

**ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN
PADA TEH HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa Blimbi* L.)
SEBAGAI ALTERNATIF ANTIHIPERTENSI**



DHEA ARYANTI HASAN

K021181514



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

2024

**ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN
PADA TEH HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa Blimbi* L.)
SEBAGAI ALTERNATIF ANTIHIPERTENSI**

**DHEA ARYANTI HASAN
K021181514**



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALYSIS OF ANTIOXIDANT CONTENT
IN HERBAL TEA OF STARFRUIT LEAVES (*Averrhoa Blimbi* L.) AS AN ALTERNATIVE
ANTIHYPERTENSI**

DHEA ARYANTI HASAN

K021181514



**NUTRITIONAL SCIENCE STUDY PROGRAME
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR
2024**

**ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN
PADA TEH HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa Blimbi* L.)
SEBAGAI ALTERNATIF ANTIHIPERTENSI**

**DHEA ARYANTI HASAN
K021181514**

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Program Studi Ilmu Gizi

pada

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN PADA TEH HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa Blimbi* L.) SEBAGAI ALTERNATIF ANTIHIPERTENSI

DHEA ARYANTI HASAN
K021181514

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Ilmu Gizi pada September 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

Program Studi S1 Ilmu Gizi
Departemen Ilm Gizi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin
Makassar
2024

Mengesahkan :
Pembimbing tugas akhir,

Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes
NIP 19820504 201012 1 008



Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes
NIP 19820504 201012 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Kandungan Antioksidan Pada Teh Herbal Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.) Sebagai Alternatif Antihipertensi" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing bapak **Dr. Abdul Salam, SKM., M.Kes** sebagai pembimbing I dan ibu **Rahayu Indriasari, SKM, MPH, Ph.D** sebagai pembimbing II. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 09 Agustus 2024
Yang Membuat Pernyataan



Handwritten signature of Dhea Aryanti Hasan.

Dhea Aryanti Hasan
NIM. K021181514

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim. Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan Mengucapkan *Alhamdulillah* atas berkat dan rahmat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas segala rahmat, berkah dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “**Analisis Kandungan Antioksidan pada Teh Herbal Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) Sebagai Alternatif Anti Hipertensi**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) ilmu gizi dapat terselesaikan dengan baik. Salam serta sholawat semoga tetap tercurah kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah membawa kita kealam penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Pada kesempatan ini secara khusus penulis ingin menyampaikan terima kasih dan rasa bangga kepada diri sendiri “Dhea” dengan segala kesedihan, kebingungan, rasa cemas, lelah dan perjalanan panjang dalam penyelesaian tugas akhir ini. Selama proses penyusunan skripsi ini tidak luput dari peran orang-orang tercinta maka pada kesempatan ini perkenankanlah saya menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada orang tua penulis Abah **H. Hasan S.Pd** dan Ummi **Hj. Srianti Rasyid** dan Suami tercinta **A. Muhammad Taufik S. Pd** atas segala dukungan doa maupun moril yang diberikan kepada penulis hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abdul Salam SKM., M.Kes selaku dosen pembimbing I dan Ibu Rahayu Indriasari, SKM, MPH, Ph.D selaku dosen pembimbing II sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Dosen Penguji, Ibu Dr. dr. Anna Khuzaimah M. Kes dan Ibu Laksmi Trisasmata S. Gz selaku dosen tim penguji skripsi yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, serta motivasi sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Dr. Abdul Salam SKM., M.Kes selaku ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat, terkhusus kepada seluruh dosen Departemen Gizi yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama penulis mengikuti Pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh staff pegawai Fakultas Kesehatan Masyarakat atas segala arahan, dan bantuan yang diberikan selama penulis mengikuti Pendidikan terkhusus kepada staff departemen gizi Kak Rizal, Kak Ade, Pak Khazman, dan Bu Sri atas segala bantuannya.
6. Kepala dan staff Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan perizinan untuk melakukan penelitian dan banyak membantu selama proses penelitian.
7. Sahabat-sahabat Hasdalifa ipeh, Claudia odi, dan Gina yang telah memberikan pengalaman menyenangkan selama masa kuliah serta masukan dan bantuan yang selalu mengalir tiada henti kepada penulis.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir yang penulis tidak sebutkan. Semoga Allah membalas semua kebaikan dan melimpahkan rahmat-Nya.

Saya menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi membangun laporan hasil penelitian ini.

Makassar, Agustus 2024

Dhea Aryanti Hasan

ABSTRAK

HASAN, DHEA ARYANTI. **ANALISIS KANDUNGAN ANTIOKSIDAN PADA TEH HERBAL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa blimbi* L.) SEBAGAI ALTERNATIF ANTIHIPERTENSI** (dibimbing oleh Abdul Salam, Rahayu Indriasari, Anna Khuzaimah, dan Laksmi Trisasmita)

Latar Belakang: Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular (*non communicable disease* = NCS). Hipertensi merupakan peningkatan darah diatas nilai normal yaitu tekanan darah sistolik sekitar 140 mmHg atau tekanan diastolik sekitar 90 mmHg. Hipertensi dapat dikontrol dengan obat antihipertensi secara teratur. Tanaman yang secara empiris memiliki efek antihipertensi yaitu daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) yang memiliki kandungan flavonoid, tanin, asam format dan kalium sitrat. **Tujuan:** dari penelien ini adalah untuk mengetahui senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan dalam teh herbal daun belimbing wuluh yang dapat berperan sebagai alternatif antihipertensi. **Metode:** Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pangan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Adapun sampel yang digunakan adalah teh herbal daun belimbing wuluh dengan menggunakan metode eksperimental *in vitro* serta uji analisis fitokimia flavonoid, tanin, fenolik dengan spektrofotometri UV-Vis serta uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH. Pengolahan data dilakukan menggunakan Microsoft Exel, kemudian data disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. **Hasil:** hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa teh herbal daun belimbing wuluh dalam 100 gram mengandung fenolik sebesar 0,37%; tanin 3,64% dan flavonoid 914,22 ppm. Aktivitas antioksidan dari 100 gram teh herbal daun belimbing wuluh memiliki nilai IC₅₀ sebesar 86,78 ppm. **Kesimpulan:** Hasil analisis tersebut diketahui aktivitas teh daun belimbing wuluh termasuk dalam kategori kuat sehingga dapat menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah yang berpotensi untuk dijadikan sebagai alternatif antihipertensi.

Kata Kunci: Hipertensi, Daun belimbing wuluh, Antioksidan, Fitokimia

ABSTRACT

HASAN, DHEA ARYANTI. **ANALYSIS OF ANTIOXIDANT CONTENT IN HERBAL TEA LEAVES CARAMBOLA WULUH (*Averrhoa blimbi* L.) AS AN ALTERNATIVE TO ANTIHYPERTENSIVES**

Background: Hypertension is a non-communicable disease (NCS). Hypertension is an increase in blood above normal values, namely systolic blood pressure of around 140 mmHg or diastolic blood pressure of around 90 mmHg. Hypertension can be controlled with regular antihypertensive medication. Plants that empirically have antihypertensive effects are starfruit leaves (*Averrhoa blimbi* L.) which contain flavonoids, tannins, formic acid and potassium citrate. **Objective:** of this research is to determine the phytochemical compounds and antioxidant activity in herbal tea from starfruit leaves which can act as an alternative antihypertensive. **Methods:** This research was carried out at the Food Chemistry Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University. The samples used were herbal tea from starfruit leaves using in vitro experimental methods as well as phytochemical analysis tests for flavonoids, tannins, phenolics using UV-Vis spectrophotometry and antioxidant activity tests using the DPPH method. Data processing is carried out using Microsoft Excel, then the data is presented in the form of tables and narratives. **Results:** Laboratory analysis results show that 100 grams of starfruit leaf herbal tea contains 0.37% phenolics; tannin 3.64% and flavonoids 914.22 ppm. The antioxidant activity of 100 grams of starfruit leaf herbal tea has an IC50 value of 86.78 ppm. **Conclusion:** The results of the analysis showed that the activity of starfruit leaf tea is included in the strong category so that it can cause vasodilation of blood vessels which has the potential to be used as an alternative antihypertensive.

Keywords: Hypertension, Star Fruit Leaves, Antioxidants, Phytochemicals

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN NASKAH	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Umum Tentang Hipertensi.....	4
B. Tinjauan Umum Tentang Tanaman Daun Belimbing Wuluh.....	6
C. Tinjauan Umum Tentang Teh.....	7
D. Tinjauan Umum Tentang Senyawa Bioaktif.....	7
E. Tinjauan Umum Antioksidan dan Uji Antioksidan Metode DPPH.....	9
F. Kerangka Teori.....	10
BAB III KERANGKA KONSEP	12
A. Kerangka Konsep.....	12
B. Definisi Operasional dan Mutu Objektif.....	12
BAB IV METODE PENELITIAN	14
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	14
C. Instrumen Penelitian.....	14
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	14
E. Tahapan Penelitian.....	15
F. Diagram Alir.....	16
G. Alur Penelitian.....	16
H. Pengolahan dan Analisis Data.....	16
I. Penyajian Data.....	16
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Hasil.....	17
B. Pembahasan.....	18
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	22
A. Kesimpulan.....	22
B. Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	27

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut		Halaman
1	Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa blimbi</i> L.) (iNaturalist, 2023)	6
2	Kerangka Teori Penelitian	10
3	Kerangka Konsep.....	12
4	Diagram Alir Penelitian.....	16
5	Alur Penelitian	16

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1	Klasifikasi hipertensi menurut JNC-VIII5
2	Syarat Mutu Teh.....7
3	Tingkat Kekuatan Antioksidan.....9
4	Hasil Skrining Fitokimia Teh Herbal Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa blimbi</i> L.)18
5	Hasil Skrining Antioksidan Teh Herbal Daun Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa blimbi</i> L.)18

BAB I

PENDAHULUAN

5.1 Latar Belakang

Hipertensi merupakan salah satu penyakit yang termasuk dalam penyakit tidak menular (non communicable disease = NCD) seperti penyakit jantung, stroke dan penyakit tidak menular lainnya. Hipertensi merupakan peningkatan darah diatas nilai normal yaitu tekanan darah sistolik sekitar 140 mmHg atau tekanan diastolik sekitar 90 mmHg (Nurarif & Kusuma, 2016). Penyakit hipertensi dikategorikan juga sebagai teh silent killer karena hampir sebagian besar penderita hipertensi tidak mengetahui atau merasakan bahwa dirinya menginap hipertensi. Banyak dari orang yang sebenarnya menderita hipertensi merasa sehat dan energik. Hipertensi tidak secara langsung membunuh penderitanya, melainkan dengan cara merusak organ-organ tubuh seperti jantung, ginjal dan endokrin yang dalam waktu lama dapat menimbulkan komplikasi (Wahdah, 2011).

Hipertensi dapat menjadi faktor resiko penyakit kardiovaskuler yang lebih serius seperti penyakit jantung koroner, stroke baik hemoragik ataupun iskemis, gagal jantung kongestif serta gagal ginjal (Kotchen, 2018). Gejala umum yang sering dirasakan oleh penderita hipertensi diantaranya adalah sakit kepala, pusing, lemas, cepat lelah, sesak nafas, gelisah, mual, muntah hingga penurunan kesadaran (Nurarif & Kusuma, 2016). Beberapa faktor penyebab terjadinya hipertensi diantaranya adalah umur, jenis kelamin, obesitas, konsumsi alkohol, genetik, asupan garam harian, kebiasaan merokok, pola aktivitas fisik, penyakit penyerta lain seperti gagal ginjal dan diabetes melitus (Brian et al., 2015). Penyebab dari hipertensi belum diketahui secara pasti, hipertensi dapat terjadi karena volume darah yang dipompa keluar dari jantung meningkat sehingga mengakibatkan pertambahan volume darah di pembuluh arteri (Sutanto, 2010).

Berdasarkan data yang diperoleh WHO, sekitar 962 juta orang atau 26,4% masyarakat di seluruh dunia memiliki hipertensi dan akan meningkat menjadi sebanyak 29,2% pada tahun 2021. Penderita hipertensi lebih banyak dialami oleh laki-laki yaitu 50,54% dibandingkan dengan perempuan 49,49%, angka ini akan terus meningkat setiap tahunnya (Yonata et al., 2016). Hipertensi juga telah menyebabkan banyak kasus kematian yaitu hampir 8 juta orang setiap tahunnya, sedangkan di Asia tenggara 1/3 dari 1,5 juta kematian diakibatkan oleh hipertensi (Kemenkes RI, 2017). Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2018, Indonesia memiliki 8,4% penderita hipertensi yang didiagnosis dokter pada umur ≥ 18 tahun (Dinas Kesehatan Republik Indonesia, 2013). Di Indonesia sendiri, kasus hipertensi lebih banyak terjadi pada wanita yaitu sebesar 52,3% dibandingkan dengan pria. Prevalensi hipertensi lansia dengan umur 55-64 tahun di Indonesia mencapai 45,9%, umur 65-75 tahun 63,8% dan umur >75 tahun 63,8% (Dinas Kesehatan Republik Indonesia, 2013).

Pemerintah Indonesia memiliki program penanggulangan hipertensi yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No 43 tahun 2016 mengenai Standar Pelayanan Minimal Bidang Kesehatan Pasal 2 ayat 2 (h) tentang pelayanan kesehatan pada penderita hipertensi. Pelayanan standar dilakukan untuk mempertahankan tekanan darah pada $<140/90$ mmHg serta untuk mencegah terjadinya komplikasi jantung, stroke, diabetes dan penyakit ginjal kronis dengan melakukan pemeriksaan serta monitoring tekanan darah, edukasi perubahan gaya hidup serta pengelolaan farmakologis (Kemenkes RI, 2017).

Hipertensi termasuk dalam salah satu penyakit kronis yang tidak bisa disembuhkan, namun tekanan darah pada penderita hipertensi dapat dikontrol dengan pengobatan jangka panjang seumur hidup (Mursiany et al., 2015). Pengelolaan penyakit hipertensi secara farmakologis dapat dilakukan dengan memberikan obat-obat antihipertensi seperti diuretik, simpatik, betabloker dan vasodilator yang dapat membantu untuk menurunkan serta menstabilkan tekanan darah sehingga risiko komplikasi akibat hipertensi dapat diturunkan (Davey, 2014). Golongan obat antihipertensi dapat dikelompokkan menjadi Diuretik, ACE Inhibitor (ACEI), Angiotensin-Receptor Blocker (ARB), Calcium channel Blocker (CCB) dan β - Bloker (Fadhilla & Permana, 2020).

Namun sama seperti obat pada umumnya yang memiliki efek samping, obat-obat antihipertensi juga memiliki efek sampingnya masing – masing. Sebagai contoh obat golongan ACE Inhibitor seperti Captopril memiliki efek samping yaitu meningkatkan frekuensi batuk kering karena peningkatan bradikinin (Wicaksono et al., 2021), golongan CCB seperti Amlodipin dengan efek samping edema perifer akibat hemodilusi pada penggunaan amlodipin jangka panjang (Nugraheni & Hidayat, 2021), golongan diuretik

seperti Furosemid, HCT yang dapat menyebabkan hiperurisemia, radang sendi akut, nefrolitiasis (Prasetyo & Chrisandayani, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dan Chrisandayani, efek samping obat (ESO) dari penggunaan antihipertensi terjadi pada 48% (Prasetyo & Chrisandayani, 2017).

Berdasarkan penelitian dari Prasetyo & Chrisandayani (2017) di RS PKU Yogyakarta efek samping obat antihipertensi yang terjadi pada 23 pasien (48%) dengan total 34 kejadian. Efek samping obat meliputi 9 kejadian efek samping kaptopril (8,9%), 4 kejadian efek samping furosemid (3,9%), 11 kejadian efek samping amlodipin (11,9%), 1 kejadian efek samping nifedipin (1%), 2 kejadian efek samping valsartan, irbesartan dan klonidin (2%), 3 kejadian efek samping losartan (2,9%) serta tidak ada kejadian efek samping obat pada penggunaan propranolol dan HCT.

Munculnya efek samping ini dapat mengurangi tingkat kepatuhan pasien terhadap terapi hipertensi. Dari hasil Riskesdas 2018, hanya separuh (54%) pasien dengan diagnosa hipertensi yang rutin minum obat antihipertensi, 32,27% pasien tidak rutin minum obat dan 13,33% pasien belum pernah minum obat antihipertensi. Hal ini juga didukung dari penelitian Assegaf dan Ulfah (2022) yang meneliti tingkat kepatuhan minum obat antihipertensi dengan derajat hipertensi pasien. Pada penelitian ini didapatkan hasil dari 48 sampel, obat antihipertensi yang digunakan yaitu kaptopril sebanyak 37 orang (77,08%) dan amlodipin sebanyak 11 orang (22,92%). Mayoritas pasien tidak patuh terhadap pengobatan antihipertensi yaitu 30 orang (62,5%) dan terdapat hubungan yang bermakna ($p=0,040$) antara derajat hipertensi dan kepatuhan minum obat pasien (Assegaf et al., 2022).

Salah satu faktor ketidakpatuhan minum obat yang menyebabkan tidak terkontrolnya tekanan darah penderita hipertensi adalah keterbatasan biaya pengobatan baik untuk membeli obat ataupun pemeriksaan ulang ke dokter khususnya pada pasien yang tidak memiliki jaminan kesehatan (Assegaf et al., 2022). Keterbatasan biaya ini dapat menyebabkan banyak pasien beralih dari pengobatan medis ke pengobatan tradisional seperti dengan meminum jus dan mengkonsumsi buah tertentu ataupun membuat seduhan dari daun tanaman herbal yang dipercaya memiliki khasiat sebagai antihipertensi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Paramita et al (2017) di samarinda, hampir 70% pasien dengan diagnosis hipertensi menggunakan obat herbal sebagai terapi tambahan (Paramita et al., 2017).

Obat tradisional atau yang sering disebut juga sebagai obat herbal merupakan bahan atau ramuan bahan alam yang berasal dari tumbuhan, hewan, mineral, sari ataupun campuran dari bahan tersebut yang telah digunakan secara turun temurun oleh masyarakat untuk mengobati suatu penyakit berdasarkan pengalaman (BPOM, 2014). Salah satu tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai terapi herbal adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.). Daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) memiliki khasiat untuk mengatasi tekanan darah tinggi, menurunkan demam, mengobati gondokan, sebagai antibakteri dan mengatasi nyeri sendi serta rematik (Latha, 2018).

Pada penelitian (Latha, 2018), daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, diterpen alkohol asiklik, dietilftalat, tanin, sulfur, asam sitrat asam format serta kalium sitrat. Sedangkan pada buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) memiliki kandungan kalium sitrat yang memiliki efek diuretik sehingga menstimulasi keluarnya natrium dan cairan pada tubuh yang dapat membantu menurunkan tekanan darah. Flavonoid pada tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) memiliki potensi sebagai antioksidan yang dapat membantu menurunkan tekanan darah (Mulyani et al., 2015a). Penelitian yang dilakukan di Puskesmas Balongsari-Surabaya menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap pemberian air rebusan daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) terhadap tekanan darah ($p < 0,005$) (Simandalahi et al., 2019). Hal ini didukung oleh penelitian Fauzi (2014) dalam penelitian Simandalahi et al (2019) yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Sungai Tarab, hasil penelitian menunjukkan sebanyak 12 subjek penderita hipertensi yang diberikan air rebusan daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) memiliki perbedaan tekanan darah yang signifikan ($p < 0,005$). Pada penelitian Simandalahi dan Sukma (2019) tekanan darah kelompok intervensi setelah pemberian air rebusan daun belimbing wuluh yaitu sebesar 146.00/88,75 mmHg dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu 156.75/93,50 mmHg (Simandalahi et al., 2019).

Beberapa penelitian yang telah disebutkan sebelumnya menggunakan rebusan daun belimbing yang memerlukan waktu yang cukup lama dalam menyiapkannya serta harus segera dikonsumsi. Bentuk sediaan herbal lainnya yang mudah dalam penyiapannya adalah teh. Hingga saat ini, masih sedikit penelitian mengenai daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) yang diolah menjadi teh herbal sebagai

antihipertensi. Adapun pada penelitian ini, peneliti akan meneliti bagaimana aktivitas antioksidan pada teh herbal daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) sebagai alternatif antihipertensi.

5.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat kandungan senyawa flavonoid, fenolik dan tanin pada teh herbal daun belimbing wuluh?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan pada teh herbal daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) yang dapat berperan sebagai alternatif antihipertensi?

5.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan dalam teh herbal daun belimbing wuluh yang dapat berperan sebagai alternatif antihipertensi.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk megidentifikasi senyawa flavonoid, fenolik dan tanin pada teh herbal daun belimbing wuluh.
- b. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada teh herbal daun belimbing wuluh.

5.4 Manfaat Penelitian

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

1. Manfaat Teoritis
Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan rujukan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan bagian kesehatan khususnya pada alternatif pengobatan herbal.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Penulis
Sebagai salah satu sumber pengetahuan mengenai manfaat dari daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) sebagai antihipertensi serta aktivitas antioksidannya .
 - b. Bagi Institusi
Sebagai salah satu referensi dan sumber informasi bagi Civitas Akademika FKM Unhas khususnya terkait pemanfaatan daun belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) sebagai alternatif pengobatan hipertensi dan sumber antioksidan.
 - c. Bagi Masyarakat
Sebagai salah satu sumber infomasi bagi masyarakat umum terkait tanaman tradisional yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif antihipertensi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Hipertensi

2.1.1 Definisi Hipertensi

Menurut American Society OF Hypertension (ASH) Hipertensi merupakan sindrom gejala kardiovaskuler yang berkembang akibat kondisi lain yang kompleks dan berhubungan satu sama lain dan juga meningkatnya tekanan sistolik dan tekanan diastolic yang melebihi angka normal. Tekanan darah yang meningkat menurut American Heart Association ada dua kategori hipertensi yaitu hipertensi stage 1 tekanan sistolik 130-139 mmHg dan tekanan diastolic 80-89 mmHg dan hipertensi stage 2 tekanan sistolik ≥ 140 mmHg dan tekanan diastolic ≥ 90 mmHg (de la Sierra, 2019).

2.1.2 Etiologi Hipertensi

Hipertensi dibagi menjadi 2 jenis, yaitu (Mohani', 2014):

- 1) Hipertensi primer atau esensial yaitu hipertensi yang belum diketahui penyebabnya atau disebut juga idiopatik
- 2) Hipertensi sekunder yaitu hipertensi yang telah diketahui penyebabnya sehingga untuk pengobatan dan pengendalian dapat dilakukan dengan obat-obatan maupun pembedahan. Ada beberapa hal yang bisa mengakibatkan terjadinya hipertensi sekunder contohnya penyakit pada ginjal, Renovaskuler, Adrenal, Aorta, Neoplasma, Saraf, Toksemia pada kehamilan, Obat-obatan, dan kelainan endokrin lainnya.

2.1.3 Patofisiologi Hipertensi

Pada dasarnya, tekanan darah merupakan hasil dari *cardiac output* dan resistensi perifer total, dimana *cardiac output* adalah hasil dari volume sekuncup dan denyut jantung. Volume sekuncup dapat ditentukan dari tiga hal, seperti kontraktilitas jantung, *preload*, dan *afterload*, oleh karena itu terdapat empat sistem yang mengatur regulasi tekanan darah, diantaranya:

- 1) Jantung, bekerja sebagai pompa
- 2) Tonus pembuluh darah, mengatur resistensi sistemik
- 3) Ginjal, sebagai pengatur volume intravaskular
- 4) Hormon, memodulasi fungsi dari ketiga sistem lainnya.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi *cardiac output* dan resistensi perifer total, misalnya asupan garam yang tinggi, genetic, kecemasan, stress, obesitas, dan faktor endotel, dimana hal-hal tersebut dapat mempengaruhi atau meningkatkan tekanan darah. Mekanisme terjadinya peningkatan tekanan darah atau hipertensi diawali dengan pembentukan angiotensin II dari angiotensin I yang dilakukan oleh *angiotensin I converting enzyme* (ACE). Angiotensin II inilah yang berperan dalam meningkatkan tekanan darah dengan cara :

- 1) Meningkatkan sekresi *Anti Diuretic Hormone* (ADH) dan rasa haus, hal tersebut akan mengurangi sekresi urin keluar tubuh, sehingga urin akan menjadi pekat dan memiliki osmolalitas yang tinggi. Supaya urin tersebut menjadi encer, volume cairan ekstraseluler harus ditingkatkan dengan menarik cairan dari intraseluler. Akhirnya, volume darah akan meningkat dan tekanan darah juga akan meningkat.
- 2) Menstimulasi sekresi aldosterone dari korteks adrenal, dimana aldosterone akan mengurangi ekskresi NaCl untuk mengatur volume cairan ekstraseluler dengan mereabsorpsinya dari tubulus ginjal. Meningkatnya konsentrasi NaCl ini akan diencerkan kembali dengan meningkatkan volume dan tekanan darah.

Ada mekanisme yang mengatur konstiksi dan relaksasi dari pembuluh darah letaknya di pusat vasomotor pada medulla di otak. Pusat vasomotor inilah tempat mulanya jaras saraf simpatis yang kemudian berlanjut ke bawah korda spinalis dan keluar dari kolumna medulla spinalis ganglia simpatis di toraks dan abdomen. Rangsangan vasomotor ini akan dihantarkan dalam bentuk impuls yang bergerak ke bawah melalui sistem saraf simpatis ke ganglia simpatis, kemudian neuron preganglion akan melepaskan asetilkolin yang akan merangsang serabut saraf

pasca ganglion ke pembuluh darah, sehingga akan terjadi pelepasan norepinefrin yang mengakibatkan konstriksi pembuluh darah, lalu terjadi peningkatan tekanan darah (Corwin, 2001).

Sirkulasi dari sistem saraf simpatis ini dapat menyebabkan vasokonstriksi dan dilatasi arteriol, dimana hal tersebut mungkin diakibatkan berbagai faktor, salah satunya gangguan tidur. Gangguan tidur ini diperkirakan mengakibatkan peningkatan sistem saraf simpatis dan penurunan sistem saraf parasimpatis yang pada akhirnya dapat meningkatkan tekanan darah.

2.1.4 Faktor Risiko

Terdapat dua factor yang dapat meningkatkan potensi seseorang untuk memiliki penyakit hipertensi, diantaranya:

1) Faktor yang dapat dikontrol

- a) Stres: manusia memiliki hormone adrenalin yang dapat meningkat seperti pada saat stress yang dapat mengakibatkan jantung memompa darah lebih cepat dari biasanya sehingga mengakibatkan tekanan darah juga ikut meningkat (Nuraini, 2015).
- b) Merokok: salah satu zat yang membahayakan jika masuk tubuh manusia pada rokok yaitu salah satu nya zat nikotin, efek dari nikotin jika masuk tubuh manusia yaitu dapat mengurangi kadar oksigen yang terdapat didalam darah, mempercepat detak jantung, menaikkan tekanan darah dan masih banyak lain nya (Monica, 2018).
- c) Kurang olahraga: pada orang yang sering olahraga dapat meningkatkan pengaruh saraf vagus dan pengaruh saraf simpatis berkurang sehingga jantung dapat bekerja lebih efisien dalam mengedarkan darah dengan tekanan yang lebih rendah (Alim, 2012).

2) Faktor yang tidak dapat dikontrol

- a) Genetik: ada nya factor bawaan atau genetic pada seseorang akan meningkatkan kemungkinan untuk orang itu menderita penyakit yang sama (Nuraini, 2015).
- b) Usia: Hipertensi juga sebagai salah satu penyakit degenerative sehingga dengan bertambah nya usia terjadi perubahan fisiologi di dalam tubuh contoh nya peningkatan resistensi perifer dan aktivitas simpatik sehingga dapat terjadi hipertensi (Kumar et al., 2021).
- c) Jenis kelamin: lelaki memiliki risiko lebih besar untuk memiliki hipertensi dibandingkan wanita, dikarenakan wanita yang belum menopause masih terlindung oleh hormon estrogen yang dapat meningkatkan HDL (Nuraini, 2015).

2.1.5 Gejala Hipertensi

Hipertensi disebut juga sebagai “*silent killer*” sehingga banyak orang yang tidak menyadari bahwa dirinya terkena hipertensi karena tidak ada tanda dan gejala yang khusus atau spesifik. Sehingga diperlukan pengecekan tekanan darah secara berkala untuk mengetahui kemungkinan seseorang menderita hipertensi (WHO, 2019). Beberapa gejala umum yang sering dialami penderita hipertensi adalah sakit kepala dan berat di tengkuk di pagi hari, pendarahan di hidung, aritmia, gangguan penglihatan, telinga berdengung, keringat berlebih, kelalahan, mual mintah, tremor otot, nyeri dada, kesulitan tidur, dan bengkak di bagian kaki (Udjianti, 2013).

2.1.6 Klasifikasi Hipertensi

Menurut JNC VIII hipertensi dibagi menjadi tiga kategori sesuai tabel berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi hipertensi menurut JNC-VIII (Armstrong, 2014)

Kategori	Sistolik (mmHg)		Diastolik (mmHg)
Normal	<130	dan	<85
Pre hipertensi	130-139	atau	<90
Hipertensi Derajat 1	140-159	atau	90-99
Hipertensi Derajat 2	>160	atau	>100

2.1.7 Tatalaksana Hipertensi

Tujuan terapi hipertensi adalah menurunkan morbiditas dan mortalitas kardiovaskuler. Penurunan tekanan darah sistolik menjadi perhatian utama karena umumnya tekanan darah diastolik akan terkontrol bersamaan dengan terkontrolnya tekanan darah sistolik. Berdasarkan JNC VIII 2014, tahap terapi hipertensi dimulai dari (Armstrong, 2014):

a. Terapi non Farmakologi

Terapi non farmakologi dilakukan dengan memodifikasi gaya hidup yang lebih baik. Modifikasi gaya hidup dapat berupa penurunan berat badan, pola makan DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), pengurangan jumlah konsumsi, memperbanyak aktivitas fisik, pengurangan konsumsi alkohol. Apabila penurunan tekanan darah tidak mencapai target maka dilanjutkan ke tahap berikutnya (Gunawan et al., 2013).

b. Pemberian obat antihipertensi

Obat-obatan hipertensi terbagi menjadi 2 lini, yaitu:

1) Obat antihipertensi lini pertama

Obat antihipertensi lini pertama digunakan untuk pengobatan awal hipertensi. Obat-obatan yang termasuk ke dalam lini pertama diantaranya adalah : Diuretik, β -Blocker, a) Penghambatan *Angio-tensin Converting Enzyme* (ACE), Bloker kanal kalsium, Bloker reseptor Angiotensin II (ARB) (Anonim, 2017).

2) Obat antihipertensi lini kedua: Obat-obatan yang termasuk ke dalam lini kedua adalah penghambat syaraf adrenergik (reserpine), agonis α_2 sentral (metildopa) dan vasodilator (hidralazin) (Gunawan et al., 2013).

2.2 Tinjauan Umum Tentang Tanaman Daun Belimbing Wuluh

2.2.1 Klasifikasi Tanaman Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh merupakan tanaman yang termasuk dari keluarga *Oxalidaceae*. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dikenal sebagai tanaman pekarangan yang berbunga sepanjang tahun. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 5-10 meter dengan batang utama yang pendek, letak cabang rendah, bergelombang dan diameter batang sekitar 30 cm. Belimbing wuluh atau belimbing sayur dapat hidup pada ketinggian 5- 500 meter di atas permukaan laut, yang kadang tumbuh liar atau ditanam sebagai pohon buah (Liantari, 2014).

Belimbing wuluh mempunyai batang kasar berbenjol-benjol, percabangan sedikit, arahnya condong ke atas, cabang muda berambut halus seperti beludru, warnanya coklat muda. Daun belimbing wuluh majemuk, menyirip ganjil dengan 21 sampai 45 pasang anak daun yang berselang-seling atau setengah berpasangan dan berbentuk oval. Anak daun bertangkai pendek, ujung runcing, pangkal membundar, tepi rata, panjang daun 2-10 cm, lebar daun 1-3 cm, berwarna hijau dan bagian bawah berwarna agak muda, memiliki percabangan sedikit, cabang muda memiliki rambut halus seperti beludru berwarna coklat muda (Alhassan & Ahmed, 2016). Ukuran bunga kecil-kecil berbentuk bintang, warnanya ungu kemerahan, buah belimbing wuluh berbentuk elips seperti torpedo dengan panjang 4-10 cm. Buah muda berwarna hijau dengan sisa kelopak bunga menempel di ujungnya. Sedangkan buah yang masak berwarna kuning atau kuning pucat, daging buah berair dan sangat asam. Rasa asam ini sering digunakan sebagai bumbu masakan dan campuran ramuan jamu. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil berukuran 6 mm, berbentuk pipih, dan berwarna coklat, serta tertutup lendir (Liantari, 2014).

Perbungaan tersusun dalam karangan berbentuk kluster dengan tangkai perbungaan berwarna merah dan mendukung beberapa bunga. Bunganya kecil, beraroma, dan berwarna merah tua. Buah berbentuk elips – lonjong terbagi menjadi 5 lobus, panjang buahnya 3–8 cm berwarna hijau kekuningan – hijau, setiap lobus berisi 0–5 (jarang 6) biji. Biji berbentuk pipih membulat dan berwarna coklat keabu-abuan (Astuti, 2017)

Klasifikasi ilmiah tanaman belimbing wuluh adalah (GBIF, 2021)

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Viridiplantae*

Infrakingdom : *Streptophyta*

Superdivision : *Embryophyta*



Gambar 2.1 Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) (iNaturalist, 2023)

Phylum : Tracheophyta
 Subdivision: Spermatophytina
 Class : Magnoliopsida
 Order : Oxalidales
 Family : Oxalidaceae
 Genus : Averrhoa L.
 Species : Averrhoa bilimbi L.

2.3 Tinjauan Umum Tentang Teh

Kualitas mutu teh telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan tujuan menyesuaikan standar dengan perkembangan teknologi terutama dalam metode uji dan persyaratan mutu, menyesuaikan standar dengan peraturan-peraturan baru yang berlaku, melindungi kesehatan konsumen, menjamin perdagangan pangan olahan yang jujur dan bertanggung jawab, mendukung perkembangan dan diversifikasi produk industri teh kering dalam kemasan (Badan Standar Nasional, 2013).

Tabel 2.2 Syarat Mutu Teh

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan air seduhan		
	a. Warna	-	Hijau kekuningan sampai merah kecoklatan
	b. Bau	-	Khas teh bebas bau asing
	c. Rasa	-	Khas bebas bau asing
2.	Kadar air, b/b	%	Maksimal 8
3.	Kadar ekstrak dalam air, b/b	%	Maksimal 32
4.	Kadar abu, b/b	%	Maksimal 8
5.	Kadar abu larut dalam air dari abu total, b/b	%	Maksimal 45
6.	Kadar abu tak larut dalam asam, b/b	%	Maksimal 1
7.	Alkalinitas abu larut dalam air (sebagai KOH), b/b	%	1 – 3
8.	Serat kasar, b/b	%	Maksimal 16
9.	Cemaran Logam		
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 2,0
	b. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimal 150,0
	c. Seng (Zn)	mg/kg	Maksimal 40,0
	d. Timah (Sn)	mg/kg	Maksimal 40,0
	e. Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,03
10.	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maksimal 1,0
11.	Cemaran Mikroba		
	a. ALT	Koloni/ gr	3×10^3
	b. Bakteri Coliform	APM/ gr	< 3
	c. Kapang	Koloni/ gr	Maks 5×10^2

Sumber : SNI, 2013.

2.4 Tinjauan Umum Tentang Senyawa Bioaktif

Kandungan kimia yang terdapat di dalam daun belimbing wuluh adalah flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid (Saputra & Anggraini, 2016). Menurut Pendit et al (2016) daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat, sedangkan menurut Mulyani et (2015) daun belimbing wuluh mengandung tanin, sulfur, asam

format dan peroksida. Kadar tanin yang tinggi pada daun belimbing wuluh muda sebesar 10,92%, jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan daun teh, daun jeruk atau daun kayu putih.

Skrining umum fitokimia pada ekstrak daun belimbing wuluh diketahui mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, glikosida jantung, triterpen, fenol dan karbohidrat (Siddique et al., 2013). Pada penelitian lain didapatkan hasil isolasi tujuh senyawa dari ekstrak metanol daun *A. bilimbi*. Senyawa ini termasuk squalene, 3-(6,10,14-trimethylpentadecan-2-yl) furan-2 (5H)-satu, 2,3-bis (2,6,10-trimethylundeca-1,5,9-trienyl) oxirane, phytol, 3,4-Dihydroxyhexanedioic asam, asam malonat, dan 4,5-Dihydroxy-2-methylenedihydroxybenzaldehyde (Gunawan et al., 2013).

2.4.1 Mekanisme Penurunan Tekanan Darah dengan Rebusan Daun Belimbing wuluh

Daun belimbing wuluh mengandung flavanoid yang memiliki potensi sebagai antioksidan yang berguna untuk menurunkan tekanan darah dengan zat yang dikeluarkan yaitu nitric oxide serta menyeimbangkan beberapa hormon di dalam tubuh. 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 (Nguyen et al., 2013).

Mekanisme flavonoid lain yang berperan dalam menurunkan tekanan darah dari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dimediasi oleh ion kalium dengan menghambat pemompaan Na + K + ATPase serta kandungan flavonoid yang dapat merangsang produksi Nitrit Oksida (NO). Penghambatan pemompaan Na + K + ATPase dan produksi NO menyebabkan relaksasi endotel vaskular, menyebabkan vasodilatasi dan penurunan resistensi perifer. ion kalium dalam ekstrak buah *Averrhoa bilimbi* diharapkan menghambat proses reabsorpsi air dan natrium pada tubulus proksimal ginjal. Penghambatan reabsorpsi air dan natrium pada tubulus proksimal ginjal dapat meningkatkan proses diuresis dan dengan demikian menurunkan tekanan darah melalui pengurangan volume cairan intravaskular (Solfaine et al., 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Liu et al (2003) tanin diketahui memiliki aksi sebagai inhibitor non spesifik dari ACE yang merupakan enzim yang digunakan untuk mengubah Angiotensin I menjadi Angiotensin II sehingga menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah arteri di beberapa organ seperti paru-paru, jantung, ginjal dan usus (Bosso et al., 2020).

Tanin, secara spesifik berupa Epigallocatechin-3-O-methylgallate dan 1,2,3,6-tetra-O-galloyl-h-D-glucose keduanya mengurangi aktivitas vasopresor angiotensin I eksogen 10 menit setelah pemberiannya, yang konsisten dengan efek kaptopril. Tanin memiliki efek yang lebih kuat pada tekanan darah, epigallocatechin-3-O methylgallate dan 1,2,3,6-tetra-O-galloyl-h-D-glucose, mengurangi tekanan darah secara signifikan lebih besar daripada kaptopril (Black et al., 1986; Liu et al., 2003).

Ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) juga mengandung sejumlah besar asam askorbat atau vitamin C. Kandungan vitamin C dalam ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diharapkan berfungsi untuk menurunkan tekanan darah tikus melalui efek antioksidan dengan mengurangi stres oksidatif dan membantu dengan koreksi fungsi endotel vaskular melalui produksi oksida nitrat (NO) yang menyebabkan relaksasi vaskular dan vasodilatasi dan mengurangi tekanan darah pada tikus (Ashor et al., 2014).

2.4.2 Penelitian Terkait Potensi Daun Belimbing Wuluh

Tanaman belimbing wuluh kerap diteliti karena memiliki potensi dalam menurunkan tekanan darah penderita hipertensi. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Anggreni dkk pada tahun 2018 diketahui dapat menurunkan tekanan darah ibu hamil penderita hipertensi sebesar 12 mmHg selama 1 bulan yang diberikan rebusan daun belimbing wuluh dengan dosis diminum setiap 2x per minggu (Anggreni et al., 2018). Selain itu ada juga penelitian yang dilakukan oleh Simandalahi dkk pada tahun 2018 yang diketahui menurunkan tekanan darah lansia usia 60-74 tahun sebesar 11 mmHg selama 7 hari yang diberikan rebusan daun belimbing wuluh dengan dosis 50 gr daun direbus dalam 300 ml air kemudian direduksi hingga 150 ml dan diminum setiap 2x per hari (Simandalahi et al., 2019).

2.5 Tinjauan Umum Antioksidan dan Uji Antioksidan Metode DPPH

Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat. Antioksidan berfungsi melindungi zat lainnya dari kerusakan karena reaksi oksidasi yang dipicu oleh radikal bebas. Radikal bebas ini memicu terjadinya proses degenerasi (Phamhuy dkk, 2008).

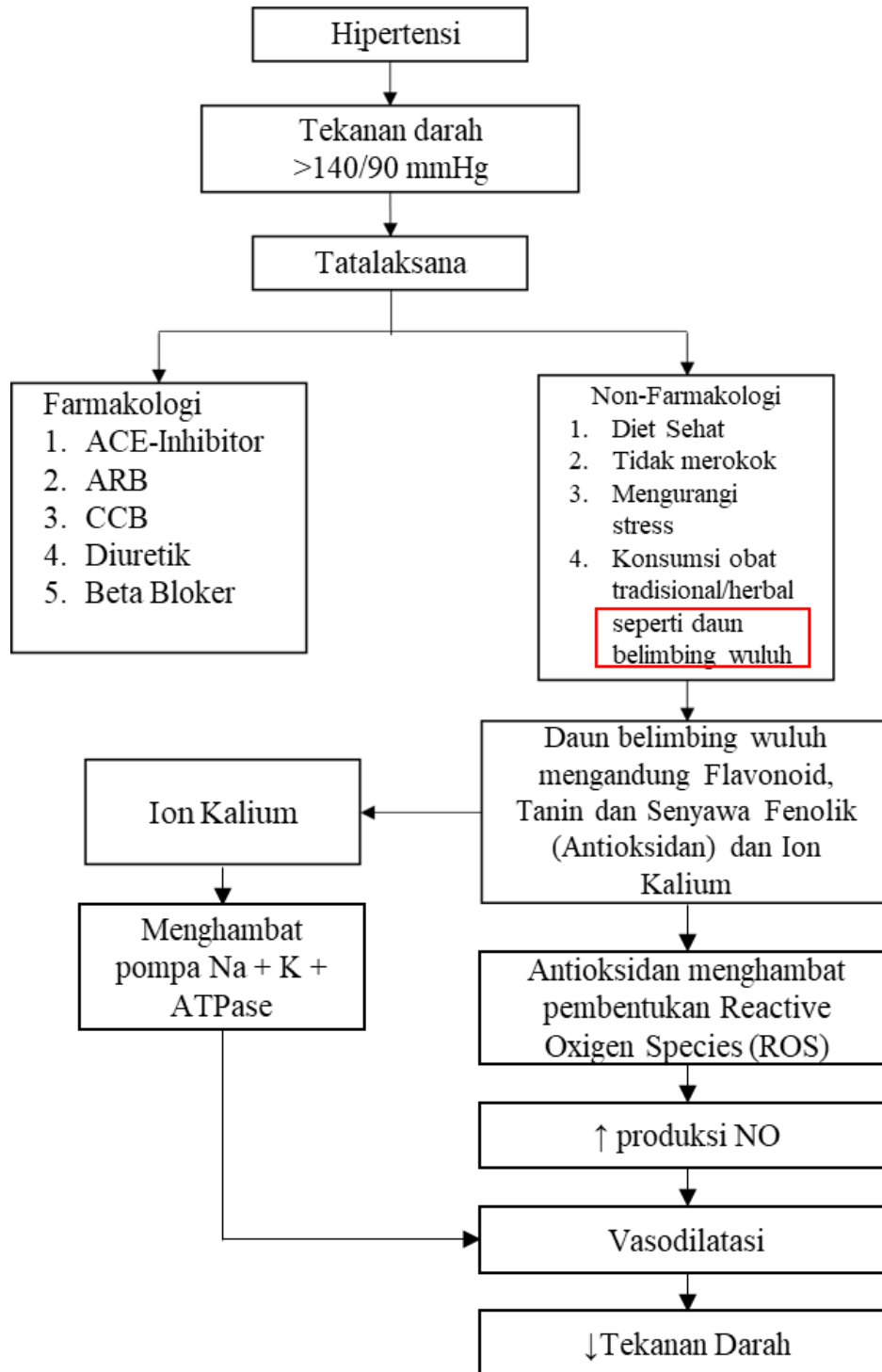
Metode uji antioksidan yang sering digunakan adalah dengan metode DPPH. Metode absorbansi radikal DPPH merupakan metode yang mudah, cepat dan sensitif untuk pengujian aktivitas antioksidan senyawa tertentu atau ekstrak tanaman (Koleva, 2002). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan dari berbagai senyawa atau ekstrak bahan alam. Interaksi antioksidan dengan DPPH dapat terjadi secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH dan akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH (Yu, 2008). Elektron yang tidak berpasangan menyebabkan DPPH akan memberikan serapan yang kuat pada panjang gelombang 517 m. Ketika elektron DPPH berpasangan maka absorbansinya dapat menurun sesuai jumlah elektron yang diambil. Keberadaan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH menjadi kuning dari yang semula berwarna ungu (Dephour. Et al., 2009).

Aktivitas antioksidan sampel ditentukan dengan besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui persentase inhibisi serapan DPPH. Tingkat kekuatan antioksidan untuk senyawa dapat dilihat pada Tabel

Tabel 2.3. Tingkat Kekuatan Antioksidan

Intensitas	IC ₅₀ (µg/mL)
Sangat Kuat	< 50
Kuat	50 – 100
Sedang	101 – 150
Lemah	151 - 200

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori Penelitian

Dimodifikasi dari (Maaliki et al., 2019; Monita Dewi, 2021; Nurrahmanto, 2021; Parida, 2019)

Hipertensi ditandai dengan peningkatan tekanan darah lebih dari 140/90 mmHg. Tatalaksana terapi pada hipertensi dibagi menjadi terapi farmakologi dan terapi non farmakologi. Pada terapi farmakologi contoh obat yang digunakan adalah ACE-Inhibitor, ARB, CCB, Diuretik dan β -Bloker. Terapi non farmakologi antihipertensi diantaranya terdiri dari diet sehat rendah natrium, menghentikan kebiasaan merokok, mengurangi stress serta mengkonsumsi obat tradisional atau obat herbal seperti daun belimbing wuluh. Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan, daun belimbing wuluh diketahui mengandung senyawa berupa flavonoid, tanin dan senyawa fenolik lainnya yang memiliki efek

sebagai antioksidan. Salah satu mekanisme antioksidan dalam tubuh diantaranya adalah dengan menghambat pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS) yang merupakan senyawa radikal bebas yang dapat mempengaruhi mekanisme seluler tubuh salah satunya meningkatkan tekanan darah. Dengan penghambatan pembentukan ROS maka akan meningkatkan produksi Nitric Oxide (NO) dan menyebabkan vasodilatasi dan menurunkan tekanan darah. Daun belimbing wuluh juga diketahui memiliki kandungan ion kalium yang dapat menghambat pompa $\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{ATPase}$ yang dapat menyebabkan vasodilatasi dan menurunkan tekanan darah.