

**PENENTUAN UMUR SIMPAN PRODUK TEH
HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa
Bilimbi L.*) SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL
UNTUK PENANGGULANGAN HIPERTENSI**

MAGFIRAH RAMADANI

K021181511



Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Gizi

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

2022

SKRIPSI

**PENENTUAN UMUR SIMPAN PRODUK TEH
HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa
Bilimbi L.*) SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL
UNTUK PENANGGULANGAN HIPERTENSI**

MAGFIRAH RAMADANI

K021181511



Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Gizi

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

2022

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, 17 Oktober 2022

Tim Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes

NIP.198205042010121008

Pembimbing II



Dr. Nurzakiah, SKM., M.KM

NIP.198302012021074001

Mengetahui
Ketua Program Studi Ilmu Gizi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin



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

NIP.196303181992022001

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 Senin tanggal 17 Oktober 2022.

Ketua : Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes


(.....)

Sekretaris : Dr. Nurzakiah, SKM., M.KM

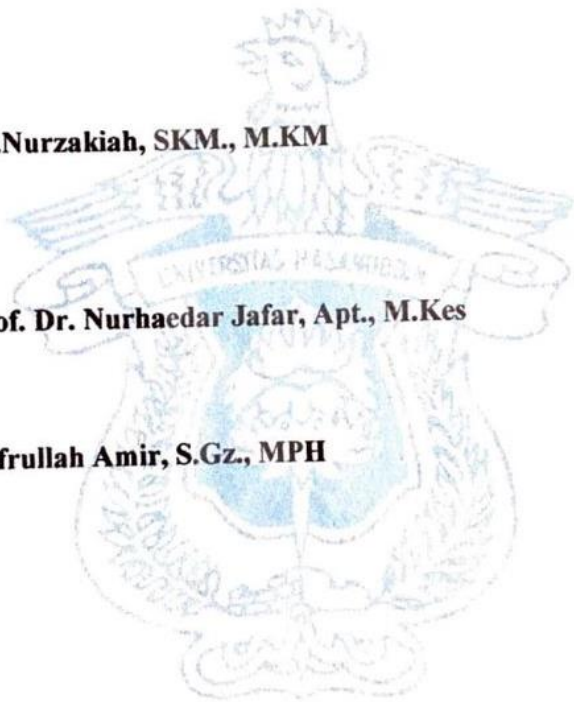

(.....)

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


(.....)

: Safrullah Amir, S.Gz., MPH


(.....)



PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Magfirah Ramadani
NIM : K021181511
Fakultas/Prodi : Kesehatan Masyarakat/Illmu Gizi
IIP : 08990844926
Email : magfirahramadani012@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penentuan umur simpan produk teh herbal daun belimbing wuluh (*Averrhoa Blimbi* L) Sebagai pangan fungsional untuk penanggulangan hipertensi” benar adalah asli karya penulis dan bukan merupakan plagiarism dan atau pencurian hasil karya milik orang lain, kecuali bagian yang merupakan acuan dan telah disebutkan sumbernya. 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, 18 Oktober 2022

Yang Membuat Pertanyaan



Magfirah Ramadani

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat

Ilmu Gizi

Magfirah Ramadani

“Penentuan Umur Simpan Produk Teh Herbal Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi L.*) sebagai Pangan Fungsional untuk Penanggulangan Hipertensi”

(x + 64 halaman + 10 tabel + 5 gambar + 6 lampiran)

Hipertensi merupakan kondisi dengan peningkatan tekanan sistolik dan diastolik yang menjadi penyebab utama gagal jantung, stroke, dan gagal ginjal. Rendahnya tingkat kepatuhan pasien hipertensi dalam mengkonsumsi obat sehingga diperlukan alternatif lain yaitu penggunaan obat dari bahan alam seperti daun belimbing wuluh (*Averrhoa Blimbi L.*) yang diolah menjadi teh herbal. Daun belimbing wuluh memiliki zat aktif yaitu flavanoid sebagai antioksidan sehingga dapat menurunkan tekanan darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan produk teh daun belimbing wuluh dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius*.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan analisis laboratorium. Teh daun belimbing wuluh disimpan selama 14 hari pada suhu 25°C, 35°C dan 45°C menggunakan parameter kadar air dan total mikroba. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kehutanan dan Lingkungan Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, dan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *microsoft excel* dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

Hasil penelitian menunjukkan kadar air dan total mikroba menurun selama penyimpanan. Umur simpan teh daun belimbing wuluh jika disimpan pada suhu 25°C masa simpan 112 hari, pada suhu 35°C selama 60 hari dan pada suhu 45°C memiliki masa simpan selama 39 hari. Total mikroba pada produk teh daun belimbing wuluh telah memenuhi standar BPOM pada tahun 2019 yaitu sebesar 1×10^4 koloni/ml. Kadar air pada produk teh daun belimbing wuluh tertinggi berada pada penyimpanan dengan suhu 45°C, sedangkan kadar air terendah berada pada suhu 25°C. Penelitian sebaiknya dilakukan di tempat yang sama agar mendapatkan hasil yang maksimal dan menghindari terjadinya kontaminasi pada saat proses pemindahan dan penyimpanan.

Daftar Pustaka : 54 (2011-2021)

Kata kunci : Hipertensi, Umur Simpan, Teh Herbal, Daun Belimbing Wuluh

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Segala puji hanya milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya serta segala pertolongan dan kasih sayang Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Penentuan Umur Simpan Produk Teh Herbal Daun Belimbing Wuluh sebagai Pangan Fungsional untuk Penanggulangan Hipertensi”**. Shalawat serta salam tidak lupa untuk Baginda Rasulullah Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam yang merupakan sebaik-baiknya suri teladan.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan oleh banyak pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada pihak – pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yaitu kepada:

1. Kedua orang tua penulis, terima kasih atas segala doa, kasih sayang dan bantuan maupun dukungan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes selaku pembimbing 1 yang telah memberikan banyak bantuan, arahan, dan bimbingan mulai dari penentuan judul penelitian, proses penelitian dan sampai pada tahap akhir yaitu penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Nurzakiah SKM, MKM selaku pembimbing II yang telah sabar memberikan arahan, masukan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

4. Bapak Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc. PH, Ph D selaku dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah membimbing selama proses perkuliahan.
5. Ibu Dr. dr. Citrakesumasari, M.Kes., Sp.GK selaku ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan dan pelajaran selama proses perkuliahan.
6. Bapak ibu dosen Prodi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dan seluruh staf yang telah memberikan banyak pelajaran dan bantuan selama proses perkuliahan.
7. Kepala dan staff Laboratorium Kehutanan dan Lingkungan Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan perizinan untuk melakukan penelitian dan banyak membantu selama proses penelitian.
8. Kepala dan staff Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah banyak membantu selama proses penelitian.
9. Kakak ku Zakiah Fikriah dan adek ku Ahmad Miftah yang telah memberikan dukungan terbesar dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Kepada sahabat SMA ukhuwah Islamiyah. Ilmi, Fina, Fadil dan Zahra yang telah banyak memberikan dukungan untuk segera menyelesaikan skripsi dan bisa segera lulus kuliah tepat waktu.
11. Kepada teman – teman FLEKS18EL 2018 terima kasih atas kenangan selama 4 tahun terakhir dan terima kasih atas bantuan yang diberikan selama proses perkuliahan.

12. Tim penelitian teh daun belimbing wuluh, kak Desva, Sasmita, Natasya Imanuela, dan Dhea Ariyanti selaku teman seperjuangan dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas memberikan motivasi dan bantuan sehingga skripsi ini dapat selesai.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini sehingga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Makassar, 14 Agustus 2022

Magfirah Ramadani

DAFTAR PUSTAKA

RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR PUSTAKA	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Tinjauan Umum Tentang Hipertensi.....	10
1. Pengertian Hipertensi	10
2. Faktor Penyebab Hipertensi	11
3. Klasifikasi Hipertensi	14
4. Patofisiologi Hipertensi	15
5. Komplikasi Hipertensi.....	17
B. Tinjauan Umum Tentang Daun Belimbing Wuluh	19
1. Tanaman Belimbing Wuluh.....	19
2. Klasifikasi Tanaman Daun Belimbing Wuluh	21
3. Manfaat Daun Belimbing Wuluh.....	22
4. Manfaat Daun Belimbing Wuluh Dalam Mengatasi Hipertensi	23
C. Tinjauan Umum Tentang Teh.....	24
D. Tinjauan Umum Tentang Umur Simpan	28
1. Pengertian Umur Simpan	28
2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Umur Simpan	29
3. Metode Penentuan Umur Simpan.....	32
E. Kerangka Teori	34
BAB III KERANGKA KONSEP	35
A. Kerangka Konsep.....	35
B. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	36

BAB IV METODE PENELITIAN.....	39
A. Jenis Penelitian.....	39
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	40
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
D. Instrumen Penelitian.....	41
E. Tahapan Penelitian.....	42
F. Diagram Alir Penelitian.....	48
G. Metode Pengumpulan Data.....	49
H. Pengolahan dan Analisis Data.....	49
I. Penyajian Data.....	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Penelitian	50
A. Pembahasan.....	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	63
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Klasifikasi Hipertensi.....	14
Tabel 2.1 Tingkatan Antioksidan Daun.....	24
Tabel 2.2 Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan.....	28
Tabel 2.3 Formulasi Teh Daun Belimbing Wuluh.....	43
Tabel 3.1 Formula Teh Daun Belimbing Wuluh Setelah Hasil Pengeringan Berat Acuan.....	52
Tabel 3.2 Hasil Analisis Kadar Air Teh Daun Belimbing Wuluh.....	53
Tabel 3.3 Hasil Analisis Total Mikroba Teh Daun Belimbing Wuluh....	53
Tabel 4.1 Persamaan Reaksi Perubahan Mutu Kadar Air dengan Suhu Penyimpanan pada Ordo Reaksi Nol dan Ordo Reaksi Satu.....	54
Tabel 4.2 Nilai $\ln k$ dan $1/T$ pada Masing – Masing Suhu Penyimpanan...	55
Tabel 4.3 Nilai Energi Aktivasi	56
Tabel 5.1 Masa Simpan Produk Teh Daun Belimbing Wuluh.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Patofisiologi Hipertensi.....	15
Gambar 2.2 Tanaman Belimbing Wuluh	19
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	29
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	30
Gambar 3.2 Grafik Persamaan Nilai $\ln k$ dan $1/T$ pada Berbagai Suhu	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hipertensi merupakan tantangan besar di Indonesia. Hipertensi merupakan kondisi yang sering ditemukan pada pelayanan kesehatan primer dengan risiko morbiditas dan mortalitas yang meningkat sesuai dengan peningkatan tekanan sistolik dan diastolik yang menjadi penyebab utama gagal jantung, stroke, dan gagal ginjal. Hipertensi disebut juga sebagai “Pembunuh Diam - Diam” karena orang dengan hipertensi sering tidak menampakkan gejala. Hipertensi merupakan salah satu penyakit kardiovaskular yang paling umum dan paling banyak disandang masyarakat (Kartika, Subakir and Mirsiyanto, 2021).

Faktor umur sangat berpengaruh terhadap hipertensi karena dengan bertambahnya umur maka risiko hipertensi menjadi lebih tinggi. Insiden hipertensi yang makin meningkat dengan bertambahnya umur, disebabkan oleh perubahan alamiah dalam tubuh yang mempengaruhi jantung, pembuluh darah dan hormon. Faktor umur sangat berpengaruh terhadap kejadian hipertensi karena dengan bertambahnya umur maka semakin tinggi risiko untuk terkena hipertensi. Hal ini disebabkan oleh perubahan struktur pembuluh darah yang menjadi kaku dan elastisitasnya berkurang sehingga meningkatkan tekanan darah. Beberapa faktor lain seperti riwayat

keturunan, stres, aktivitas fisik dan gaya hidup juga dapat mempengaruhi terjadinya kejadian hipertensi (Siwi and Susanto, 2020).

Hipertensi merupakan penyakit tidak menular yang menjadi salah satu penyebab utama kematian prematur di dunia sehingga pada tahun 2019 Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization/WHO*) mengestimasi saat ini prevalensi hipertensi secara global sebesar 22% dari total penduduk dunia. Wilayah Afrika memiliki prevalensi hipertensi tertinggi sebesar 27%. Asia Tenggara berada pada posisi ke-3 tertinggi dengan prevalensi sebesar 25% terhadap total penduduk (Khalifah, 2019).

Berdasarkan Riskesdas 2018 prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran pada penduduk usia 18 tahun sebesar 34.11% di Indonesia. Provinsi dengan prevalensi tertinggi berada di Kalimantan Selatan sebesar 44.13% dan terendah di Papua yaitu 22.22% (Kemenkes, 2019).

Adapun prevalensi hipertensi berdasarkan hasil pengukuran di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2018 yaitu sebesar 31,68% dan yang tertinggi berada di Kabupaten Soppeng yaitu 42,57%, dan terendah di Luwu Timur dengan prevalensi sebesar 26.20%. Pada penduduk umur ≥ 18 tahun, prevalensi hipertensi berdasarkan pengukuran tertinggi pada kelompok umur ≥ 75 tahun sebesar 67,74% (Riskesdas, 2018)

Tatalaksana pencegahan hipertensi terdiri dari non farmakologis dan farmakologis. Terapi non farmakologis yaitu menjalani strategi pola hidup sehat pada penderita hipertensi derajat 1 tanpa faktor risiko

kardiovaskular lain selama 4 sampai 6 bulan diantaranya penurunan berat badan, mengelola stres yang efektif, menghindari dan membatasi makanan yang dapat meningkatkan kolesterol dan tekanan darah, olahraga, mengurangi konsumsi alkohol, berhenti merokok. Jika dalam jangka waktu tersebut tidak didapatkan penurunan tekanan darah yang diharapkan atau didapatkan faktor risiko kardiovaskuler yang lain, maka dianjurkan untuk memulai terapi farmakologis. Terapi farmakologis adalah terapi menggunakan obat-obatan seperti betablocker, ACE inhibitor, angiotension reseptor blocker, calcium channel blocker, diuretik, nitrat. Kepatuhan dalam mengkonsumsi obat antihipertensi secara rutin mampu meningkatkan kualitas hidup bagi penderita hipertensi. Begitupun sebaliknya semakin tidak patuh pasien terhadap program pengobatan, maka kualitas hidup pasien semakin buruk (Guru, 2020).

Berdasarkan data Riskesdas 2018 prevalensi tertinggi dengan tingkat kepatuhan minum obat antihipertensi yang masih rendah berada pada Provinsi Jambi yaitu sebesar 44,66% dan terendah berada pada Provinsi Maluku sebesar 24,80%, Sedangkan pada Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 29,73% (Kemenkes, 2019).

Adapun data dari Riskedas Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2018 menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan minum obat antihipertensi yang masih rendah berada pada Kabupaten Luwu Timur yang menempati prevalensi tertinggi yaitu sebesar 48.87%, dan terendah di Kepulauan

Selayar sebesar 8.75%. Sedangkan pada Kota Makassar menempati posisi keempat tertinggi yaitu sebesar 34,9% (Riskesdas, 2018)

Rendahnya tingkat kepatuhan pasien hipertensi dalam mengkonsumsi obat antihipertensi sehingga diperlukan alternatif lain dalam mengatasi masalah tersebut, salah satunya yaitu penggunaan obat dari bahan alam di masyarakat sekitar sebagai terapi komplementer bagi penderita hipertensi. Pemanfaatan tanaman herbal untuk pemeliharaan kesehatan dan gangguan penyakit hingga saat ini sangatlah dibutuhkan dan perlu dikembangkan (Vera and Yanti, 2020). Tanaman belimbing wuluh atau *Averrhoa bilimbi*Linn adalah salah satu dari banyaknya tanaman di Indonesia yang dapat dijadikan sebagai pangan fungsional dalam penanggulangan hipertensi.

Belimbing wuluh atau *Averrhoa bilimbi*Linn merupakan tanaman yang berasal dari daerah Amerika yang beriklim tropis dan dibudidayakan di sejumlah negara seperti Malaysia, Argentina, Australia, Brazil, India, Filipina, Singapura, Thailand, dan Venezuela. Belimbing wuluh masuk ke Indonesia dan tumbuh dengan subur di seluruh wilayah Indonesia. Hampir seluruh bagian dari tanaman belimbing wuluh dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah bagian daun. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat. Daun belimbing wuluh dapat dimanfaatkan sebagai obat

rematik, stroke, obat batuk, anti radang, analgesik, anti hipertensi, anti diabetes (Ayu *et al.*, 2016).

Daun belimbing wuluh merupakan alternatif yang baik mengingat daun belimbing mudah didapatkan oleh masyarakat. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan untuk menurunkan tekanan darah yaitu dari ekstrak methanol daun belimbing wuluh mengandung flavanoid yang memiliki potensi sebagai antioksidan yang dapat mengeluarkan zat *nitric oxide* sehingga dapat menurunkan tekanan darah serta menyeimbangkan beberapa hormon di dalam tubuh. Daun belimbing juga mengandung kalium yang dapat mempengaruhi pengeluaran urin. Kalium berfungsi sebagai diuretik sehingga pengeluaran natrium cairan jika meningkat, jumlah natrium rendah maka tekanan darah akan menurun. Salah satu pemanfaatan daun belimbing wuluh yang dapat dijadikan sebagai obat hipertensi yaitu dengan cara diseduh atau direbus. Daun belimbing wuluh dapat dibuat dalam bentuk serbuk teh yang juga lebih mudah dikonsumsi dan dapat dibawa kemanapun sehingga lebih praktis untuk digunakan (Simandalahi and Yentisukma, 2019).

Teh merupakan minuman yang mengandung kafein, yang diperoleh dengan menyeduh daun atau pucuk daun dari tanaman *Camellia sinensis* menggunakan air panas (Siringoringo *et al.*, 2012). Minuman teh ini banyak dikonsumsi karena aroma dan rasanya yang khas. Teh jenis lain yang telah dikenal yaitu teh herbal. Bahan-bahan untuk pembuatan teh

herbal pun kini semakin mudah didapat misalnya daun, biji, akar, atau buah kering (Amanto, Aprilia and Nursiwi, 2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gita Wiratna pada tahun 2019 terkait jenis mikroba yang terkandung pada minuman teh terdapat bakteri anggota genus *Aeromonas*, *Pseudomonas* dan *Vibrio* yang disebabkan air tidak dimasak dapat menjadi sumber kontaminasi (Riza Linda, 2019).

Teh dapat dikelompokkan menjadi 2 golongan, yaitu teh herbal dan non herbal. Teh non herbal dikelompokkan lagi menjadi tiga golongan yaitu teh hitam, teh hijau dan teh oolong. Minuman teh adalah minuman yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena rasanya yang segar (Arumsari, Aminah and Nurrahman, 2019), sehingga dalam penelitian ini pemanfaatan daunnya dijadikan produk teh yang dinilai lebih modern dan praktis.

Dalam pembuatan suatu produk, umur simpan menjadi salah satu parameter yang harus ada dalam kemasan produk pangan. Umur simpan atau *shelf life* didefinisikan sebagai rentang waktu yang dimiliki suatu produk mulai dari produksi hingga konsumsi sebelum produk mengalami penurunan kualitas/rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi dan hal ini berhubungan dengan kualitas pangan. Pengujian umur simpan akan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan. Selama rentang waktu umur simpan produk harus memiliki kandungan gizi sesuai dengan yang tertera pada kemasan, tetap terjaga tampilan, bau, tekstur, rasa, fungsinya, dan produk

harus aman dikonsumsi. Nilai umur simpan terhitung sejak produk diproduksi/ dikemas (Asiah, Cempaka and David, 2018).

Secara sederhana, pendugaan umur simpan suatu produk pangan dapat dihitung dengan melakukan penyimpanan dan pengujian produk hingga produk tersebut rusak (turun kualitasnya secara signifikan). Metode ini memberikan keakuratan nilai yang cukup baik, namun demikian, metode ini membutuhkan waktu yang lama dan dianggap kurang praktis. Sehingga munculah beberapa pendekatan yang bisa dilakukan untuk melakukan pendugaan terhadap nilai umur simpan suatu produk pangan. Salah satu metode pendugaan umur simpan produk yaitu pengujian umur simpan dengan metode *Accelerated Storage Shelf Life* (ASLT) yang dilakukan dengan cara menyimpan produk pada kondisi lingkungan yang bisa mempercepat penurunan kualitas produk (suhu, RH). Periode pengujian dengan metode ini bisa dilakukan dengan lebih cepat dengan nilai keakuratan yang relatif tinggi. Tingkat keakuratan perhitungan umur simpan dapat dilihat dari seberapa besar penyimpangan data dengan ESS (*Extended Storage Studies*) dengan ASLT. Sebelum menggunakan metode ASLT perlu ditetapkan asumsi-asumsi dan parameter yang mendukung model (Asiah, Cempaka and David, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurminabari pada tahun 2021 pendugaan umur simpan pada produk teh hitam celup *grade fanning* dikemas kertas pada temperatur 35 °C mempunyai umur simpan 2

hari, dikemas dengan nilon 14 hari, dan dikemas dengan poliester 15 hari (Nurminabari and Triani, 2021).

Mengingat pentingnya nilai umur simpan dari suatu produk, maka penelitian umur simpan dengan kajian metode pendugaan umur simpan terhadap produk ini dianggap penting untuk dilakukan. Melihat pula ketersediaan daun belimbing wuluh yang mudah didapatkan di masyarakat dan penelitian umur simpan produk teh dari daun belimbing wuluh masih sangat minim dilakukan sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan menentukan umur simpan produk teh dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) sebagai pangan fungsional untuk penanggulangan hipertensi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya yaitu berapa lama umur simpan produk teh herbal daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) sebagai pangan fungsional untuk penanggulangan hipertensi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan produk teh herbal daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) sebagai pangan fungsional untuk penanggulangan hipertensi.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perubahan mutu parameter total mikroba dan kadar air produk teh herbal daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) selama masa penyimpanan.
- b. Mengetahui umur simpan produk teh herbal daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) model *Arrhenius*.

D. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap berbagai pihak, diantaranya:

1. Aspek Ilmiah

Hasil penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang pengolahan dan pengawetan makanan.

2. Aspek Institusi

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu informasi penting bagi civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin untuk melakukan pengkajian dan penelitian berkelanjutan di bidang pengolahan dan pengawetan makanan.

3. Aspek Aplikatif

Hasil penelitian ini secara praktis dapat digunakan sebagai bagian referensi bagi khalayak dan sebagai bahan informasi kepada peneliti lainnya dalam penyusunan suatu karya ilmiah dan pengaplikasian ilmu pengetahuan yang diperoleh terkait dengan penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Hipertensi

1. Pengertian Hipertensi

Definisi hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat/tenang. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung dalam jangka waktu lama (persisten) dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal (gagal ginjal), jantung (penyakit jantung koroner) dan otak (menyebabkan stroke) bila tidak dideteksi secara dini dan mendapat pengobatan yang memadai. Banyak pasien hipertensi dengan tekanan darah tidak terkontrol dan jumlahnya terus meningkat. Oleh karena itu, partisipasi semua pihak, baik dokter dari berbagai bidang peminatan hipertensi, pemerintah, swasta maupun masyarakat diperlukan agar hipertensi dapat dikendalikan (Kemenkes.RI, 2014).

Hipertensi adalah isu kesehatan masyarakat yang penting dimana jarang menyebabkan gejala atau keterbatasan nyata pada kesehatan fungsional pasien. Hipertensi adalah faktor risiko utama pada penyakit jantung koroner, gagal jantung, serta stroke. Kejadian hipertensi lebih banyak diderita pada pralansia dan lansia dibandingkan dengan kelompok umur yang lebih muda (Gadingrejo *et al.*, 2020).

Hipertensi sering disebut dengan sebutan *the silent disease* karena sering tanpa keluhan, sehingga penderita tidak tahu kalau dirinya mengidap hipertensi. Hipertensi berkaitan erat dengan pola hidup manusia. Direkomendasikan untuk mencegah dan mengatasi hipertensi dengan diet sehat, aktivitas fisik teratur, menghindari konsumsi alkohol, mempertahankan berat badan dan lingkar pinggang ideal, serta hidup di lingkungan bebas rokok (Kemenkes RI, 2013).

2. Faktor Penyebab Hipertensi

Pada umumnya hipertensi tidak mempunyai penyebab yang spesifik. Hipertensi terjadi sebagai respon peningkatan *cardiac output* atau peningkatan tekanan perifer. Namun ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya hipertensi antara lain:

a. Genetik

Adanya faktor genetik pada keluarga tertentu akan menyebabkan keluarga itu mempunyai risiko menderita hipertensi. Hal ini berhubungan dengan peningkatan kadar sodium intraseluler dan rendahnya rasio antara potasium terhadap sodium. Individu dengan orang tua dengan hipertensi mempunyai risiko dua kali lebih besar untuk menderita hipertensi dari pada orang yang tidak mempunyai keluarga dengan riwayat hipertensi. Selain itu didapatkan 70-80% kasus hipertensi esensial dengan riwayat hipertensi dalam keluarga (Nuraini, 2015).

b. Umur

Umur mempengaruhi terjadinya hipertensi dengan bertambahnya umur, risiko terkena hipertensi menjadi lebih besar. Tingginya hipertensi sejalan dengan bertambahnya umur yang disebabkan oleh perubahan struktur pada pembuluh darah besar, sehingga lumen menjadi lebih sempit dan dinding pembuluh darah menjadi lebih kaku, sebagai akibatnya terjadi peningkatan tekanan darah sistolik (Linda, 2017).

c. Obesitas

Pada penderita hipertensi, kegemukan merupakan salah satu faktor risiko yang dapat meningkatkan tekanan darah. Hal ini dikarenakan semakin meningkatnya berat badan seseorang maka semakin meningkat juga jumlah lemak dalam tubuh. Kegemukan yang dialami dalam waktu yang lama dapat mempengaruhi jumlah oksigen dan aliran darah yang akan membawa oksigen ke seluruh tubuh, hal itulah yang menyebabkan terjadinya pembesaran pembuluh darah dan terjadinya peningkatan tekanan darah (Kartika, Subakir and Mirsiyanto, 2021).

d. Merokok

Merokok merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya hipertensi. merokok berkaitan dengan jumlah rokok yang dihisap dalam waktu sehari dan dapat menghabiskan berapa putung rokok dan lama merokok berpengaruh dengan tekanan darah. Pasien yang memiliki

tekanan darah tinggi diminta untuk menghindari rokok agar tekanan darah pasien dalam batas stabil dan pelihara gaya hidup sehat penting agar terhindar dari komplikasi yang bisa terjadi. Zat-zat kimia beracun seperti nikotin dan karbon monoksida yang dihisap melalui rokok akan memasuki sirkulasi darah dan merusak lapisan endotel pembuluh darah arteri, zat tersebut mengakibatkan proses arteriosklerosis dan tekanan darah tinggi. Pada studi autopsi, dibuktikan adanya kaitan erat antara kebiasaan merokok dengan proses arteriosklerosis pada seluruh pembuluh darah. Merokok juga meningkatkan denyut jantung, sehingga kebutuhan oksigen otot jantung bertambah. Merokok pada penderita tekanan darah tinggi akan semakin meningkatkan risiko kerusakan pembuluh darah arteri (Kartika, Subakir and Mirsiyanto, 2021).

e. Stres

Stres atau ketegangan jiwa (rasa tertekan, murung, marah, dendam, rasa takut, rasa bersalah) dapat merangsang kelenjar anak ginjal melepaskan hormon adrenalin dan memacu jantung berdenyut lebih cepat serta lebih kuat, sehingga tekanan darah meningkat. Di dalam dinding jantung dan beberapa pembuluh darah terdapat suatu reseptor yang selalu memantau perubahan tekanan darah dalam arteri maupun vena. Jika mendeteksi perubahan, reseptor ini akan mengirim sinyal ke otak agar tekanan darah kembali normal. Otak menanggapi sinyal tersebut dengan dilepaskannya hormon dan

enzim yang mempengaruhi kerja jantung, pembuluh darah dan ginjal. Apabila stres terjadi yang terlepas adalah hormon epinefrin atau adrenalin. Aktivitas hormon ini meningkatkan tekanan darah secara berkala. Jika stres berkepanjangan peningkatan tekanan darah menjadi permanen (Kartika, Subakir and Mirsiyanto, 2021).

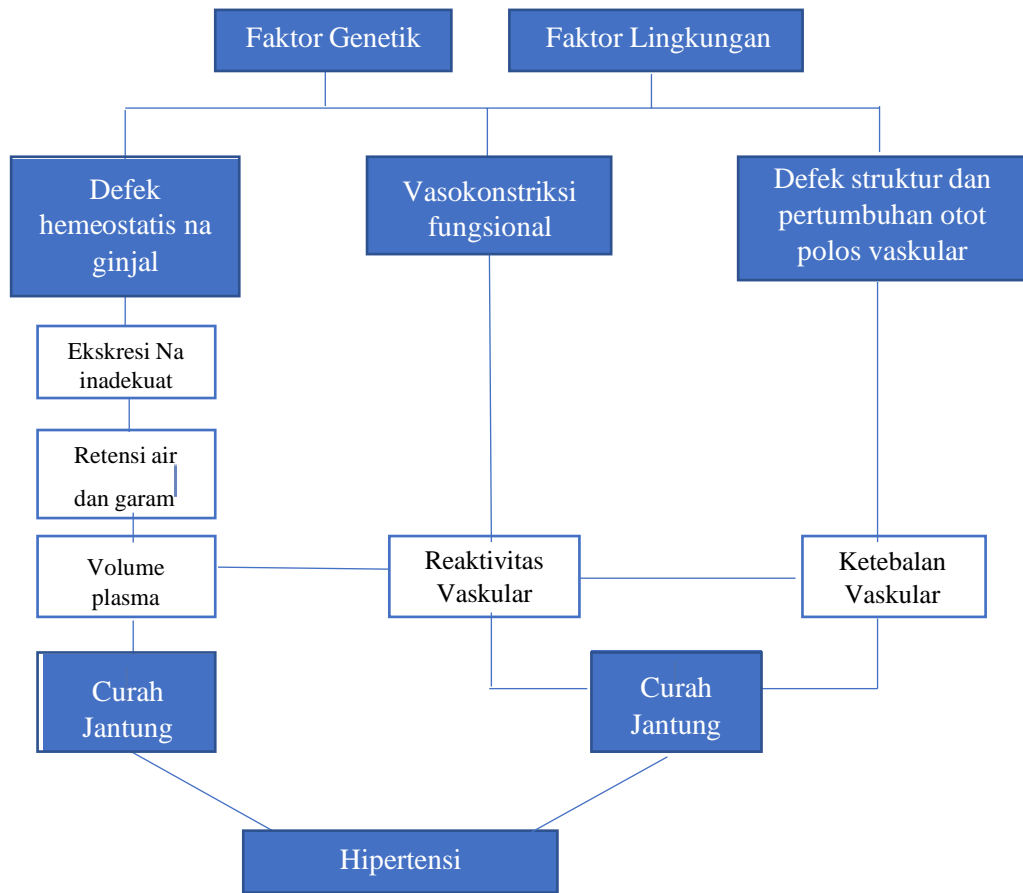
3. Klasifikasi Hipertensi

Tabel 1.1 Klasifikasi Hipertensi

Kategori	TD Sistolik (mmHg)	TD Diastolik (mmHg)
Optimal	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal tinggi	130-139	85-89
Hipertensi tingkat 1	140-159	90-99
Hipertensi tingkat 2	160-179	100-109
Hipertensi tingkat 3	≥180	≥110
Hipertensi sistolik terisolasi	≥140	<90

Sumber: *European Society of Hypertension-European Society of Cardiology (ESH-ESC), 2013*

4. Patofisiologi Hipertensi



Gambar 2.1 Patofisiologi Hipertensi

Patofisiologi terjadinya hipertensi adalah melalui terbentuknya angiotensin II dari angiotensin I oleh angiotensin I *converting enzyme* (ACE). ACE memegang peran fisiologis penting dalam mengatur tekanan darah. Darah mengandung angiotensinogen yang diproduksi di hati. Selanjutnya oleh hormon renin akan diubah menjadi angiotensin I. Oleh ACE yang terdapat di paru-paru, angiotensin I diubah menjadi angiotensin II. Renin disintesis dan disimpan dalam bentuk inaktif yang disebut prorenin dalam sel-sel jukstaglomerular (sel JG) pada ginjal. Sel JG

merupakan modifikasi dari sel-sel otot polos yang terletak pada dinding arteriol aferen tepat di proksimal glomeruli. Bila tekanan arteri menurun, reaksi intrinsik dalam ginjal itu sendiri menyebabkan banyak molekul protein dalam sel JG terurai dan melepaskan renin (Sylvestris, 2017).

Angiotensin II adalah vasokonstriktor yang sangat kuat dan memiliki efek-efek lain yang juga mempengaruhi sirkulasi. Selama angiotensin II ada dalam darah, maka angiotensin II mempunyai dua pengaruh utama yang dapat meningkatkan tekanan arteri. Pengaruh pertama, yaitu vasokonstriksi, timbul dengan cepat. Vasokonstriksi terjadi terutama pada arteriol dan sedikit lemah pada vena. Cara kedua dimana angiotensin II meningkatkan tekanan arteri adalah dengan bekerja pada ginjal untuk menurunkan ekskresi garam dan air (Sylvestris, 2017).

Vasopresin, disebut juga *antidiuretic Hormone* (ADH), bahkan lebih kuat daripada angiotensin sebagai vasokonstriktor, jadi kemungkinan merupakan bahan vasokonstriktor yang paling kuat dari tubuh. Bahan ini dibentuk di hipotalamus tetapi diangkut menuruni pusat akson saraf ke glandula hipofise posterior, dimana akhirnya disekresi ke dalam darah (Sylvestris, 2017).

Aldosteron, yang disekresikan oleh sel-sel zona glomerulosa pada korteks adrenal, adalah suatu regulator penting bagi reabsorpsi natrium (Na^+) dan sekresi kalium (K^+) oleh tubulus

ginjal. Tempat kerja utama aldosteron adalah pada sel-sel prinsipal di tubulus koligentes kortikalis. Mekanisme dimana aldosteron meningkatkan reabsorpsi natrium sementara pada saat yang sama meningkatkan sekresi kalium adalah dengan merangsang pompa natrium kalium ATPase pada sisi basolateral dari membran tubulus koligentes kortikalis. Aldosteron juga meningkatkan permeabilitas natrium pada sisi luminal membran (Sylvestris, 2017).

5. Komplikasi Hipertensi

a. Stroke

Hipertensi adalah keadaan peningkatan tekanan darah yang dapat memberikan gejala pada tubuh dan dapat menimbulkan komplikasi pada organ target yang terpengaruh seperti contohnya stroke pada organ otak. Pemicu stroke pada dasarnya adalah suasana hati yang tidak nyaman (marah-marah), terlalu banyak minum alkohol, merokok, senang mengonsumsi makanan yang berlemak, obesitas dan hipertensi. Stroke dapat dijelaskan dengan singkat, bahwa tahanan dari pembuluh darah memiliki batasan dalam menahan tekanan darah yang datang. Apalagi dalam otak pembuluh darah yang ada termasuk pembuluh darah kecil yang otomatis memiliki tahanan yang juga kecil. Kemudian bila tekanan darah melebihi kemampuan pembuluh darah, maka pembuluh darah ini akan pecah

dan selanjutnya akan terjadi stroke hemoragik (Prasetyo, Sapto and Rahayu, 2021).

b. Penyakit jantung

Tekanan darah yang tinggi secara terus-menerus menyebabkan kerusakan sistem pembuluh darah arteri dengan perlahan-lahan. Arteri tersebut mengalami pengerasan yang disebabkan oleh endapan lemak pada dinding, sehingga menyempitkan lumen yang terdapat di dalam pembuluh darah dan menyebabkan terjadinya PJK. Peningkatan tekanan darah sistemik akibat hipertensi meningkatkan resistensi terhadap pemompaan darah dari ventrikel kiri, sehingga beban kerja jantung bertambah (Windy G. Amisi and Febi K Kolibu, 2014).

c. Penyakit ginjal

Penyakit hipertensi pada dasarnya adalah penyakit yang dapat merusak pembuluh darah, jika pembuluh darahnya ada pada ginjal, maka tentu saja ginjalnya mengalami kerusakan. Seseorang yang tidak mempunyai gangguan ginjal, tetapi memiliki penyakit hipertensi dan tidak diobati akan menyebabkan komplikasi pada kerusakan ginjal, dan kerusakan ginjal yang terjadi akan memperparah hipertensi tersebut. Kejadian ini menyebabkan tingkat terapi hemodialis menjadi tinggi dan angka kematian akibat penyakit ini juga cukup tinggi (Kadir *et al.*, 2016).

d. Retinopati

Retina dan pembuluh darahnya mudah dipengaruhi hipertensi. Salah satu target organ hipertensi adalah mata. Hipertensi yang berlangsung lama pada penderita dapat mempercepat timbulnya sklerosis pembuluh darah halus. Perubahan dinding pembuluh darah halus retina yang mengeras disebut retinopati hipertensi. Retinopati hipertensi adalah retinopati yang berkaitan dengan hipertensi esensial atau maligna. Perubahan-perubahan yang terjadi dapat mencakup penyempitan arteriola retina yang tidak teratur, perdarahan pada lapisan serat saraf dan lapisan pleksiform luar, eksudat dan bercak *cotton-wool*, lipid star dalam makula, perubahan arteriosklerotik dan pada hipertensi maligna, papiledema. Retinopati hipertensi dapat juga disebabkan karena hipertensi yang tidak terkontrol (Sylvestris, 2017).

B. Tinjauan Umum Tentang Daun Belimbing Wuluh

1. Tanaman Belimbing Wuluh



Gambar 2.2 Tanaman Belimbing Wuluh

Tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) merupakan tanaman yang digunakan sebagai obat alami. Belimbing wuluh banyak ditanam sebagai pohon buah. Rasa buahnya asam digunakan sebagai sirup dan bahan penyedap makanan. Selain itu, juga berguna untuk membersihkan noda pada kain, mengilapkan barang-barang yang terbuat dari kuningan dan sebagai obat tradisonal. Daun belimbing wuluh berkhasiat untuk mengurangi rasa sakit atau nyeri dan pembunuh kuman serta dapat menurunkan kadar gula darah. Bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah senyawa tanin, yaitu berkhasiat sebagai obat diare dan pengawet alami (Hidjrawan Yusi, 2018).

Belimbing wuluh adalah tumbuhan berjenis pepohonan yang hidup di ketinggian 5-500 meter di atas permukaan laut. Batangnya memiliki ketinggian mencapai ± 15 meter dengan percabangan yang sedikit. Belimbing wuluh memiliki rasa masam, biji berbentuk gepeng, dan apabila sudah masak airnya banyak. Belimbing wuluh sering disebut juga belimbing sayur atau belimbing asam karena memiliki rasa yang cukup asam dan biasanya digunakan sebagai bumbu masakan atau ramuan jamu dan mengandung banyak zat tanin, saponin, glukosa sulfur, asam format, peroksida, flavonoid, serta triterpenoid (Suryaningsih, 2016).

2. Klasifikasi Tanaman Daun Belimbing Wuluh

Terdapat dua varietas dari tumbuhan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) yaitu yang menghasilkan buah berwarna hijau dan kuning muda atau sering pula dianggap berwarna putih. Pemeliharaan tanaman ini cukup mudah yang terpenting ditanam di tempat terbuka, kelembapan tanah selalu dijaga, dan pohon diberi cukup air. Tanaman ini secara umum adalah pohon kecil, tinggi mencapai 10 m, dengan batang yang tidak begitu besar dan mempunyai garis tengah hanya sekitar 30 m, ditanam sebagai pohon buah, kadang tumbuh liar dan ditemukan di dataran rendah sampai 500 mdpl. Belimbing wuluh mempunyai batang kasar berbenjol-benjol, percabangan sedikit yang cenderung mengarah ke atas. Apabila buah sudah masak, maka buah berwarna kuning atau kuning pucat. Daging buahnya berair banyak dan rasanya asam. Kulit buahnya berkilap dan tipis dengan biji berbentuk bulat telur, gepeng dengan panjang 4-10 cm (Lisnawati, 2020). Berikut klasifikasi ilmiah dari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn):

- Kerajaan : *Plantae*
- Divisio : *Magnoliophyta*
- Kelas : *Magnoliopsida*
- Ordo : *Oxalidales*
- Familia : *Oxalidaceae*
- Genus : *Averrhoa*

- Spesies : *Averrhoa Blimbi*

3. Manfaat Daun Belimbing Wuluh

Pemanfaatan belimbing wuluh sebagai obat tradisional telah digunakan penduduk sejak lama untuk membantu penyembuhan penyakit misalnya jerawat, sariawan, panu, pegal linu, gondongan, rematik, darah tinggi dan sakit gigi. Penggunaan tumbuhan obat tradisional misalnya relatif lebih aman, murah, tidak menimbulkan resistensi, mudah diperoleh dan relatif tidak berbahaya terhadap lingkungan sekitarnya. Selain itu, masyarakat lokal yang memanfaatkan sumber daya tumbuhan akan sangat membantu dalam menjaga kelestarian keanekaragaman hayati dengan usaha domestikasi tanaman obat. Dalam penggunaan obat Cina (farmakologi Cina), tanaman ini memiliki sifat; rasa asam, sejuk, tanaman ini juga memperbanyak pengeluaran racun dari empedu, anti radang, peluruh kencing, dan astrigen. Bagian tanaman belimbing wuluh dimanfaatkan seperti kulit batang yang memiliki peranan aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram positif, fungi maupun gram negatif (Yuliany, 2020).

Selain buah, daun, bunga dan kulit batang belimbing wuluh juga sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai produk pangan. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan bahan aktif berupa flavonoid yang berperan dalam aktivitas farmalogikal yang berfungsi sebagai antioksidan dan antidiabetes. Bunga belimbing wuluh memiliki potensi

untuk dijadikan sebagai obat untuk penyakit demam tifoid (salah satu penyakit pada saluran pencernaan) karena memiliki senyawa antimikroba terhadap bakteri *Salmonella typhi* penyebab penyakit tifoid. Ekstrak etanol kulit batang belimbing wuluh mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan penyebab penyakit infeksi pernafasan. Hal ini disebabkan karena kulit batang tersebut mengandung senyawa antibakteri seperti fenolik, steroid saponin, dan triterpen saponin. Pemanfaatan belimbing wuluh berdasarkan penelitian beberapa tahun belakangan ini sudah menghasilkan produk yang lebih komersil. Hal ini mengakibatkan pemanfaatan tanaman ini sekarang tidak hanya dimanfaatkan masyarakat sebagai bumbu masakan tradisional saja namun sekarang sudah menjadi produk pangan dengan hasil olahan produk yang beraneka ragam (Insan *et al.*, 2015).

4. Manfaat Daun Belimbing Wuluh dalam Mengatasi Hipertensi

Belimbing wuluh mengandung kalium sitrat, yang mana mineral kalium sitrat dapat berfungsi sebagai diuretik sehingga pengeluaran natrium cairan meningkat, hal tersebut dapat membantu menurunkan tekanan darah. Kandungan flavanoid pada daun belimbing wuluh memiliki potensi sebagai antioksidan yang berguna untuk menurunkan tekanan darah (Simandalahi and Yentisukma, 2019).

Belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi L.*) merupakan salah satu jenis tanaman asli Indonesia yang biasa digunakan sebagai obat. Daun

belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa yaitu flavanoid, diterpen alkohol asiklik, dietil ftalat, tanin, sulfur, asam sitrat, asam format, dan kalium sitrat (Edi dkk,2013). Sempilisa dari ekstrak methanol daun belimbing wuluh mengandung flavanoid, saponin, tanin, dan steroid, dimana flavanoid memiliki potensi sebagai antioksidan yang berguna untuk menurunkan tekanan darah dengan zat yang dikeluarkan yaitu *nitric oxide* serta menyeimbangkan beberapa hormon di dalam tubuh (Simandalahi and Yentisukma, 2019).

Tabel. 2.1 Tingkatan Antioksidan Daun

Jenis daun	IC₅₀	Kategori
Daun belimbing wuluh	16,99 ppm	Sangat kuat
Daun salam	19,97 ppm	Sangat kuat
Daun alpukat	118,80ppm	Sedang
Daun seledri	189,36 ppm	Lemah

(sumber : Hasin dkk, 2019)

C. Tinjauan Umum Tentang Teh

1. Pengertian Teh

Teh merupakan minuman yang mengandung kafein, yang diperoleh dengan menyeduh daun atau pucuk daun dari tanaman *Camellia sinensis* menggunakan air panas. Minuman teh ini banyak dikonsumsi karena aroma dan rasanya yang khas. Pada awalnya, sebutan teh hanya ditujukan pada teh hasil tanaman *Camellia sinensis*, seperti teh hitam, teh hijau, dan teh oolong. Teh jenis lain yang telah

dikenal yaitu teh herbal. Teh herbal merupakan hasil olahan teh yang tidak berasal dari daun teh tanaman *Camellia sinensis* (Amanto, Aprilia and Nursiwi, 2020).

Indonesia merupakan salah satu negara selain sebagai produsen juga merupakan negara eksportir teh pada urutan kelima di dunia. Teh yang berasal dari tanaman teh (*Camellia sinensis*) merupakan tanaman tahunan yang terdiri dari banyak jenis dan tersebar di berbagai negara. Terdapat empat jenis teh berdasarkan pengolahannya yaitu teh hitam, teh hijau, teh putih dan teh oolong (Savitri, Widarta and Jambe, 2019).

2. Jenis – Jenis Teh

a. Teh Hitam

Teh hitam merupakan jenis teh yang paling umum di Asia Selatan (India, Sri Lanka, Bangladesh) dan sebagian besar negara-negara di Afrika, seperti di Kenya, Burundi, Rwanda, Malawi dan Zimbabwe. Cara pengolahan teh hitam melalui tahap-tahap seperti pelayuan, penggulungan, oksidasi polifenol, pengeringan dan sortasi. Teh hitam mengandung senyawa fenol dan flavonoid yang menghasilkan banyak manfaat, terutama sebagai antioksidan (Sudaryat *et al.*, 2015).

Teh hitam dibuat dari pucuk daun teh yang mengalami proses fermentasi. Selama proses fermentasi, enzim polifenol oksidase akan mengoksidasi katekin dalam daun segar. Katekin terurai menjadi senyawa *theaflavin* yang berperan memberi warna kuning

dan senyawa *thearubigin* memberi warna merah kecoklatan. teh hitam dikenal dapat menurunkan risiko penyakit jantung koroner, mencegah dan mengontrol pertumbuhan kanker, mencegah karies gigi, peningkatan massa tulang, serta efek anti diabetes (Friskilla and Rahmawati, 2018).

b. Teh Hijau

Teh Hijau (*Green Tea*) merupakan salah satu jenis teh herbal yang berasal dari China. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Asia Tenggara sebagai bahan baku pembuatan obat tradisional (*herbal medicine*). Hal ini disebabkan karena teh hijau mengandung polifenol dalam jumlah yang tinggi yaitu 30- 40%, lebih tinggi dari teh hitam yang mengandung polifenol 3-10% (Amalia, Achyadi and Sutrisno, 2017).

Teh hijau diproses dengan cara khusus. Setelah dipetik, daun teh akan mengalami pengasapan. Proses ini akan mengeringkan daun teh, namun tidak sampai mengubah warna daun. Kondisi inilah yang menyebabkan air seduhan daun teh tetap terlihat berwarna hijau muda. Proses ini kemudian terbukti dapat mempertahankan berbagai kandungan zat gizi, antara lain zat antioksidan *polyphenols* pada daun teh, yang lebih besar dibandingkan teh hitam maupun teh merah (Wulandari and Rahmanisa, 2016).

c. Teh Putih

Teh putih merupakan produk olahan teh (*Camellia sinensis* Linn.) yang spesifik antara lain bahan baku berasal dari pucuk daun teh yang menggulung (kuncup), diolah meliputi pelayuan (*steaming*) dan pengeringan saja tanpa melalui proses fermentasi serta warna seduhannya putih keperakan. Hal ini berbeda dengan proses pembuatan teh hitam atau teh hijau. Kandungan katekin pada teh putih mencapai 20-30% dari berat kering, jauh lebih tinggi dibanding teh hijau (Wahjuningsih, 2018).

Teh putih adalah jenis teh yang paling mahal dan produksinya sedikit dibanding jenis teh lainnya. Teh putih merupakan salah satu jenis teh yang memiliki manfaat yang besar bagi kesehatan karena mengandung polifenol paling tinggi di antara jenis teh lainnya (Widyasanti, Maulfia and Rohdiana, 2019).

d. Teh Oolong

Teh oolong diproses secara semi fermentasi. Proses pembuatan dan pengolahan teh oolong berada diantara teh hijau dan teh hitam, dimana teh oolong dihasilkan melalui proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulangan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi, oleh karena itu the oolong disebut sebagai teh semi fermentasi (Lelita, Rohadi and Putri, 2018).

3. Mutu Produk Teh

Syarat mutu teh kering dalam kemasan berdasarkan SNI 3836:2013

Tabel 2.2 Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan Air Seduhan	-	-
1.1	Warna	-	Khas produk teh
1.2	Bau	-	
1.3	Rasa	-	
2.	Kadar polifenol (b/b)	% b/b	Min 5.2
3.	Kadar air (b/b)	% b/b	Min 8.0
4.	Kadar ekstrak dalam air (b/b)	% b/b	Min. 32
5.	Kadar abu total (b/b)	% b/b	Min 8.0
6.	Kadar abu larut dalam air dari abu total	% b/b	Maks. 1

Sumber: SNI 3836:2013

D. Tinjauan Umum Tentang Umur Simpan

1. Pengertian Umur Simpan

Pengertian umum masa simpan/umur simpan adalah lamanya masa penyimpanan produk (pada kondisi penyimpanan yang normal/sesuai dengan yang disarankan), dimana produk masih memiliki/memberikan daya guna seperti yang dijanjikan (Purwiyatno, 2019).

Pengujian umur simpan akan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan. Selama rentang waktu umur simpan produk harus memiliki kandungan gizi sesuai dengan yang tertera pada kemasan,

tetap terjaga tampilan, bau, tekstur, rasa, fungsinya, dan produk harus aman dikonsumsi. Nilai umur simpan terhitung sejak produk diproduksi/dikemas. Umur simpan menjadi salah satu parameter yang harus ada dalam kemasan produk pangan. Informasi tentang umur simpan dimaksudkan untuk menjamin kualitas produk dalam keadaan baik saat dikonsumsi dan tidak membahayakan kesehatan konsumen (Asiah, Cempaka and David, 2018).

Umur simpan produk pangan adalah pada selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi, dimana produk berada dalam kondisi memuaskan untuk sifat penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan gizi. Umur simpan adalah periode waktu bagi produk yang secara sensorik dan kandungan gizi masih bisa diterima dan aman dikonsumsi. Studi umur simpan sangat penting, terutama bagi produk pangan yang cepat dan mudah rusak (Arif, 2016).

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Umur Simpan

Dilihat dari proses produksi hingga pengemasan dan penyimpanan, nilai *shelf life* suatu produk dapat dipengaruhi hal-hal berikut (Asiah, Cempaka and David, 2018):

a. Kondisi Penyimpanan

Yang harus diperhatikan kontrol kelembaban, pencahayaan, dan suhu karena merupakan faktor yang paling sering mempercepat penurunan kualitas makanan. Kelembaban relatif (RH) adalah kuantitas kelembaban di atmosfer di sekitar produk

makanan baik dikemas maupun tidak. Bila makanan dengan nilai RH rendah ditempatkan di lingkungan RH tinggi, maka makanan akan mengambil kelembaban sampai kesetimbangan terbentuk. Demikian juga, makanan dengan kadar aw tinggi akan kehilangan kelembaban saat ditempatkan di lingkungan RH rendah.

b. pH dan keasaman

Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan makanan yang banyak digunakan di antaranya dengan peningkatan keasaman makanan baik melalui proses fermentasi atau penambahan asam lemah. pH adalah ukuran keasaman produk dan merupakan fungsi dari konsentrasi ion hidrogen dalam produk makanan. Karakteristik penting dari makanan adalah kapasitas penyangganya (*buffering*), yaitu kemampuannya untuk melawan perubahan pH. Makanan dengan kapasitas penyangga rendah akan mengubah pH dengan cepat sebagai respons terhadap senyawa asam atau basa yang diproduksi oleh mikroorganisme, sedangkan makanan dengan kapasitas penyangga tinggi lebih tahan terhadap perubahan tersebut.

c. Aktivitas air (aw)

Persyaratan kelembaban mikroorganisme dinyatakan dalam bentuk aktivitas air (aw). Aw didefinisikan sebagai air bebas atau tersedia dalam produk makanan, sehingga nilai aw sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroba dalam makanan.

Umumnya, bakteri Gram Negatif lebih sensitif terhadap perubahan aw dibandingkan bakteri Gram Positif. Pertumbuhan patogen dapat dihambat pada nilai aw di bawah 0,86.

d. Proses

Penurunan kualitas harus dibatasi namun disesuaikan dengan sifat yang diinginkan.

e. Kemasan

Kemasan harus menciptakan kondisi penyimpanan yang sesuai misalnya kemasan dengan komposisi udara yang telah dimodifikasi di dalamnya, oksigen, karbon dioksida, dan atau gas inert dengan keseimbangan yang memadai dan juga harus tahan terhadap 20 tekanan mekanik. Formulasi kemasan yang memenuhi syarat pada produk makanan dapat memperpanjang umur simpan makanan tanpa mempengaruhi sifat sensorisnya.

f. Pertumbuhan mikroba

Jamur dan kapang merupakan salah satu penyebab laju kerusakan atau beracunnya suatu bahan pangan. Waktu yang dibutuhkan oleh mikroba untuk bisa merusak dan meracuni bahan pangan dipengaruhi oleh jumlah dan jenis mikroba yang sudah ada dalam bahan pangan dan kontaminasi selama proses pengolahan. Selain itu suhu, waktu penyimpanan dan karakter bahan pangan juga merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap laju pertumbuhan mikroorganisme. Bahan pangan yang

mengandung kadar air lebih tinggi kemungkinan kerusakannya lebih cepat. Penentuan batas akhir umur simpan ditentukan pada batas minimal mikroorganisme dianggap sudah membahayakan untuk konsumen dan secara sensori bahan pangan sudah tidak diterima konsumen.

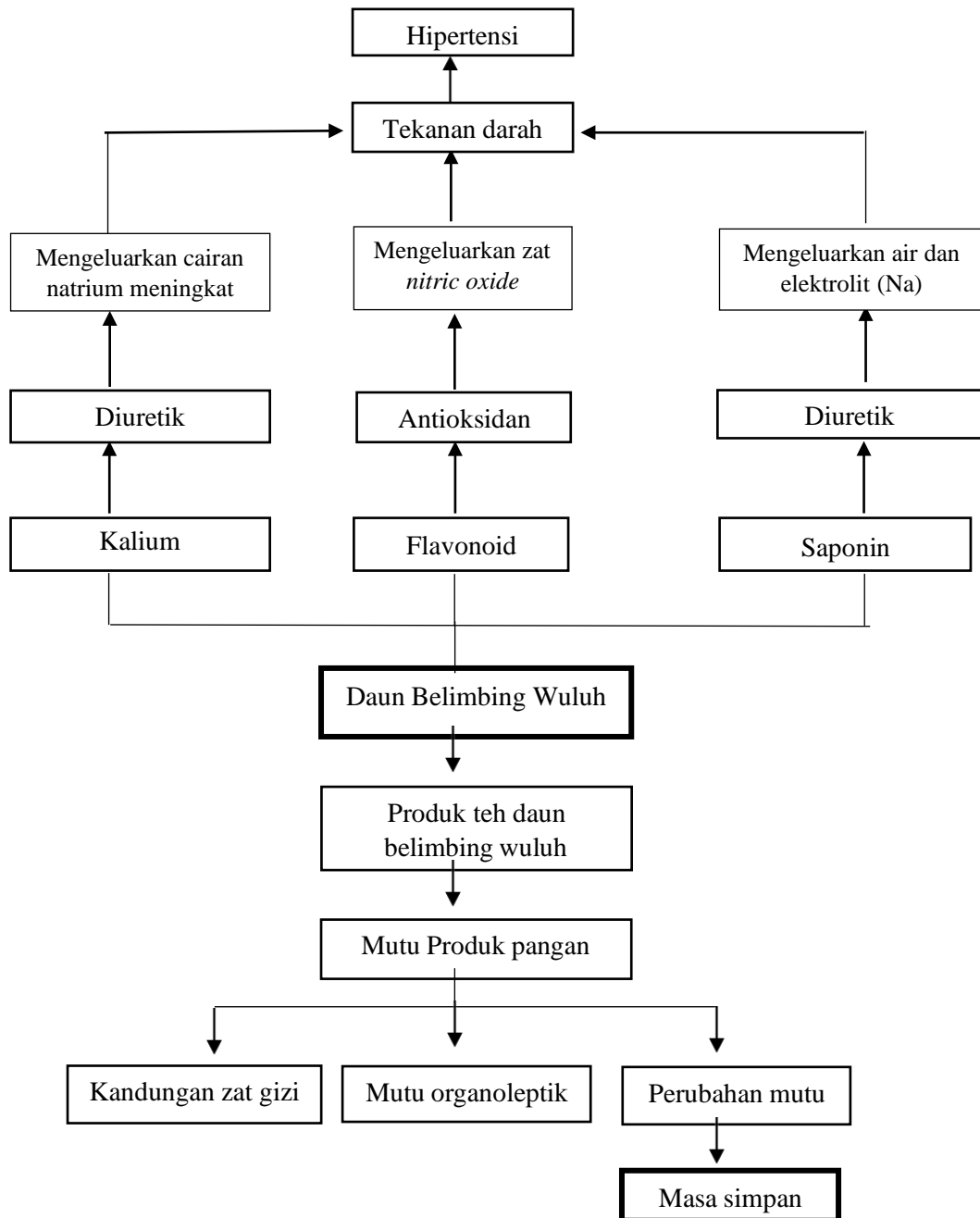
3. Metode Penentuan Umur Simpan

Metode *Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius* merupakan metode pendugaan umur simpan produk dengan menggunakan suhu akselerasi sehingga dapat mempercepat reaksi yang menyebabkan kerusakan pada produk. Metode *Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius* pada umumnya diaplikasikan pada semua jenis produk pangan khususnya pada produk yang mengalami penurunan kualitas akibat efek deteriorasi kimiawi (Hasany, Afrianto and Pratama, 2017).

Metode ini, kondisi penyimpanan diatur di luar kondisi normal sehingga produk dapat lebih cepat rusak dan penentuan umur simpan dapat ditentukan. Selain itu, penggunaan metode akselerasi harus disesuaikan dengan keadaan dan faktor yang mempercepat kerusakan produk yang bersangkutan. Metode ini pada awalnya dilakukan dengan membuat plot data hubungan antara nilai mutu (Q_t) untuk masing-masing suhu terhadap waktu pengamatan (t hari) menurut reaksi ordo 0 dan 1. Selanjutnya berdasarkan persamaan tersebut dapat diperoleh nilai konstanta laju reaksi/penurunan mutu (k_t) dan membandingkan

dengan nilai korelasinya. Maka dapat ditentukan pula ordo reaksi yang paling cocok. Kemudian penetapan umur simpannya dapat diperoleh melalui ekstrapolasi suhu penyimpanan pada persamaan *Arrhenius* (Dahrul, 2018).

E. Kerangka Teori

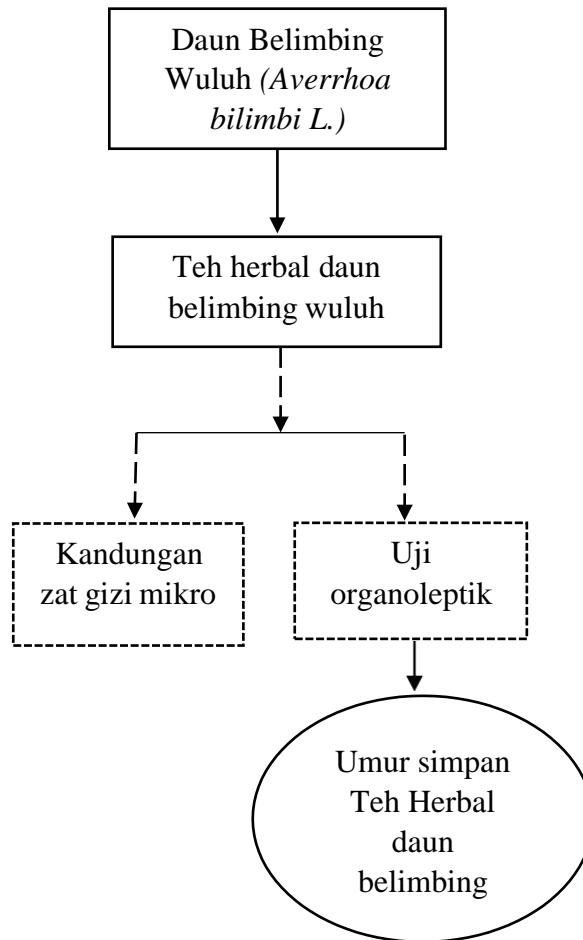


Gambar 2.3 Kerangka Teori

Sumber: (Santi widiasari, 2018), (Ikafah 2016), (Usman 2020), (risa Meutia, 2018), (Simandalahi and Yentisukma, 2019)

BAB III
KERANGKA KONSEP

A. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan:

- > : Variabel yang diteliti
- - - - -> : Variabel yang tidak diteliti

B. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Daun Belimbing Wuluh

a. Definisi Operasional

Daun yang berasal dari tanaman belimbing wuluh yang merupakan tumbuhan berjenis pepohonan yang hidup di ketinggian 5-500 meter di atas permukaan laut. Daunnya yang berwarna hijau dan batangnya memiliki ketinggian mencapai ± 15 meter dengan percabangan yang sedikit.

b. Kriteria Objektif

Daun belimbing wuluh yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun yang tidak muda juga tidak tua yang diambil di masyarakat sekitar. Hal ini dikarenakan kandungan flavonoid jumlahnya banyak terakumulasi pada pucuk peko daun dan akan menurun seiring bertambahnya umur daun (Bagus *et al.*, 2019). Para praktisi pengobatan dan industri herbal biasanya memilih daun pada lembar 4-6 dari pucuk. Daun yang ada pada posisi tersebut dianggap memiliki kandungan zat aktif yang paling baik (Mamay, Sulhan and Nurjanah, 2020).

2. Teh

a. Definisi Operasional

Teh merupakan minuman yang mengandung kafein, yang diperoleh dengan menyeduh daun atau pucuk daun dari tanaman

Camellia sinensis menggunakan air panas (Amanto, Aprilia and Nursiwi, 2020).

b. Kriteria Objektif

Teh dengan aroma yang khas dan rasanya yang segar.

3. Teh Daun Belimbing Wuluh

a. Definisi Operasional

Teh daun belimbing wuluh merupakan minuman herbal yang berbentuk serbuk dan terbuat dari daun belimbing wuluh yang bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah. Teh disajikan dengan berat 5 gr dan diseduh dengan air sebanyak 200 ml.

b. Kriteria Objektif

Teh daun belimbing yang digunakan adalah teh berdasarkan formulasi terpilih.

4. Umur Simpan

a. Definisi Operasional

Umur simpan atau *shelf life* didefinisikan sebagai rentang waktu yang dimiliki suatu produk mulai dari produksi hingga konsumsi sebelum produk mengalami penurunan kualitas/rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi dan hal ini berhubungan dengan kualitas pangan.

b. Kriteria Objektif

Penentuan umur simpan menggunakan metode ASLT model *Arrhenius* yang mengukur parameter kadar air dan total mikroba.

5. Uji Total Mikroba

a. Definisi Operasional

Pengujian total mikroba merupakan pengujian dengan menggunakan metode Angka Lempeng total (ALT) atau *Total Plate Count (TPC)* yang dimaksudkan untuk menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam produk pangan teh herbal dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar.

b. Kriteria Objektif

Total mikroba yang diperbolehkan pada kategori teh seduhan herbal adalah 1×10^4 koloni/ml.

6. Uji Kadar Air

a. Definisi Operasional

Kadar air adalah salah satu metode uji laboratorium kimia yang sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi.

b. Kriteria Objektif

Batas kadar air pada produk teh yaitu minimal 8%.