebagai antihipertensi, seperti timun, bawang putih, labu siam, seledri, semangka, daun salam dan masih banyak lagi buah-buahan dan sayuran lain yang bisa digunakan untuk pengobatan herbal (Jung et al., 2014). Salah satu buah-buahan tinggi kalium yang dapat menurunkan tekanan darah adalah buah semangka (Chen et al., 2017)

Kandungan kalium pada semangka mampu menurunkan efek natrium sehingga tekanan darah menurun, menjaga kekentalan dan menstabilkan darah. Kalium juga berfungsi sebagai natriuretik dan diuretic, akibat tingginya kandungan air dalam semangka yang dapat menyebabkan peningkatan pengeluaran natrium dan cairan dengan membawa hasil metabolisme tubuh sehingga natrium dapat dikeluarkan melalui urin. Selain kalium, semangka juga kaya akan zat gizi seperti serat, *lycopene*, air, vitamin A (karotenoid), vitamin K, vitamin C, B6 dan *flavonoid* (Manurung, W. P., & Wibowo, 2016).

Semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan salah satu buah yang sangat disukai oleh masyarakat Indonesia karena rasa buahnya yang manis, memiliki tekstur renyah, dan salah satu buah yang kandungan airnya sangat banyak serta mudah dijumpai dimana-mana (Pardede dan Muftri, 2011). Produksi buah semangka di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan semakin meningkat setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik produksi tanaman semangka pada tahun 2017-2019 berturut-turut adalah sebesar 7.163 ton, 7.433 ton dan 19.232 ton. Semakin banyaknya produksi buah semangka, maka akan semakin banyak pula bagian buah semangka yang tidak terpakai salah satunya yaitu albedo semangka.

Albedo dapat disebut sebagai lapisan tengah (mesokarp) buah semangka yang terletak di antara epidermis luar (eksokarp) dan epidermis dalam (endokarp). Albedo semangka kaya akan vitamin, mineral, enzim, dan serat. Vitamin-vitamin yang terdapat pada kulit buah semangka meliputi vitamin A

(betakaroten), vitamin B2, vitamin B6, vitamin E, dan vitamin C (Wu et al., 2007).

Penelitian dari *florida state university* menunjukkan bahwa albedo semangka juga mengandung asam amino yaitu *L-citrulline* 60% lebih banyak dibanding daging buahnya. Zat ini ditemukan pada semua jenis buah semangka namun yang paling tinggi kandungannya adalah jenis semangka merah (Ridwan et al., 2018)

L-citrulline merupakan senyawa asam amino non esensial yang dapat diubah menjadi *L-arginine*. *L-arginine* merupakan substrat untuk memproduksi NO (Nitrit Oxide) yang berperan dalam mengatur tekanan pembuluh darah. Nitrit Oxide (nitrogen monoksida) merupakan senyawa yang memiliki fungsi vasodilatasi, yaitu fungsi untuk melemaskan otot-otot yang terdapat dalam pembuluh darah, menyebabkan pembuluh darah melebar sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah (Figueroa et al., 2011)

Albedo semangka merupakan sumber pektin yang potensial, karena sebagaimana jaringan lunak tanaman lain, albedo semangka tersusun atas 21,03% senyawa pektin. Peranan pektin atau zat pengental sangat penting dalam mempengaruhi tekstur pangan, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada pemilihan konsumen akan makanan. Oleh karena itu, albedo semangka sangat baik untuk dimanfaatkan dan dikembangkan di Indonesia sebagai sumber pangan baru (Sutrisna 1998 dalam Yusni 2018).

Menurut Yenrina dkk. 2009 dalam Yusni 2018, salah satu produk olahan pangan yang membutuhkan bahan pengental atau *gelling agent* berupa pektin

adalah selai. Kebiasaan mengolesi roti dengan selai terus berkembang dan memasyarakat, sehingga tidak hanya dikonsumsi oleh kalangan atas saja tetapi telah meluas ke kalangan menengah ke bawah. Selai termasuk salah satu makanan yang trend dan favorit bagi anak-anak hingga orang tua. Selai cukup mengenyangkan karena mengandung karbohidrat sebagai sumber energi dari manisnya gula (Sufi, 2009). Saat ini, kebutuhan akan selai tidak hanya didominasi oleh rumah tangga saja, tetapi juga di skala industri seperti industri roti, es krim, yogurt, pancake dan waffle. Permintaan akan selai terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, permintaan akan selai berturut-turut dari tahun 2012 sampai 2014 terus meningkat yaitu 1470,74 ton, 1595,61 ton dan 1728,72 ton per tahun.

Permintaan selai yang terus meningkat dan hanya tersedia dalam bentuk selai oles kemasan dirasakan kurang praktis. Oleh karena itu, perlu pembuatan selai lembaran yang merupakan modifikasi bentuk selai yang mulanya semi basah menjadi lembaran-lembaran yang kompak, plastis, dan tidak lengket. Menurut Mulyadi (2011), secara keseluruhan selai lembaran memiliki keuntungan tertentu dibandingkan dengan selai oles, selain kepraktisan dalam penyajian, selai lembaran juga memiliki daya tahan simpan yang cukup tinggi, mudah diproduksi dan nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak banyak berubah. Produk selai lembaran yang baik adalah selai yang berbentuk lembaran sesuai permukaan roti, tidak cair atau terlalu lembek, dan juga tidak terlalu kaku (Megawati, Vonny Setiaries Johan, 2017).

Albedo semangka memiliki warna putih, sehingga dalam pembuatan selai akan menghasilkan warna yang kurang menarik. Oleh karena itu, perlu penambahan bahan lain sebagai pewarna untuk memperindah warna selai agar terlihat lebih menarik pada tampilan dari produk selai. Penggunaan pewarna alami dimaksudkan untuk menghindari penggunaan bahan tambahan makanan (*food additive*) yang dapat memberikan efek samping terhadap kesehatan manusia. Maka dari itu, perlu alternatif bahan alami yang berpotensi sebagai zat pewarna alami. Salah satu jenis buah yang dapat dijadikan pewarna alami sekaligus berperan untuk mengurangi risiko hipertensi yaitu buah naga merah. Aktivitas antioksidan pada buah naga merah lebih tinggi dibanding spesies buah naga lainnya.

Bagian dari buah naga merah yang bermanfaat selain buahnya sendiri yaitu kulitnya. Kulit buah naga merupakan limbah yang sangat jarang dimanfaatkan, padahal kulit buah naga ini dapat dijadikan pewarna alami dan kaya akan zat gizi juga antioksidan. Kulit buah naga merah mengandung kalium yang cukup tinggi, namun konsentrasi natriumnya rendah (Zain dan Nazeri, 2016). Kulit buah naga kaya merah akan senyawa polifenol, dan mempunyai kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (dalam asam askorbat, betakaroten, dan antosianin) yang lebih tinggi dibanding daging buahnya, serta mengandung serat pangan dalam bentuk pektin (Wisesa dan Widjanarko, 2014). Kulit buah naga merah juga mengandung zat pentacyclic, triyepene, dan taraxast yang dapat melenturkan pembuluh darah (Handayani, 2014). Manfaat tambahan kulit buah naga merah untuk mendukung

pencegahan factor risiko hipertensi yaitu adanya kandungan *flavonoid* jenis antosianin sebesar 2,6 mg (Simanjuntak dkk, 2014).

Albedo semangka dan kulit buah naga memiliki kandungan zat gizi dan antioksidan yang tinggi seperti kalium dan flavonoid. Sehingga kombinasi antara kedua bahan ini akan meningkatkan keefektifan produk dalam membantu penurunan risiko hipertensi. Pembuatan selai dari kedua bahan ini juga akan membantu dalam mengurangi limbah dari semangka dan buah naga yang dapat berdampak pada pencemaran lingkungan . Dengan pengembangan kedua bahan ini menjadi satu produk pangan berupa selai juga dapat meningkatkan nilai jual dari limbah tersebut.

Mutu pangan merupakan hal yang perlu diperhatikan dengan teliti. Oleh karena itu, diperlukan analisis kimia untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat pada sebuah produk pangan serta memastikan keamanannya. Analisis kimia diantaranya adalah analisis zat gizi, antioksidan, umur simpan, kelarutan dan lain sebagainya. Analisis zat gizi penting untuk dilakukan pada suatu produk pangan agar konsumen dapat terbantu dalam memilih produk pangan yang akan dikonsumsi (BPOM, 2009).

Beberapa zat gizi memiliki hubungan yang erat dengan hipertensi, diantaranya ialah karbohidrat, lemak, dan protein. Asupan karbohidrat yang berlebihan dapat menyebabkan obesitas dan pada orang yang menderita obesitas atau kelebihan berat badan akan beresiko meningkatkan prevalensi penyakit hipertensi (Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat, 2013). Asam-asam amino yang terdapat dalam protein juga memiliki peran penting

dalam regulasi pembuluh darah. L-arginin yang banyak terdapat pada protein hewani dan nabati merupakan substrat dari nitrit oksida (NO), nitrit oksida berfungsi sebagai vasodilator dan pengatur pertahanan vaskuler. Lemakpun memiliki hubungan terhadap kejadian hipertensi, dimana asupan lemak yang berlebih di dalam tubuh dapat meningkatkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang jika berlebihan dapat mengakibatkan aterosklerosis yang dapat mengakibatkan hipertensi (Price dan Wilson, 2006). Oleh karena itu, asupan karbohidrat, protein dan lemak yang cukup sesuai rekomendasi, baik dari hewani maupun nabati, dapat membantu menurunkan tekanan darah jika diikuti dengan perubahan gaya hidup (Gray, dkk, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian (Murniasih, 2019), didapatkan bahwa dari 37 pasien hipertensi, sebanyak 34 sampel (91,89%) tingkat asupan karbohidrat dalam kategori kurang, sebanyak 36 sampel (97,30%) tingkat asupan protein dalam kategori kurang, dan sebanyak 25 sampel (65,57%) asupan lemak dalam kategori kurang.

Selain zat gizi makro, kandungan antioksidan juga memiliki hubungan yang erat dengan hipertensi. Salah satunya yaitu betakaroten. Kandungan antioksidan pada suatu bahan pangan dapat mencegah dan menurunkan tingkat stres oksidatif terutama pada endotel karena antioksidan dapat merangsang produksi nitrit oksida. Nitrit oksida yang dihasilkan berperan dalam vasodilatasi. Asupan vitamin A (betakaroten) yang rendah dapat menyebabkan menurunnya produksi nitrite oksida sehingga dapat berpengaruh terhadap

menurunnya kemampuan vasodilatasi. Hal tersebut dapat menyebabkan meningkatnya tekanan darah (Amalia, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu produk berupa selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga sebagai alternatif pencegahan hipertensi sekaligus untuk memenuhi asupan makronutrien dan betakaroten pasien hipertensi. Potensi yang ditawarkan oleh pangan ini sebagai bahan yang memberikan dampak positif terhadap kesehatan cukup besar. Selain itu, peneliti juga ingin menambah mutu dari albedo semangka dan kulit buah naga yang hanya dijadikan limbah oleh sebagian masyarakat dengan mengembangkannya menjadi produk selai serta mengembangkan bentuk sediaan selai.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kandungan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) dan betakaroten pada selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga?
2. Bagaimanakah persentase pemenuhan AKG yang disumbangkan dari produk selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga bagi perempuan dewasa akhir?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membuat produk berupa selai lembaran

berbahan dasar albedo semangka dan kulit buah naga sebagai alternatif pencegahan hipertensi serta untuk memenuhi asupan makronutrien dan betakaroten perempuan prahipertensi.

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui kandungan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) dan betakaroten pada selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga.
- b. Untuk mengetahui persentase AKG yang disumbangkan dari produk selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga bagi perempuan dewasa akhir.

D. Manfaat Penelitian

Adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap berbagai pihak, diantaranya :

1. Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini secara teoritis diharapkan memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Teknologi Pangan dan Gizi sehingga dapat dijadikan dasar dalam kebijakan program gizi khususnya dalam hal diversifikasi pangan

2. Manfaat Institusi

Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi salah satu informasi penting bagi para civitas akademika di FKM UNHAS untuk melakukan pengkajian serta penelitian lanjutan.

3. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini secara praktis dapat digunakan sebagai referensi bagi masyarakat dan sebagai informasi kepada peneliti lainnya dalam menyusun suatu karya ilmiah dan pengaplikasian ilmu pengetahuan yang diperoleh terkait dengan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Hipertensi

Tekanan darah merupakan kekuatan atau tekanan sirkulasi darah yang diberikan terhadap dinding pembuluh darah utama tubuh yakni arteri. Hipertensi adalah kondisi ketika tekanan sirkulasi darah terlalu tinggi (WHO, 2019). Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah kondisi meningkatnya tekanan darah sistolik di atas 140 mmHg dan tekanan darah diastolik di atas 90 mmHg dalam dua kali pengukuran yang dilakukan pada selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat/tenang. Peningkatan tekanan darah yang tidak terdeteksi sedini mungkin dan berlangsung dalam jangka waktu lama serta tidak memperoleh pengobatan yang optimal dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal (gagal ginjal), jantung (penyakit jantung koroner) dan otak (stroke) (Kemenkes RI, 2014). Hipertensi merupakan penyakit yang dapat menyerang siapa saja, baik muda maupun tua. Hipertensi juga sering disebut sebagai *silent killer* karena termasuk penyakit yang mematikan dan termasuk salah satu penyakit degeneratif (Ety, 2021).

Berdasarkan penyebabnya, hipertensi dibagi menjadi dua yaitu hipertensi primer (esensial) dan hipertensi sekunder (nonesensial). Hipertensi primer adalah hipertensi dimana etiologi patofisiologinya tidak diketahui. Prevalensi pengidap hipertensi primer ini sebesar 90%. Sedangkan sisanya < 10% penderita hipertensi merupakan hipertensi sekunder dimana penyebabnya diketahui secara pasti yaitu karena penyakit komorbid atau obat-obat tertentu

yang dapat meningkatkan tekanan darah. Pada kebanyakan kasus, penyebab hipertensi sekunder yang paling sering ialah disfungsi renal akibat penyakit ginjal kronis atau penyakit renovaskular. Hipertensi akibat gangguan ginjal ini terjadi sebagai akibat dari adanya gangguan pada pembuluh darah yang menyuplai darah ke ginjal (hipertensi renovaskuler) atau gangguan pada sel ginjal itu sendiri (hipertensi renal) (Yulanda, 2017).

Berdasarkan bentuknya, hipertensi dibedakan menjadi hipertensi diastolik, hipertensi campuran dan hipertensi sistolik terisolasi. Hipertensi diastolik (*diastolic hypertension*) merupakan hipertensi yang menyebabkan tekanan darah diastolik seseorang meningkat dan melewati batas tekanan darah normal yang telah ditetapkan. Hipertensi campuran (systole dan diastole yang meninggi). merupakan hipertensi yang menyebabkan tekanan darah sistolik maupun diastolik seseorang meningkat secara bersama-sama sampai melebihi batas tekanan darah normal yang telah ditetapkan. Hipertensi sistolik terisolasi merupakan peningkatan tekanan darah sistolik seseorang sampai melebihi batas tekanan darah normal (biasanya di atas 140 mmHg) sementara tekanan diastoliknya berada di bawah 90 mmHg (Kemenkes RI, 2014).

Klasifikasi hipertensi berdasarkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada manusia dewasa dibagi menjadi empat klasifikasi, klasifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. 1 Klasifikasi Tekanan Darah Kemenkes RI

Kategori	TDS (mmHg)		TDD (mmHg)
Normal	<120	Dan	<80
Pre-hipertensi	120-139	Atau	80-89
Hipertensi Tingkat 1	140-159	Atau	90-99
Hipertensi Tingkat 2	\geq 160	Atau	\geq 100

Sumber : Joint National Committee on Prevention Detection, Evaluation and Treatment of High Pressure VIII/JNC – VIII, 2015

Noviyanti (2015) menjelaskan patofisiologi terjadinya hipertensi, dimana hipertensi terjadi melalui angiotensin II dari angiotensin I oleh *Angiotensin Converting Enzyme (ACE)*. ACE memegang peran fisiologis penting dalam mengatur tekanan darah. Darah mengandung angiotensinogen yang diproduksi di hati. Selanjutnya, oleh hormone rennin (diproduksi oleh ginjal) akan diubah menjadi angiotensin I menjadi angiotensin II. Angiotensin II inilah yang memiliki peranan kunci untuk menaikkan tekanan darah melalui dua aksi utama.

Pertama, dengan meningkatkan sekresi hormon antidiuretik (ADH) dan rasa haus. Meningkatnya ADH menyebabkan urine yang diekskresikan keluar dari tubuh sangat sedikit (antidiuresis), sehingga menjadi pekat, dan tinggi osmolalitasnya. Untuk mengencerkannya, volume cairan ekstraseluler akan ditingkatkan dengan cara menarik cairan dari bagian intraseluler. Dan kemudian terjadi peningkatan volume darah, sehingga tekanan darah akan meningkat. Kedua, dengan menstimulasi sekresi aldosteron (hormon steroid yang memiliki

peranan penting pada ginjal) dari korteks adrenal. Pengaturan volume cairan ekstraseluler oleh aldosteron dilakukan dengan mengurangi NaCl (garam) dengan cara mengabsorbsinya dari tubulus ginjal. Pengurangan ekskresi NaCl menyebabkan naiknya konsentrasi NaCl yang kemudian diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan ekstraseluler, maka terjadilah peningkatan volume dan tekanan darah.

Kebanyakan orang dengan hipertensi tidak menyadari kondisinya karena hipertensi seringkali tidak memiliki tanda-tanda atau gejala. Untuk alasan demikian, maka penting untuk dilakukan pengukuran tekanan darah secara berkala. Ketika gejala terjadi, biasanya penderita akan mengalami sakit kepala di awal pagi, perdarahan hidung, detak jantung yang tidak teratur, gangguan penglihatan, dan telinga berdengung. Sementara itu, hipertensi berat dapat menyebabkan kelelahan, mual, muntah, kebingungan, kecemasan, nyeri dada dan tremor otot (WHO, 2019).

Penyebab pasti hipertensi umumnya belum dapat dipastikan, namun ada sejumlah faktor resiko yang diduga kuat sebagai penyebab hipertensi. Beberapa faktor resiko hipertensi yaitu faktor genetik terkait ras, usia, riwayat keluarga, hiperkolesterol, hiperurisemia, kebiasaan minum alkohol, hipotiroid, kebiasaan merokok, gaya hidup santai, obesitas, stres, diabetes, dan kebiasaan konsumsi fastfood (Lingga, 2012).

Hipertensi dapat dikontrol mencapai nilai normal dan stabil dengan penatalaksanaan yang tepat. Penatalaksanaan hipertensi secara umum dapat dilakukan dengan dua metode yaitu secara farmakologi dan non farmakologi.

Terapi secara farmakologi bisa dilakukan dengan mengonsumsi obat-obatan antihipertensi dikombinasikan dengan berbagai obat diuretik. Namun, pengonsumsi obat antihipertensi secara farmakologi biayanya relative lebih mahal, juga memiliki efek samping dimana penggunaan obat-obat antihipertensi dalam jangka lama dapat menyebabkan kelelahan, pusing, batuk, sering buang air kecil, retensi cairan, disfungsi seksual, detak jantung tidak normal, dan alergi (Nurleny, 2019). Oleh karena itu, yang lebih efektif dilakukan yaitu secara non farmakologis. Salah satu terapi non farmakologis yang dapat diberikan pada penderita hipertensi adalah terapi gizi dengan manajemen diet hipertensi. Pola diet yang diketahui dapat menurunkan tekanan darah meliputi pengurangan asupan natrium, peningkatan asupan kalium, peningkatan konsumsi sayur dan buah serta makanan lain yang kaya akan antioksidan (Stone et al., 2016)

Seiring perkembangan zaman masyarakat sudah mulai tahu akan kegunaan obat tradisional atau herbal. Salah satunya untuk pengobatan hipertensi masyarakat sudah banyak memanfaatkan tanaman herbal, seperti timun, bawang putih, labu siam, seledri, semangka, daun salam dan masih banyak lagi buah-buahan dan sayuran lain yang bisa digunakan untuk pengobatan herbal (Jung et al., 2014). Salah satu buah-buahan yang dapat menurunkan tekanan darah adalah buah semangka. Beberapa kandungan dari obat anti hipertensi yang dapat kita temui dalam buah semangka yaitu beta karoten dan kalium (Chen et al., 2017). Dalam penelitian yang lain juga diperoleh bahwa buah semangka juga sangat kaya akan kandungan air, asam amino yang dapat menjaga tekanan darah agar tetap normal dan tanpa efek samping (Shanti et al.,

2016). Seperti yang kita ketahui bahwa semangka merupakan buah yang digemari oleh semua orang termasuk lansia. Sehingga dapat memudahkan peneliti untuk melakukan penelitian selain digemari juga dapat dijadikan terapi nonfarmakologi untuk menurunkan hipertensi.

B. Tinjauan Umum tentang Semangka (*Citrullus lanatus*)

Semangka merupakan salah satu jenis buah yang diminati oleh masyarakat Indonesia. Semangka merupakan tanaman dari Famili *Cucurbitaceae* (labu-labuan) yang bersifat musiman. Tanaman semangka mulai dibudidayakan sekitar 4000 tahun SM sehingga tidak mengherankan apabila konsumsi semangka telah menyebar ke seluruh dunia (Wijayanto, 2012). Tanaman semangka berasal dari Afrika bagian Selatan, berkembang di sepanjang aliran sungai Nil, selanjutnya dibawa ke wilayah Timur Tengah, berkembang ke India dan Cina dan akhirnya menyebar ke seluruh dunia.

Adapun taksonomi semangka adalah sebagai berikut (Sobir, 2010) :

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Violales*

Familia : *Cucurbitaceae*

Genus : *Citrullus*

Spesies : *Citrullus lunatus (Thunb.) Matsum. Et Nankai*

Semangka merupakan tanaman yang tumbuh menjalar di atas tanah. Batangnya lunak, bersegi dan berambut dan panjangnya mencapai 1,5-5 m.

Sulur atau alat pembelit tumbuh dari ketiak daun, bercabang 2-3, daun berseling, bertangkai, helaian daun lebar dan berbulu, berbagi menjari, dengan ujung runcing. Panjang daun berkisar 3-25 cm, dengan lebar 1,5-15 cm. Bagian tepi daun bergelombang, kadang bergigi tidak teratur. Permukaan bawahnya berambut rapat pada tulangnya. Buah berbentuk bulat hingga memanjang dengan ukuran panjang 20-30 cm, diameter 15-20 cm dan berat 4-20 kg. Kulit buah tebal dan berdaging serta licin. Warna kulit buah bermacam-macam seperti hijau tua, kuning agak putih atau hijau muda bergaris-garis putih. Daging buah ada yang berwarna merah, merah muda, jingga, kuning dan bahkan ada yang putih dengan bentuk biji pipih memanjang (Sobir, 2010). Tanaman ini dapat hidup di ketinggian 1000 mdpl.



Gambar 2. 1 Buah Semangka

Produksi buah semangka di Indonesia khususnya di Sulawesi Selatan semakin meningkat setiap tahunnya. Menurut Badan Pusat Statistik produksi tanaman semangka pada tahun 2017-2019 berturut-turut adalah sebesar 7.163 ton, 7.433 ton dan 19.232 ton.

Buah semangka mempunyai beragam manfaat, dimana semangka merupakan salah satu buah yang bebas lemak dan memiliki kadar air sebanyak 93,4%, protein 0,5%, karbohidrat 5,3%, serat 0,2%, dan vitamin A, vitamin C,

vitamin B, serta mineral. Selain itu, buah semangka juga mengandung antioksidan seperti asam amino (*citrulline dan arginine*), asam asetat, asam malat, asam folat, likopen, karoten, bromin, kalium, silvit, lisin, fruktosa, dekstrosa, dan sukrosa. Citrulline dan arginine berperan dalam pembentukan urea di hati dari amonia dan CO^2 sehingga keluaranya urin meningkat dan kandungan kalium dapat membantu kerja jantung serta menormalkan tekanan darah (Widodo, 2015).

Buah semangka mengandung pigmen karotenoid jenis flavonoid yang memberikan warna daging buah merah atau kuning. Karena mengandung beberapa jenis gizi, buah semangka juga memiliki kegunaan yang baik untuk kesehatan tubuh manusia diantaranya, kesehatan jantung, mencegah berbagai jenis kanker, menetralkan tekanan darah tinggi, membuat tidur menjadi nyenyak, memperlancar sirkulasi darah, menurunkan berat badan, meredakan nyeri otot (Rochmatika., 2012).

Semangka juga kaya mineral salah satunya yaitu kalium. Kalium adalah ion bermuatan positif yang dapat diabsorpsi dengan mudah di usus halus dan dikeluarkan dalam bentuk ion pengganti natrium melalui proses pertukaran di dalam ginjal. Proses ini bermanfaat untuk menjaga keseimbangan cairan elektrolit dan asam basa tubuh. Selain itu, kalium atau potassium juga berperan sebagai katalisator dalam metabolisme energi sintesis, glikogen dan protein. Dalam aktivitas sehari-hari, kalium membantu memperlancar keseimbangan cairan, membuat tubuh lebih segar, serta membantu pengiriman oksigen ke otak. Secara tak langsung, juga memicu kerja otot dan simpul syaraf (Rizki,

2013). Kalium dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan karena mampu menyebabkan vasodilatasi yang dapat melebarkan pembuluh darah, sehingga darah dapat mengalir lebih lancar dan terjadi penurunan resistensi perifer. Selain itu, kalium juga dapat menghambat kerja enzim angiotensin sehingga proses konversi renin menjadi renin-angiotensin terhambat dan tidak terjadi peningkatan tekanan darah (Manurun, 2016).

Lingga (2012) juga menjelaskan keunggulan lain dari semangka yaitu kandungan likopen dan arginin yang dimilikinya. Kedua fitokimia ini juga bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah. Likopen yang tinggi serta efek diuretik yang dimiliki oleh buah semangka juga berpengaruh dalam menurunkan tekanan darah yang berfungsi sebagai antioksidan dan efek diuretik yang dapat meningkatkan kelenturan pembuluh darah sehingga efeknya mampu memperlancar sirkulasi darah ke seluruh tubuh dan pada akhirnya dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi.

Tabel 2. 2 Kandungan zat gizi semangka dalam 100 gr bahan :

Kandungan Zat Gizi	Jumlah	Kandungan Zat Gizi	Jumlah
Energi	30 kkal	Vitamin E	0,05 mg
Karbohidrat	7,6 gr	Sodium	1 mg
Protein	0,6 gr	Kalium	112 mg
Lemak	0,15 gr	Kalsium	7 mg
Kolesterol	0 mg	Magnesium	10 mg
Folat	3µg	Zat besi	0,24 mg
Niacin	0,178 mg	Lycopene	4532 µg
Vitamin A	569 IU	Zinc	0,10 mg
Vitamin C	8,1 mg		

Sumber :
webkesehatan.com

Semangka memiliki kulit buah yang tebal berdaging dan licin. Kulit buah merupakan lapisan terluar pada buah yang dapat dikupas. Umumnya, kulit buah

tidak dimanfaatkan dengan baik hanya menjadi limbah. Kulit buah mengandung senyawa kimia yang dapat dijadikan pakan ternak dan pemupukan tanaman. Selain itu, kulit buah dapat digunakan menjadi pektin yang akan meningkatkan nilai ekonomi (Ismail, 2012).

Kulit buah semangka ini disebut dengan albedo, dalam satu buah semangka terdapat 30 - 40% albedo semangka. Albedo dapat disebut sebagai bagian tengah (mesokarp) buah semangka yang terletak di antara epidermis luar (eksokarp) dan epidermis dalam (endokarp). Albedo semangka memiliki rasa yang cukup hambar, memiliki warna yang pucat, teksturnya yang agak keras dan memiliki kandungan air yang sedikit (Riestya, 2010).



Gambar 2. 2 Albedo Semangka

Albedo semangka kaya akan *L-arginine* dan *L-citrulline* 60% lebih banyak dibanding daging buahnya yang dapat bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah (Lingga, 2012). *L-arginine* yang disintesis dari *L-citrulline* melalui siklus *citrulline-NO* dapat meningkatkan produksi NO (Nitrit Oxide) endotel, memiliki kemampuan efektif untuk menurunkan tekanan darah dan kekakuan arteri perifer melalui peningkatan fungsi endotel (Mahboobi et al., 2019). *L-citrulline* merupakan senyawa asam amino non esensial yang dapat diubah menjadi *L-arginine*. *L-arginine* merupakan substrat untuk memproduksi NO (Nitrit Oxide) yang berperan dalam mengatur tekanan pembuluh darah. Nitrit

Oxide (nitrogen monoksida merupakan senyawa yang memiliki fungsi vasodilatasi, yaitu fungsi untuk melemaskan otot-otot yang terdapat dalam pembuluh darah, menyebabkan pembuluh darah melebar sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah (Figueroa et al., 2011). Citrulline dan arginine juga berperan dalam pembentukan urea di hati dari amonia dan CO₂ sehingga keluaranya urin meningkat dan kandungan kalium dapat membantu kerja jantung serta menormalkan tekanan darah.

Penelitian yang dilakukan oleh Figueora (2013) yang menyatakan bahwa buah semangka dapat menurunkan tekanan darah karena mengandung *L-citrulline* dan *L-arginine* yang dapat membantu pembuluh darah tidak kaku dan menjadi lentur. Dalam studi *cross-over* acak, sebanyak 12 wanita pasca menopause obesitas dan hipertensi dengan usia rata-rata 57 tahun diberikan suplementasi semangka (*L-citrulline/L-arginine* 6g/d) atau suplementasi plasebo selama 6 minggu. Didapatkan hasil bahwa terjadi penurunan tekanan darah sebesar ± 10 mmHg pada tekanan darah sistolik maupun diastolik (Figueroa et al. 2013).

L-citrulline ini ditemukan pada semua jenis buah semangka namun yang paling tinggi kandungannya adalah jenis semangka merah.

Tabel 2. 3 Kandungan *L-Citrulline* Dan *L-Arginine* (Mg/G) Dari Ekstrak Jus Dan Ekstrak Methanol Daging Dan Kulit Buah Semangkamerah Dan Kuning

Watermelon	Compounds	Juices	Juice extract (mg/g)	Methanol extract (mg/g)
Red	L-citrulline	Flesh	43.81	16.22
		Rind	45.02	24.99
	L-arginine	Flesh	11.10	6.42
		Rind	3.39	4.08
Yellow crimson	L-citrulline	Flesh	15.77	13.91
		Rind	16.61	16.03
	L-arginine	Flesh	8.23	6.68
		Rind	11.14	8.41

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ridwan (2018) yang meneliti terkait perbandingan kandungan L-citrulline pada daging dan kulit buah semangka merah dan semangka kuning, diperoleh hasil bahwa kandungan L-citrulline lebih banyak terdapat pada kulit buah semangka merah.

Kandungan albedo semangka lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu vitamin, mineral, enzim, dan serat. Vitamin-vitamin yang terdapat pada kulit buah semangka meliputi vitamin A, vitamin B2, vitamin B6, vitamin E, dan vitamin C. Kandungan vitamin E, vitamin C (Wu et al., 2007). Sedangkan betakaroten dan likopen yang terdapat pada kulit buah semangka dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, kandungan karatenoid pada buah semangka dapat mencegah pengerasan dinding arteri maupun pembuluh vena, sehingga dapat mengurangi tekanan darah (Ma'mun 2012).

Buah semangka juga mengandung flavonoid yang dapat menghambat aktivitas angiotensin I converting enzyme (ACE) yang memegang peran pembentukan angiotensin II yang merupakan salah satu penyebab hipertensi. Angiotensin II menyebabkan pembuluh darah menyempit, yang dapat

menaikkan tekanan darah, ACE inhibitor menyebabkan pembuluh darah melebar sehingga aliran darah banyak mengalir ke jantung, mengakibatkan penurunan tekanan darah (Nurleny, 2018).

Tabel 2. 4 Kandungan zat gizi albedo semangka dalam 100 gr bahan :

Kandungan Zat Gizi	Jumlah	Kandungan Zat Gizi	Jumlah
Air	94 gr	Kalium	82 mg
Energi	18 kal	Mangan	0,038 mg
Karbohidrat	3,2 gr	Magnesium	10 mg
Protein	1,6 gr	Riboflavin	0,03 mg
Lemak	0,10 gr	Zat besi	0,50 mg
Serat	0,6 gr	Tiamin	0,03 mg
Fosfor	11 mg	Niacin	0,6 mg
Natrium	1 mg	Vitamin A	75 µg
Kalsium	31 mg	Vitamin C	17,6 mg

(Sumber : webkesehatan.com dalam We Leung dkk, 1970 dan Guoyao, 2007)

Albedo semangka merupakan sumber pektin yang potensial, karena sebagaimana jaringan lunak tanaman lain, albedo semangka tersusun atas 21,03% senyawa pektin. Peranan pektin atau zat pengental sangat penting dalam mempengaruhi tekstur pangan, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada pemilihan konsumen akan makanan. Oleh karena itu, albedo semangka sangat baik untuk dimanfaatkan dan dikembangkan di Indonesia sebagai sumber pangan baru (Sutrisna 1998 dalam Yusni 2018).

C. Tinjauan Umum tentang Buah Naga

Buah naga merupakan kelompok tanaman kaktus atau famili *Cactaceae* (subfamili *Hylocereanea*). Secara morfologis tanaman ini termasuk tanaman tidak lengkap karena tidak memiliki daun. Untuk beradaptasi dengan lingkungan gurun, tanaman buah naga ini memiliki duri sepanjang batang dan cabangnya digunakan untuk mengurangi penguapan.



Gambar 2. 3 Buah Naga

Sumber : (Joshi & Prabhakar, 2020)

Klasifikasi buah naga merah adalah (Hardjadinata, 2013) :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Cactales</i>
Famili	: <i>Cactaceae</i>
Genus	: <i>Hylocereus</i>
Spesies	: <i>Hylocereus polyrhizus</i>

Tanaman ini merupakan tanaman memanjat dan bersifat epifit. Perakaran buah naga umumnya dangkal, berkisar 20-30 cm. Menjelang produksi akarnya mencapai 50-60 cm. Batang buah naga ini berwarna hijau kebiru-biruan atau kehitaman. Batang tersebut mengandung sukulen (lendir) dan berbentuk segitiga. Bentuk bunga dari buah naga ini adalah corong memanjang dengan kelopak berwarna hijau. Bentuk buah ada yang bulat dan ada yang bulat panjang. Buah berapa di dekat ujung cabang dan pada setiap cabang buah bisa tumbuh lebih dari satu. Kulit berwarna merah saat buah matang dengan sirip berwarna hijau. Sedangkan biji buah naga berwarna hitam dengan bentuk bukat kecil, pipih dan sangat keras (Hardjadinata, 2013).

Tanaman buah naga tumbuh di tempat yang subur dengan tanah yang gembur. Duri di sekeliling batang buah naga digunakan untuk mengurangi penguapan. Terdapat beberapa jenis buah naga antara lain *Hylocereus undatus*, yang buahnya berwarna merah dengan daging buah putih, *Hylocereus polyrhizus*, yang buahnya berwarna merah muda dengan daging buah merah, *Selenicereus megalanthus* dengan kulit buah kuning dan daging buah putih, *Hylocereus costaricensis*, buah naga dengan warna buah yang sangat merah.

Buah naga ini terkenal sebagai sumber betakaroten. Betakaroten sendiri merupakan provitamin A yang terdapat dalam tubuh yang berguna dalam proses penglihatan, metabolisme, reproduksi dan serta antioksidan yang berperan penting dalam mengurangi konsentrasi radikal (Rahayu, 2014).

Hasil penelitian dilakukan oleh sebuah organisasi pemerhati buah naga, *Johncola Pitanya*, menyebutkan bahwa buah naga merah terbukti mengandung banyak vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh untuk metabolisme dan meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, mengkonsumsi buah naga merah dapat melancarkan peredaran darah, menetralkan racun dalam darah dan menekan emosi (Ichda, 2011).

Kandungan yang terdapat dalam buah naga memiliki suatu zat pencegah penuaan dini yaitu antosianin. Tidak hanya itu buah naga juga memiliki kandungan albumin yang berfungsi sebagai pengeluaran racun dari tubuh dan pengumpulan zat-zat sisa makanan. Buah naga bisa dipakai memproduksi produk industri seperti selai, jelly, es krim, serbat, sirup, yoghurt, permen, kue kering, jus buah serta anggur (Widodo dkk., 2014).

Buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies buah naga lainnya. Buah naga merah memiliki banyak kandungan zat antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, flavonoid dan senyawa polifenol serta niasin dan magnesium yang dapat melenturkan atau merelaksasi pembuluh darah arteri. Buah naga merah juga memiliki kandungan kalsium yang bersifat diuretik atau peluruh air seni sehingga meningkatkan asupan mineral yang berperan pada penurunan tekanan darah tinggi. Seratnya dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, magnesium dan air berfungsi sebagai penyeimbang kadar gula darah (Nurhamidah, Mira Malfita. 2017).

Tabel 2. 5 Kandungan gizi buah naga merah (per 100 gram)

No	Komposisi	Jumlah
1	Kadar air	82,5-83 gram
2	Protein	0,159-0,229 gram
3	Lemak	0,21-0,61 gram
4	Serat kasar	0,7-0,90 gram
5	Karotin	0,005-0,012 mg
6	Kalsium	6,3-8,8 mg
7	Fosfor	30,2-36,1 mg
8	Besi	0,55-0,65 mg
9	Vitamin B1	0,28-0,043 mg
10	Vitamin B2	0,043-0,045 mg
11	Vitamin B3	0,297-0,43 mg
12	Vitamin C	8-9 mg
13	Thiamin	0,28-0,30 mg
14	Riboflavin	0,043-0,044 mg
15	Niasin	1,297-1,30 mg
16	Lainnya	0,54-0,68 gram

Sumber : (Ariffin, dkk., 2009)

Kulit buah naga memiliki perbandingan 30-35% dari berat buahnya. Kulit buah naga yang biasanya hanya dianggap sebagai limbah, padahal mengandung banyak zat yang bisa membasmi zat-zat asing yang membahayakan tubuh. Manfaat kulit buah naga sudah dibuktikan oleh beberapa ahli dan telah banyak diketahui oleh masyarakat.

Berdasarkan penelitian Nuruliyana et al., (2010) menyatakan kandungan total fenol dalam kulit dan daging buah naga merah yaitu sebesar 1049,18 mgGAE/100g dan 561,76 mgGAE/100g sedangkan total flavonoid sebesar 1310,10 mg CE/100g pada kulit dan 220,28 CE/100g pada daging buah. Kulit buah naga bisa dimanfaatkan untuk dijadikan pewarna maupun obat. Kandungan kimia kulit buah naga diantaranya *flavonoid*, vitamin A, C, E, dan polifenol serta mineral.

Kandungan mineral tertinggi yang terkandung dalam kulit buah naga merah adalah kalium dengan kisaran 1081 ppm atau 108,1 mg/100 gram sampel. Sehingga buah naga merah dapat dijadikan sumber kalium yang baik. Adapun kandungan mineral paling rendah dalam kulit buah naga merah adalah natrium, yaitu sekitar 2,69 ppm atau 0,269 mg/100 gram sampel. Asupan natrium yang tinggi berkaitan dengan peningkatan tekanan darah dan risiko penyakit kardiovaskuler, sehingga ekstrak kulit buah naga dapat bermanfaat untuk penderita hipertensi (Zain dan Azlan, 2016). Manfaat tambahan kulit buah naga merah untuk mendukung pencegahan factor risiko hipertensi yaitu adanya kandungan *flavonoid* jenis antosianin sebesar 2,6 mg (Simanjuntak dkk, 2014). Kulit buah naga juga mengandung zat pentacyclic, triepene, dan taraxast yang

dapat melenturkan pembuluh darah, sehingga darah akan mengalir dengan lancar ke seluruh tubuh (Nisa dkk. 2019).

Tabel 2. 6 Komposisi Kulit Buah Naga Merah Per 100 gram bahan

Komposisi Gizi	Jumlah
Protein (%)	3,2 ±0,2
Lemak (%)	0,7 ±0,2
Abu (%)	19,3 ±0,2
Serat (%)	72,1 ±0,2
Betasianin (mg/100g)	5,7 ±0,3
Phenol (GAE/100g)	22,7 ±1,3
Flavonoid (Katekin/100g)	9,1 ±0,2
Antosianin (mg/L)	58,0720 ±0,0001
Antioksidan (%)	13,8 ±1,3
Vitamin C (%)	9,40

Sumber: Saneto (2012)

Menurut penelitian Wu et al., (2006) keunggulan lain dari kulit buah naga yaitu kaya akan polifenol. Aktivitas antioksidan pada kulit buah naga lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan pada daging buahnya, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber antioksidan alami. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuruliyana et al., (2010) yang menyatakan bahwa di dalam 1 mg/ml kulit buah naga merah mampu menghambat $83,48 \pm 5,03\%$ 5 radikal bebas, sedangkan pada daging buah naga hanya mampu menghambat radikal bebas sebesar $27,45 \pm 1,02\%$.

Kulit buah naga juga berperan sebagai zat pewarna alami karena memiliki warna merah terang sehingga sesuai jika ditambahkan sebagai zat warna tanpa penambahan zat lain. Kulit buah naga mengandung antosianin yang berperan sebagai pewarna alami, dimana dengan pelarut air mengandung 1,1 mg/100 ml antosianin, zat ini berfungsi untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Wahyuni, 2011).

D. Tinjauan Umum tentang Selai

Selai adalah bahan dengan konsistensi gel atau semi gel yang terbuat dari buah segar yang direbus dengan gula, pektin dan asam dengan cara pemakaian dioleskan pada bahan pangan misalnya roti dan ada juga yang tersedia dalam bentuk lembaran (Matondang, 2014). Selai dapat dibuat dari berbagai macam buah yang tersedia. Proporsinya adalah 35% bagian berat buah dan 65% bagian berat gula. Campuran yang dihasilkan kemudian dikentalkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan terlarut minimum 65% (Fachruddin, 2005).

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan selai, antara lain pengaruh panas dan gula pada pemasakan, serta keseimbangan proporsi gula, pektin, dan asam (Muchtadi, dkk, 2010). Ketika memasak selai berlebihan akan mengakibatkan selai menjadi sangat keras, sedangkan ketika memasak selai kurang mengakibatkan selai yang dihasilkan encer. Pembuatan selai biasanya dilakukan pada suhu 103-105°C, titik didih ini dapat bervariasi menurut buah atau perbandingan gula (Simamora, 2017). Gula dan pektin harus berada pada keseimbangan yang sesuai, apabila gula yang digunakan terlalu sedikit maka selai yang dihasilkan akan menjadi keras. Jika gula terlalu banyak, maka selai akan menyerupai sirup (Muchtadi, dkk, 2010). Penambahan asam pada pembuatan selai juga harus diperhatikan karena penambahan asam berlebihan akan menyebabkan pH menjadi rendah, sehingga terjadi sinersis yaitu keluarnya air dari gel. Proses pemanasan dalam pembuatan selai bertujuan untuk menghomogenkan campuran buah, gula, dan pektin serta menguapkan sebagian air sehingga terbentuk struktur gel (Fatonah, 2002).

Penggunaan bahan pembantu bertujuan untuk menyempurnakan proses, penampakan produk jadi dan daya awet (Roza, 2004). Menurut Buckle dkk. (2010) stabilitas selai terhadap mikroorganismenya dikendalikan oleh sejumlah faktor yaitu :

- a. Kadar gula yang tinggi biasanya dalam kisaran padatan terlarut antara 65- 73%.
- b. Keasaman rendah biasanya dalam kisaran pH 3,1-3,5.
- c. Aw biasanya dalam kisaran 0,75-0,83.
- d. Suhu tinggi selama pemasakan (105-106°C).
- e. Ketersediaan oksigen yang rendah (1-10%) selama penyimpanan.

Kebiasaan mengolesi roti dengan selai terus berkembang dan memasyarakat, sehingga tidak hanya dikonsumsi oleh kalangan atas saja tetapi telah meluas ke kalangan menengah ke bawah . Selai termasuk salah satu makanan yang trend dan favorit bagi anak-anak hingga orang tua. Selai cukup mengenyangkan karena mengandung karbohidrat sebagai sumber energi dari manisnya gula (Sufi, 2009). Saat ini, kebutuhan akan selai tidak hanya didominasi oleh rumah tangga saja, tetapi juga di skala industri seperti industri roti, es krim, yogurt, pancake dan waffle. Permintaan akan selai terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, permintaan akan selai berturut-turut dari tahun 2012 sampai 2014 terus meningkat yaitu 1470,74 ton, 1595,61 ton dan 1728,72 ton per tahun.

Awal mulanya selai dikemas dalam bentuk jar (toples). Namun kini selai telah dimodifikasi dalam bentuk lembaran. Selai lembaran menjadi salah satu

produk yang dapat dikembangkan di Indonesia karena dapat menyesuaikan pola hidup masyarakat modern yang membutuhkan waktu singkat dalam bekerja khususnya dalam proses penyajian produk pangan. Selai lembaran merupakan selai modifikasi menjadi bentuk lembaran-lembaran yang kompak, tidak lengket dan penyajiannya praktis yang semula selai berbentuk semi padat (agak cair) (Darmawan et al, 2012 dan Yenrina et al., 2009).

Menurut Ikhwal et al (2014), dalam produksi pembuatan selai lembaran agar terbentuk lembaran yang bertekstur tidak terlalu kaku diperlukan bahan tambahan berupa hidrokoloid untuk memperkuat tekstur, contoh hidrokoloid misalnya agar. Selai lembaran yang baik akan berbentuk lembaran sesuai dengan permukaan dari roti, yang memiliki tekstur tidak terlalu lembek atau cair, namun juga tidak terlalu kaku. Asam dengan pH sekitar 3,2 sampai 3,4 dan pektin 0,75% sampai 1,5%.

Selai lembaran belum memiliki aturan Standar Nasional Indonesia. Namun, secara umum selai lembaran bermutu baik apabila teksturnya kenyal, warna buah alami dan mempunyai flavor. Menurut yenrina *et al.*, (2009) selai lembaran yang baik dicirikan dengan dapat diangkatnya keseluruhan selai lembaran tanpa patah dan juga dapat digulung, dan tidak mudah sobek. Selai lembaran yang baik memiliki nilai aw kurang dari 0,7, kenampakan terlihat mengkilat, dapat dikonsumsi secara langsung, tekstur plastis, mempunyai warna, aroma dan cita rasa yang khas buah sebagai bahan baku (Nurlaely, 2002).

Berikut adalah kandungan zat gizi selai secara umum yang terkandung dalam 100 gram BDD (Berat Dapat Dimakan) :

Tabel 2. 7 Zat Gizi Selai per 100 gram BDD

Zat Gizi	Berat
Air	34 gr
Energi	239 kkal
Protein	0,5 gr
Lemak	0,6 gr
Karbohidrat	64,5 gr
Serat	1 gr
Abu	0,4 gr
Kalsium	20 mg
Fosfor	20 mg
Besi	1 mg
Natrium	10 mg
Kalium	128 mg
Tembaga	0,09 mg
Seng	0,0 mg
Retinol (vit. A)	0 mcg
Beta-Karoten	0 mcg
Thiamin (Vit. B1)	0,01 mcg
Riboflavin (Vit. B2)	0,07 mg
Niasin	0,0 mg
Vitamin C	0 mg

Sumber: (Direktorat Gizi Masyarakat, 2018).

Sebagai acuan dalam menentukan selai, maka digunakan standar mutu selai yang dipakai oleh industri produk di Indonesia yaitu :

Tabel 2. 8 Ketentuan SNI-37463746-2008

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
- Aroma	-	Normal
- Warna	-	Normal
- Rasa	-	Normal
- Serat buah	-	Positif
Padatan terlarut	% fraksi massa	Min.65
Cemaran logam		
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 250,0*
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
Cemaran mikroba		
- Angka lempeng total	koloni/gr	Maks. 1×10^3
- Bakteri coliform	APM/gr	< 3
- Stphylococcus aureus	koloni/gr	Maks. 2×10^1
- Clostridium sp.	koloni/gr	< 10
- Kapang/khamir	koloni/gr	Maks, 5×10^1
*Dikemas dalam kaleng		

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2004 mutu pangan adalah salah satu cara untuk menilai pangan berdasarkan keamanan pangan, kandungan gizi, dan standar perdagangan yang diterapkan di Indonesia. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi mutu produk pangan, ada faktor ekstrinsik dan faktor intrinsik. Faktor ekstrinsik ini berhubungan dengan karakteristik fisik atau karakteristik yang nampak seperti warna, ukuran, bentuk, cacat fisik, tekstur, dan sebagainya. Adapun factor intrinsik yaitu karakteristik produk yang tersembunyi/tidak nampak meliputi nilai gizi dan keamanan mikrobiologis (Kramer, 1983).

Untuk memonitor umur simpan produk pangan diperlukan korelasi antara hasil uji mutu secara objektif dan subjektif (Pudjirahaju, 2018).

1. Objektif

Metode pengujian mutu secara objektif adalah metode pengujian mutu dengan menggunakan alat, dapat digunakan untuk mengungkapkan karakteristik atau sifat-sifat mutu pangan yang tersembunyi. Jenis pengujian mutu secara objektif meliputi:

a. Uji fisik

Digunakan untuk menguji warna, volume, tekstur, viskositas atau kekentalan konsistensi, keempukan dan keliatan, serta bobot jenis.

b. Uji kimia

- 1) Analisis proksimat, yaitu kadar air dan kadar abu
- 2) Analisis kualitatif/kuantitatif, yaitu komponen makro (protein, lemak, karbohidrat) maupun unsur mikro (kadar asam lemak, kadar gula reduksi, kadar asam amino)

Dalam metode uji kimia menggunakan beberapa metode di antaranya gravimetri, volumetri, spektrofotometri, dan kromatografi.

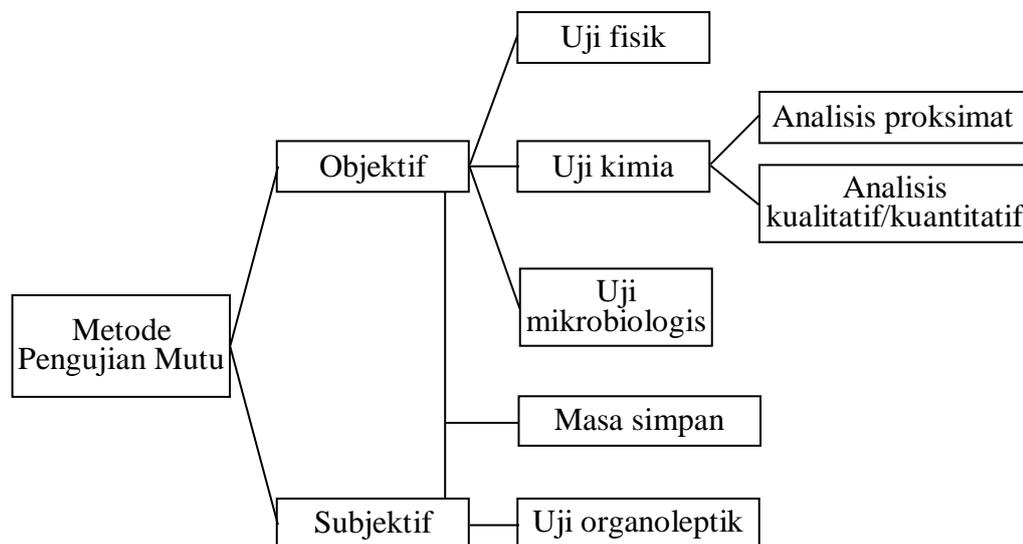
c. Uji mikrobiologis

Metode pengukuran ini digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif mikroorganisme seperti bakteri, kapang, ragi, dan protozoa. Uji mikrobiologi merupakan uji yang dapat menduga daya simpan suatu makanan dan digunakan sebagai indikator sanitasi makanan atau indikator keamanan.

2. Subjektif

Metode pengujian mutu secara subjektif adalah metode pengujian mutu dengan uji sensori atau mutu organoleptik. Penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan.

Berdasarkan penjelasan metode pengujian mutu produk pangan oleh (Muntikah dan Razak, 2017) di atas, dapat dibuat bagan seperti berikut :



Sumber : (Muntikah dan Razak, 2017)

Menurut Sabariman dkk (2002) dalam Nasrah (2019) tahap pembuatan selai lembaran biasanya menggunakan cara yang hampir sama dengan tahap pembuatan selai oles, namun selai lembaran memerlukan beberapa tahap setelah proses pemasakan seperti melakukan pencetakan menjadi lembaran tipis dengan ketebalan 2–3 mm serta proses pemotongan selai. Sementara itu dalam pembuatan selai oles tidak melakukan pencetakan melainkan setelah proses pemasakan langsung dikemas dalam jar atau wadah tertentu.

Tahapan-tahapan pembuatan selai lembaran adalah sebagai berikut:

1. Penyortiran Biji dan Kulit

Proses pemisahan ini merupakan proses pembuangan bagian - bagian yang tidak dapat digunakan saat proses pembuatan selai karena dapat mengganggu proses pengolahan ke tahap selanjutnya maupun sebagai bentuk tindakan penyortiran terhadap bagian bahan yang tidak dibutuhkan dalam proses pengolahan (Maryam, 2019).

2. Pencucian dan Pematangan

Tahapan yang paling pertama sebelum melakukan proses selanjutnya yaitu melakukan pencucian dan pematangan terlebih dahulu. Albedo semangka yang akan dimanfaatkan telah dipilih atau disortir yang berkualitas bagus kemudian dipisahkan dari kulit luarnya lalu dicuci hingga bersih dengan air yang mengalir. Pencucian berfungsi menghilangkan resiko dari adanya bakteri dan menghilangkan kotoran yang melekat pada albedo semangka. Pematangan ini berfungsi agar mempermudah pada saat dihaluskan serta akan mendapatkan bubur buah yang halus dan lembut (Utari, 2016).

3. *Blanching*

Blanching ialah suatu proses pemanasan dengan menggunakan suhu kurang lebih 100°C selama 10 menit yang dilakukan terhadap suatu bahan dengan tujuan untuk menginaktivasi enzim, memperbaiki tekstur, melunakkan jaringan, serta dapat mengurangi kontaminasi dari mikroorganisme yang merugikan. Serta dapat pula digunakan untuk

menginaktivasi enzim *polyphenolase*. Enzim ini dapat merubah tekstur, warna, cita rasa serta kandungan zat gizi di dalam bahan pangan sehingga keberadaanyapun tidak diinginkan. Penggunaan proses *blanching* akan memperbaiki kualitas dari suatu produk yang akan diolah, karena akan menghilangkan perubahan-perubahan yang tidak diharapkan akibat adanya proses enzimatik dan oksidasi dalam bahan pangan (Winarno, 1997).

Metode *blanching* yang dipakai pada umumnya adalah pemanasan dengan air panas (*hot water blanching*) dan proses pemasakan menggunakan uap air panas (*steam blanching*).

a. *Blanching* Menggunakan Air Panas (*Hot Water Blanching*)

Metode ini merupakan metode yang hampir sama prosesnya dengan perebusan. Metode ini lumayan efektif dan praktis, namun dalam metode ini memiliki kekurangan yaitu dapat mengakibatkan kehilangan komponen bahan pangan yang tidak tahan panas dan mudah larut dalam air (Shah, 2015).

b. *Blanching* dengan Uap Air Panas (*Steam Blanching*)

Metode ini menggunakan uap air untuk proses pemanasan sehingga dapat mengurangi kehilangan komponen yang tidak tahan panas.

4. Penghancuran

Proses penghancuran rata-rata menggunakan alat seperti *blander* untuk mempermudah dalam proses penghancuran bahannya. Sehingga, bahan yang awalnya keras berubah menjadi bubur buah yang lembut. Hasil penghancuran ini kemudian akan diolah ke proses selanjutnya (Maryam,

2019).

5. Pemasakan (Pendidihan)

Pengolahan selai dengan menggunakan pemanasan atau yang disebut sebagai proses pemasakan ini merupakan suatu proses pemanasan bahan pangan yang dijadikan selai dengan menggunakan suhu berkisar kurang lebih 100°C yang memiliki tujuan untuk memperoleh rasa yang lebih enak, tekstur yang lebih lunak, aroma yang semakin baik, serta dapat juga membunuh mikroba dan mengaktifkan semua enzim. Proses pemasakan sangat diperlukan sebelum mengonsumsi suatu makanan agar terhindar dari sesuatu yang tidak diinginkan (Winarno, 2004).

6. Pencetakan

Tahap terakhir dalam pembuatan selai lembaran adalah proses pencetakan. Proses pencetakan bertujuan untuk memperoleh selai yang berbentuk seperti lembaran-lembaran yang kompak dengan ketebalan dan bentuk sesuai dengan yang diinginkan. Proses pencetakan pada selai lembaran dapat dilakukan dengan cara memipihkan selai dengan menggunakan rolling pin dan dicetak menggunakan cetakan persegi berukuran 8 cm x 8 cm.

E. Tinjauan Umum tentang Bahan Tambahan

1. Gula

Gula banyak digunakan untuk mengawetkan bahan makanan yang berasal dari buah-buahan. Selain sebagai bahan pemanis dan pengawet alami, gula juga berfungsi untuk mengikat air di sekeliling pektin sehingga

mikroba tidak tumbuh disana dan pembentukan gel dapat terjadi dengan baik. Produk olahan yang menggunakan gula sebagai pengawet antara lain selai, sari buah, jelly, marmalade, sirup, manisan basah, manisan kering dan sebagainya (Iswara, 2017).

Gula juga berfungsi sebagai penyempurnaan pada rasa asam dan cita rasa lainnya. Menurut Buckle *et al*, (1987) gula memiliki kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif (ERH) dan bersifat mengikat air. Hal ini disebabkan karena gula memiliki daya larut yang tinggi sehingga gula sering digunakan sebagai pengawet.

Selai lembaran termasuk produk manisan kering yang terbuat dari buah-buahan yang diawetkan dengan penambahan gula pada konsentrasi tertentu (Mulyadi, 2011). Selain berfungsi untuk mengawetkan, gula juga memiliki fungsi sebagai pemberi penampakan, flavor yang ideal dan tekstur. Menurut Winarno (2004), gula yang ditambahkan tidak boleh lebih dari 65% agar kristal-kristal yang terbentuk di permukaan gel dapat dicegah. Pada umumnya, gula dimanfaatkan sebagai pengawet dengan menggunakan kombinasi teknik pengawetan lainnya misal dengan penyimpanan suhu rendah, pasteurisasi, keasaman tinggi dan lain-lain (Muchtadi, 1989). Penambahan gula berperan dalam pembentukan gel, gula akan meningkatkan kekentalan pada produk selai. Hal ini disebabkan sukrosa akan terinversi menjadi glukosa dan fruktosa yang berperan dalam proses dehidrasi serta mempengaruhi keseimbangan pektin dan air sehingga pektin akan menggumpal membentuk gel dengan tekstur yang lebih keras. Hal ini

juga sesuai pendapat Yuwanti (2013) yang menyatakan bahwa penambahan gula yang semakin banyak akan menguatkan matrik selai lembaran.

Penambahan gula berfungsi untuk mengurangi molekul air yang menyelimuti pektin. Gula berfungsi sebagai *dehydrating agent*, sehingga rantai poligalakturonat penyusun pektin akan saling berdekatan dan membentuk sistem 3 dimensi yang memungkinkan sistem menjadi gel. Menurut Winarno (2004), gula yang ditambahkan tidak boleh lebih dari 65% agar kristal-kristal yang terbentuk di permukaan gel dapat dicegah. Semakin banyak penambahan gula maka gel yang terbentuk akan semakin kokoh, tetapi jika terlalu tinggi juga akan menyebabkan kristalisasi gula pada gel yang terbentuk bersifat lekat. Gula yang terlalu sedikit maka akan menyebabkan gel yang terbentuk lunak (Pujimulyani, 2009).

2. Pektin

Pektin merupakan suatu komponen serat yang terdapat pada lapisan lamella tengah dan dinding sel primer tumbuhan. Bagian-bagian tertentu, seperti buah cenderung menghasilkan lebih banyak pektin (Fitriani, 2003). Asam *D-galakturonat* merupakan komponen utama dari pektin, ada pula *Larabinosa* *L-rhamnosa*, dan *D-galatosia* dalam jumlah yang bervariasi. Pektin adalah campuran polisakarida kompleks (selulosa, pektin, lignin dan hemiselulosa) yang bisa larut dalam air dan membentuk cairan kental (jelly) yang disebut mucilage atau mucilagines. Cairan ini dapat berfungsi sebagai pelindung yang melapisi dinding lambung dan usus, sehingga akan terlindungi bila terdapat luka, toksin kuman atau asam lambung yang

berlebih. Karena termasuk serat larut air, kelebihan pektin tidak ikut terbuang bersama feses (kotoran) dan akan tetap berada dalam sistem pencernaan (Arifin, 2009). Manfaat lain dari pektin bagi kesehatan antara lain menurunkan kolesterol dalam darah, menghilangkan ion-ion logam berat di dalam tubuh, menstabilkan tekanan darah, dan menyehatkan fungsi pencernaan.

Pektin mempunyai sifat yang sangat penting dalam pengolahan bahan pangan terutama pada sifatnya yang dapat menaikkan kekentalan cairan atau membentuk gel dengan gula dan asam. Oleh karena sifat inilah pektin banyak digunakan dalam pembuatan selai. Pemanfaatan pektin pada bahan pangan yang kandungan pektinnya sedikit. Jika pektin di dalam larutan ditambahkan gula dan asam akan terbentuk gel dan prinsip ini digunakan sebagai pembuatan selai (Fahrizal & Fadhil, 2014). Pektin sangat diperlukan untuk membentuk gel atau kekentalan pada produk selai. Kadar gula tidak boleh lebih dari 65%. Jumlah pektin yang ideal untuk pembentukan gel pada selai berkisar 0,5 – 1,5 %. Konsentrasi pektin tidak lebih dari 1,5 % karena dapat menghasilkan gel dengan kekerasan yang tidak baik. Penambahan pektin yang berlebihan akan terbentuk gel besar dan kaku. Jika penambahan pektin sedikit akan terbentuk gel yang kurang padat (Matondong, 2014).

3. Jeruk Nipis

Jeruk nipis merupakan salah satu jenis citrus (jeruk) yang asal usulnya dari India dan Asia Tenggara. Adapun sistematika jeruk nipis adalah sebagai berikut (Setiadi, 2004) :

Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Bangsa : *Geraniales*
Suku : *Rutaceae*
Marga : *Citrus*
Jenis : *Citrus aurantifolia*

Jeruk nipis juga mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti asam sitrat, asam amino (triftofan, lisin), minyak atsiri (sitral, limonen, flandren, lemon kamfer, kadinen, gerani-asetat, linali-asetat, aktiladehid, nonildehid), damar, glikosida, asam situn, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C (Alicce, 2010). Nipis juga mengandung vitamin C sebanyak 27mg/100 g jeruk, Ca sebanyak 40mg/100 g jeruk, dan P sebanyak 22 mg (Hariana, 2006).

Sari jeruk nipis mengandung asam sitrat yang dapat digunakan sebagai sumber asam alami dalam pembuatan selai (Febrianti, 2017). Kandungan asam sitrat pada sari jeruk nipis yaitu 7% (Khotimah, 2012). Asam diperlukan pada pembuatan selai untuk menambah cita rasa dan pembentukan gel (Daniel, 2016), selain itu penambahan sari jeruk nipis juga bertujuan sebagai penambah rasa dan aroma serta pengawet alami pada sirup labu siam (Hidayat, et al., 2017).

Air perasan jeruk nipis juga mempunyai efek sebagai antioksidan yang kuat karena kandungan flavonoidnya dan berperan pula sebagai pengawet

alami pada produk yang dihasilkan (Iryandi dkk, 2014).

F. Tinjauan Umum tentang Analisis Zat Gizi dalam Makanan

Gizi merupakan bagian penting yang dibutuhkan oleh tubuh guna perkembangan dan pertumbuhan dalam bentuk dan untuk memperoleh energi, agar manusia dapat melaksanakan kegiatan fisiknya sehari-hari. Menurut Almatsier (2009), zat gizi adalah ikatan kimia yang diperlukan tubuh untuk melakukan fungsinya yaitu menghasilkan energi, membangun, memelihara jaringan serta mengatur proses-proses jaringan. Terdapat dua kelompok besar pembagian zat gizi yaitu zat gizi makro dan zat gizi mikro.

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan oleh manusia yang berfungsi untuk menghasilkan energi bagi tubuh manusia yang terkandung dalam makanan seperti gula dan pati. Gula diproduksi dalam tumbuhan sebagai bentuk akhir dari fotosintesis karbondioksida dan air, sedangkan oksigen dan glukosa dihasilkan oleh karbohidrat sederhana (Lean, 2013). Karbohidrat disebut juga pati atau zat tepung atau gula yang tersusun dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Di dalam tubuh, karbohidrat akan dibakar untuk menghasilkan energi atau kalori. Satu gram karbohidrat akan menghasilkan empat kalori. Menurut besarnya, molekul karbohidrat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu: monosakarida, disakarida dan polisakarida. Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan kebutuhan energi. Namun demikian, fungsi karbohidrat tidak hanya sebagai sumber energi, tetapi juga memiliki fungsi lain dalam kelangsungan proses

metabolisme, seperti mengatur metabolisme lemak, menyimpan protein, menyediakan energi untuk otak dan saraf, menyimpan glikogen, mengatur gerak peristaltik usus. dan menyediakan limbah Makanan. Selain fungsinya bagi tubuh, karbohidrat juga dapat membentuk cita rasa makanan, yaitu memberi rasa, aroma dan warna (Hardinsyah, 2016).

Untuk menjaga kesehatan, WHO (1990) merekomendasikan bahwa 50-65% dari total pengeluaran energi berasal dari karbohidrat kompleks, dan paling sedikit 10% berasal dari gula sederhana. Selain itu, dianjurkan untuk mengonsumsi serat. The American Cancer Institute merekomendasikan asupan 20-30 gram serat per hari (Almaitser, 2001).

Sumber karbohidrat adalah biji-bijian atau serealia, umbi-umbian, kacang-kacangan kering dan gula. Hasil dari bahan tersebut adalah bihun, mie, roti, tepung, selai, sirup, dll. Kebanyakan sayur dan buah tidak mengandung banyak karbohidrat. Sementara itu, sumber utama karbohidrat yang banyak dikonsumsi di Indonesia adalah nasi, jagung, ubi, ubi kayu, talas, dan sagu. (Almaitser, 2001).

Kelebihan maupun kekurangan konsumsi karbohidrat dapat berdampak bagi kesehatan tubuh. Konsumsi karbohidrat yang kurang berimplikasi dengan kurangnya intake energi sehingga dapat menyebabkan KEK (Kekurangan Energi Kronik). Defisiensi tingkat kronis dapat menyebabkan marasmus. Sedangkan kelebihan konsumsi karbohidrat dihubungkan dengan kelebihan berat badan hingga obesitas, penyakit jantung koroner dan kenaikan gula darah yang dapat menyebabkan diabetes (Man dan Truswell,

2014).

Kelebihan konsumsi karbohidrat akan disimpan dalam bentuk lemak yang menyebabkan obesitas dan pada orang yang menderita obesitas atau kelebihan berat badan akan beresiko meningkatkan prevalensi penyakit kardiovaskular termasuk hipertensi (Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat, 2013). Hasil penelitian Aritonang (2016) menyatakan bahwa ada hubungan antara konsumsi karbohidrat dan lemak dengan status gizi pada pegawai di Direktorat Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Berat badan dan Indeks Massa Tubuh (IMT) berkorelasi langsung dengan tekanan darah, terutama tekanan darah sistolik.

Kadar karbohidrat ditentukan dengan metode *by difference* yaitu dengan perhitungan melibatkan kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

b. Protein

Protein merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur- unsur C, H, O, N, dan kadang-kadang juga mengandung unsur P dan S. Berdasarkan sumber atau asalnya, protein dibedakan atas protein nabati (tumbuhan), misalnya kacang-kacangan, tahu, tempe, kacang kedelai dan gandum, protein hewani seperti daging, telur, susu, keju, ikan dan lain-lain. 1 gram protein menghasilkan 4 kalori (Sirajuddin, 2017).

Molekul protein lebih kompleks daripada karbohidrat dan lemak dalam hal berat molekul dan keanekaragaman unit-unit asam amino yang membentuknya. Berat molekul protein bisa mencapai empat puluh juta, dibandingkan dengan berat molekul glukosa yang hanya 180. Jenis protein

sangat banyak, mungkin sampai 10^{10} - 10^{12} . Dapat dibayangkan bahwa protein terdiri atas sekian kombinasi berbagai jenis dan jumlah asam amino. Ada dua puluh asam amino yang diketahui sampai sekarang terdiri dari sembilan asam amino esensial dan sebelas asam amino non-esensial (Almatsier, 2001).

Protein juga dikenal dengan zat pembangun. Secara umum, protein berfungsi antara lain untuk pertumbuhan, pembentukan komponen struktural, pengangkut dan penyimpan zat gizi, pembentukan antibodi serta sumber energi. Selain itu, protein merupakan zat penyusun enzim yang berperan membantu ribuan reaksi-reaksi biokimia yang terjadi di dalam sel atau bertindak sebagai katalisator (Hardinsyah, 2016).

Berdasarkan AKG (2013) didapatkan kebutuhan protein orang Indonesia melalui survei berat badan aktual dengan faktor koreksi mutu protein terhadap anak, dewasa maupun ibu hamil dan didapatkan rata-rata kecukupan protein dewasa diatas 18 tahun adalah sekitar 1,0-1,2 g/kg berat BB/hari, sedangkan untuk anak usia 10-18 tahun rata-rata kecukupan protein yaitu 1,2-1,7 g/kg BB/hari, sedangkan untuk bayi hingga anak usia 9 tahun berada pada kisaran 1,8-2 g/kg BB/hari (Kemenkes, 2013)

Umunya asupan protein yang tinggi dapat diadaptasi oleh tubuh. Namun demikian dalam beberapa penelitian didapatkan bukti bahwa konsumsi protein yang tinggi berbahaya dan berakibat demineralisasi tulang, sampai melemahkan fungsi ginjal pada pasien pengidap penyakit ginjal. Sementara itu, kekurangan konsumsi protein menjadi salah satu faktor risiko stunting

atau kurang gizi pada anak (Lean, 2013).

Mekanisme penurunan tekanan darah oleh protein disebabkan oleh biopeptida dan asam-asam amino dalam protein. Hasil penghambatan ACE oleh bioaktif peptida menurunkan pembentukan angiotensin II, mengurangi vasokonstriksi dan menurunkan resistensi perifer total serta menurunkan tekanan darah (Beekman, 2013). Asupan protein yang sesuai rekomendasinya, baik dari hewani maupun nabati, dapat menurunkan tekanan darah jika diikuti dengan perubahan gaya hidup. Mekanisme lain dari hubungan asupan protein dengan tekanan darah adalah adanya asam-asam amino yang memiliki peran penting dalam regulasi pembuluh darah. L-arginin yang banyak terdapat pada protein hewani dan nabati merupakan substrat dari nitrit oksida (NO), nitrit oksida berfungsi sebagai vasodilator dan pengatur pertahanan vaskuler. Asam amino triptofan dan tirosin yang juga banyak terdapat pada protein hewani mempunyai efek antihipertensi karena adanya pembentukan serotonin pada sistem syaraf pusat. Hasil penelitian Appel (2005) menyebutkan bahwa asupan protein dengan diikuti perubahan gaya hidup sehat (olahraga) dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 1,4 mmHg dan tekanan diastolik sebesar 3,5 mmHg. Hasil penelitian lain pada pasien hipertensi di Jepang tahun 2009, menunjukkan bahwa asupan protein dapat menurunkan tekanan sistolik 1,14 mmHg dan tekanan diastolik sebesar 0,65 mmHg. Rekomendasi konsumsi protein pasien wanita dewasa hipertensi adalah 50 gram/hari dan pasien pria dewasa hipertensi adalah 60 gram/hari (Umesawa, 2009).

Analisis protein dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara langsung menggunakan zat kimia yang spesifik terhadap protein dan secara tidak langsung dengan menghitung jumlah nitrogen yang terkandung di dalam bahan (Sudarmadji, 1989). Metode yang digunakan dalam menganalisis kadar protein salah satunya yaitu metode *Kjeldahl*. Penetapan kadar protein dengan metode *Kjeldahl* merupakan metode tidak langsung yaitu melalui penetapan kadar N dalam bahan yang disebut protein kasar (Sumantri, 2013).

Prinsip metode *Kjeldahl* ini adalah senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen tersebut mengalami oksidasi dan dikonversi menjadi ammonia dan beraksi dengan asam pekat membentuk garam ominium. Kemudian ditambahkan basa untuk menetralisasi suasana reaksi dan kemudian didestilasi dengan asam dan dititrasi untuk mengetahui jumlah N yang dikonversi.

c. Lemak

Lemak merupakan sumber energi bagi tubuh. Molekul lemak terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O) seperti halnya karbohidrat. Fungsi utama lemak adalah memberikan tenaga kepada tubuh. Satu gram lemak dapat dibakar untuk menghasilkan sembilan kalori yang diperlukan tubuh. Disamping fungsinya sebagai sumber tenaga, lemak juga merupakan bahan pelarut dari beberapa vitamin yaitu vitamin: A, D, E, dan K. Bahan-bahan makanan yang mengandung lemak banyak akan memberi rasa kenyang yang lama. Selain itu, lemak memberi rasa gurih pada makanan.

Menurut sumbernya lemak dapat dibedakan menjadi dua, yaitu lemak nabati dan lemak hewani.

Menurut Almaitser (2001) klasifikasi lipida menurut fungsi biologisnya di dalam tubuh yaitu lemak simpanan dan lemak struktural. Lemak simpanan yang terutama terdiri atas trigliserida yang disimpan di dalam depot-depot di dalam jaringan tumbuh-tumbuhan dan hewan. Lemak merupakan simpanan sumber zat gizi esensial. Komposisi asam lemak trigliserida simpanan lemak ini bergantung pada susunan lemak. Lemak struktural yang terutama terdiri atas fosfolipida dan kolesterol. Di dalam jaringan lunak lemak struktural ini, sesudah protein merupakan ikatan struktural paling penting di dalam tubuh. Di dalam otak lemak-lemak struktural terdapat dalam konsentrasi tinggi.

Lemak merupakan zat yang memiliki banyak fungsi, diantaranya sebagai sumber energi, sumber lemak esensial, alat angkut dan pelarut vitamin larut lemak, memberi rasa kenyak dan kelezatan, pelumas, pemelihara suhu tubuh, pelindung organ tubuh, penyusun hormon dan vitamin serta penghemat protein (Hardinsyah, 2016).

Konsumsi lemak sebanyak 15-30 % kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan. Jumlah ini memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial dan untuk membantu penyerapan vitamin larut lemak. Di antara lemak yang dikonsumsi sehari-hari dianjurkan paling banyak 10% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh, dan 3-7% dari lemak tidak jenuh ganda. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah <300 mg sehari

(Almaitser, 2001).

Sumber utama lemak adalah minyak tubuhan, mentega, margarin, dan lemak hewan. Sumber lemak lain adalah kacang-kacangan, biji-bijian, daging, ayam, krim, susu, keju dan kuning telur. Sayur dan buah memiliki kandungan minyak walaupun dalam takaran yang sedikit (Lean, 2013).

Defisiensi terhadap EFA sangat jarang terjadi pada orang dewasa, bahkan pada orang afrika dan asia yang asupan makanan total memberikan sedikitnya 10% dari energi total, ini menunjukkan bahwa kebutuhan minimum lemak rendah. Sementara itu, kelebihan konsumsi lemak dihubungkan dengan penyakit jantung koroner (PJK), kejadian obesitas hingga penyakit kanker (Man dan Truswell, 2014).

Asupan lemak yang berlebihan cenderung dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit hipertensi. Asupan lemak yang berlebih di dalam tubuh dapat meningkatkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang jika berlebihan dapat mengakibatkan aterosklerosis yang dapat mengakibatkan hipertensi (Price dan Wilson, 2006). Lidiyawati dan Kartini (2014) mengemukakan bahwa konsumsi asam lemak jenuh yang berlebihan atau $\geq 10\%$ dapat cenderung meningkatkan risiko hipertensi. Konsumsi asam lemak jenuh atau SAFA (*Saturated Fatty Acid*) berlebihan dapat mengakibatkan aterosklerosis yang berkaitan dengan resistensi pembuluh darah dan menimbulkan hipertensi (Mafaza, 2018).

G. Tinjauan Umum tentang Betakaroten

Betakaroten adalah pigmen berwarna dominan merah jingga yang

ditemukan secara alami pada tumbuhan dan buah – buahan. Betakaroten merupakan senyawa organik, secara kimiawi diklasifikasikan sebagai hidrokarbon, dan secara spesifik diklasifikasikan sebagai terpenoid. Betakaroten merupakan senyawa yang akan diubah menjadi vitamin A (retinol) oleh tubuh, oleh karena itu betakaroten sering disebut sebagai pro vitamin A. Jumlah betakaroten yang dikonversi menjadi vitamin A dalam tubuh disesuaikan dengan kebutuhan tubuh, selebihnya tetap disimpan sebagai betakaroten. Sehingga betakaroten tidak akan menyebabkan keracunan seperti suplemen vitamin A (Almatsier, 2015).

Vitamin A memiliki peran sebagai antioksidan dengan cara mendonorkan elektron dari atomnya kepada radikal bebas untuk berkaitan dengan elektron yang tidak berpasangan (tunggal) dari radikal bebas tanpa menjadi radikal bebas baru. Vitamin A (Betakaroten) merupakan vitamin yang larut lemak, vitamin A ditemukan oleh dua kelompok peneliti yaitu McCollum dan Davis dari Universitas wisconsin serta Osborne dan Mendel dari universitas Yale pada tahun 1913 (Combs, 2004).

Vitamin A adalah istilah umum dari sekelompok senyawa yang memiliki aktivitas biologi dari retinol, yang berasal dari isolasi retina dimana vitamin ini berfungsi dalam indra penglihatan. Senyawa yang bersamaan dengan retinol adalah retinoid. Retinoid terdapat di alam dalam tiga bentuk yaitu bentuk alkohol (retinol), bentuk aldehida (retinal atau retinal dehid) serta bukan asam (asam retinoat). Umumnya vitamin A dalam makanan berbentuk senyawa isomernya yaitu karotenoid. Karotenoid sendiri adalah kelompok pigmen yang

berwarna kuning, orange, atau merah orange. Senyawa ini banyak sekali ditemukan dalam makanan ataupun buah-buahan (Almatsier, 2015).

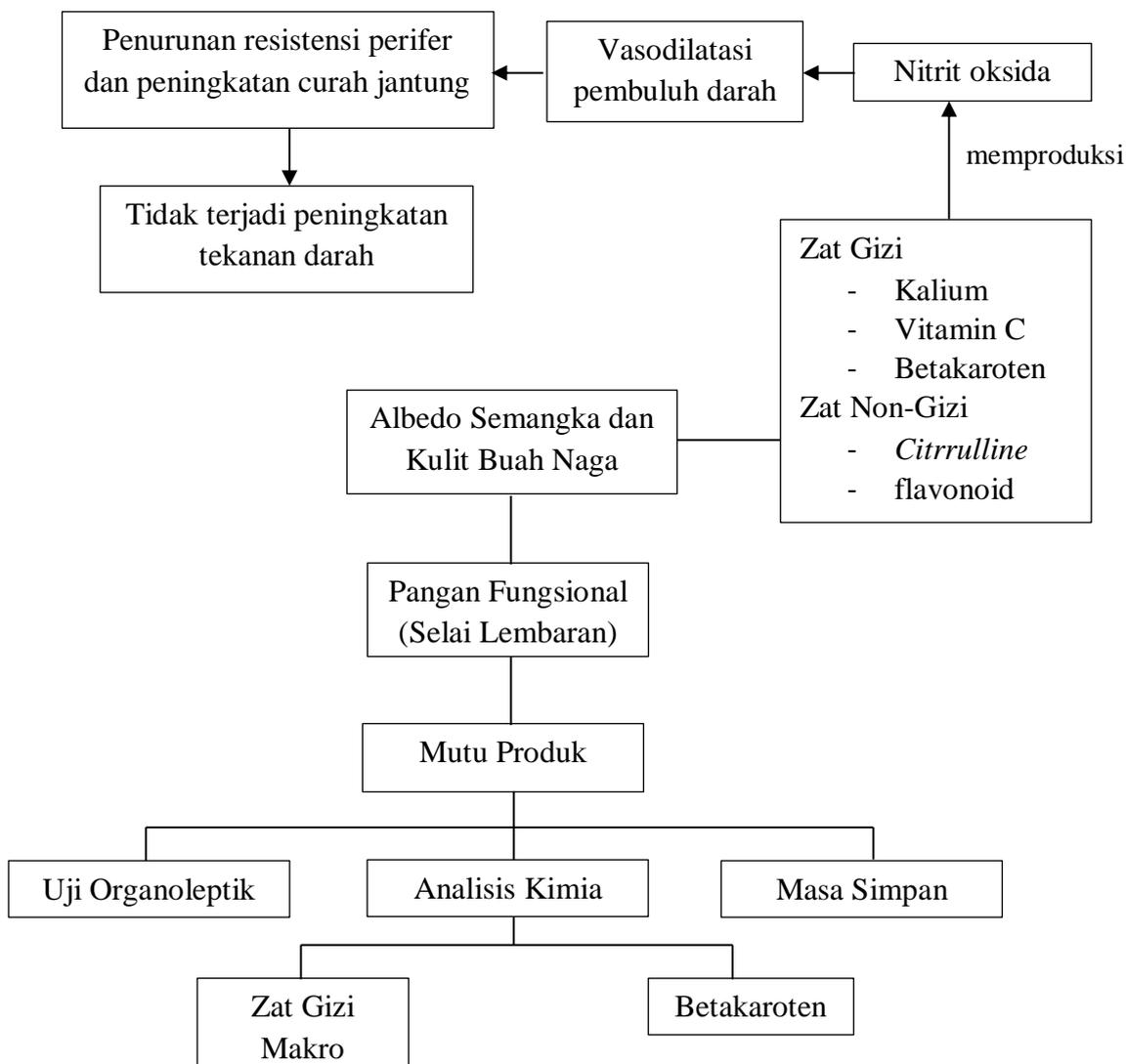
Buah naga merah terkenal sebagai salah satu sumber beta-karoten. Dalam 100 g buah naga mengandung beta- karoten 0,005 – 0,012 mg. Selain dalam daging buahnya, kulit buah naga juga mengandung betakaroten. Hasil penelitian yang dilakukan Nurrahman, dkk. (2013) menunjukkan bahwa kulit buah naga bagian luar memiliki kadar betakaroten rata-rata sebesar 181,6 ppm dan kulit buah naga bagian dalam memiliki kadar beta-karoten rata-rata sebesar 224,2 ppm.

H. Kerangka Teori

Albedo semangka dan kulit buah naga merupakan limbah yang sebenarnya masih memiliki kandungan zat gizi dan antioksidan yang mampu mencegah hipertensi. Albedo semangka dan kulit buah naga mengandung zat gizi seperti kalium dan vitamin C serta antioksidan seperti flavonoid dan betakaroten yang dapat membantu memproduksi NO (Nitrit Oxide) yang berperan dalam mengatur tekanan pembuluh darah. Nitrit Oxide (nitrogen monoksida) merupakan senyawa yang memiliki fungsi vasodilatasi, yaitu fungsi untuk melemaskan otot-otot yang terdapat dalam pembuluh darah, menyebabkan pembuluh darah melebar sehingga dapat meningkatkan sirkulasi darah

Untuk meningkatkan kualitas dan nilai jual dari albedo semangka dan kulit buah naga ini dapat dijadikan bahan baku dalam pembuatan pangan fungsional dalam bentuk selai lembaran. Untuk menghasilkan produk yang berkualitas baik dan diterima di masyarakat maka perlu diperhatikan mutu dari produk

tersebut. Ada beberapa parameter untuk melihat mutu produk pangan yaitu dengan menggunakan analisis organoleptic, analisis kimia, dan analisis masa simpan. Berdasarkan penjelasan di atas, maka terbentuklah kerangka teori sebagai berikut.

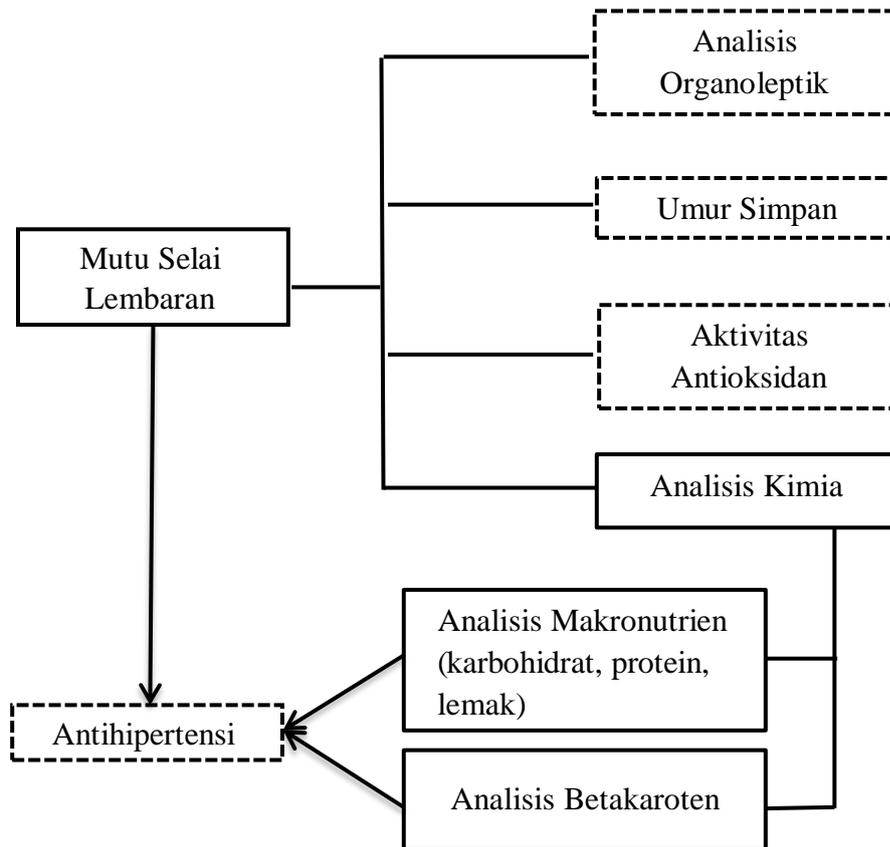


Gambar 2. 4 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi Ilma AD, (2015), Dian (2010), Figueroa et al., (2011), Freedman et al., (2001), Wu et al., (2007)., Simanjuntak dkk., (2014), Muntikah dan Razak, (2017)

BAB III
KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian

Ket :

- = Variabel Diteliti
- = Variabel Tidak Diteliti

B. Definisi Operasional

1. Albedo Semangka

Albedo semangka adalah bagian semangka berwarna putih yang terletak di antara epidermis luar (eksokarp) dan epidermis dalam (endokarp) atau daging buah. Albedo semangka yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari semangka segar berdaging buah merah yang baru dibelah dan dipisahkan dari daging buah dan kulitnya oleh peneliti. Semangka ini didapatkan dari pasar tradisional Daya Makassar.

2. Kulit Buah Naga Merah

Kulit buah naga adalah bagian buah naga yang terletak di antara epidermis luar (eksokarp) dan epidermis dalam (endokarp) atau daging buah. Kulit buah naga yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari buah naga segar berdaging buah merah yang baru dibelah dan dipisahkan dari daging buahnya oleh peneliti. Buah naga ini diperoleh dari pasar tradisional Daya Makassar.

3. Selai Lembaran

Selai lembaran adalah selai berbasis albedo semangka dan kulit buah naga segar dan bermutu baik yang diolah dengan campuran gula, air, pektin (agar-agar), dan sari jeruk nipis. Selai berbentuk lembaran tipis berukuran 8x8 cm dengan ketebalan sekitar 2-3 mm, berwarna merah keunguan, teksturnya tidak terlalu lembek atau cair, namun juga tidak terlalu kaku. Selai dapat diangkat tanpa patah, kenampakan terlihat mengkilat.

4. Zat Gizi Makro

Zat gizi makro merupakan kandungan karbohidrat, protein dan lemak yang terdapat pada selai lembaran berbasis albedo semangka dan kulit buah naga. Karbohidrat dapat dianalisis dengan mengurangi kadar air, lemak, protein dan kadar abu dengan rumus $\% \text{ KH} = 100\% - \% \text{ Air} - \% \text{ Lemak} - \% \text{ Protein} - \% \text{ Kadar Abu}$. Protein dapat dianalisis dengan metode Kjeldahl dengan rumus $\% \text{ protein kasar} = (V \times N \times 14 \times 6,25 \times P) / \text{Berat sampel (mgr)} \times 100\%$. Lemak dapat ditentukan dengan rumus $\% \text{ kadar lemak} = (P \times (b-a)) / (\text{Berat sampel}) \times 100\%$. Kemudian hasil yang diperoleh dibandingkan dengan kebutuhan perempuan dewasa akhir berdasarkan AKG. Analisis ini dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

5. Betakaroten

Betakaroten adalah pigmen berwarna dominan merah jingga dan merupakan pro vitamin A yang banyak terdapat dalam sayur dan buah-buahan. Analisis kadar vitamin A dapat dilakukan dengan *Spektrofotometer Uv-Visible*. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan kebutuhan perempuan dewasa akhir berdasarkan AKG. Analisis ini dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.