

## STUDI LITERATUR: POTENSI TANAMAN BELIMBING WULUH DALAM MENURUNKAN TEKANAN DARAH PENDERITA HIPERTENSI

Ahmad Yani  and Venny Patricia 

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Banten

### ARTICLE INFO

#### Article history

Submitted : 2021-09-13

Revised : 2022-03-28

Accepted : 2022-04-18

#### Keywords:

*Averrhoa bilimbi*;  
Antihypertension;  
Systolic blood pressure

#### Kata Kunci:

*Belimbing Wuluh*;  
Antihipertensi;  
Tekanan darah sistolik

This is an open access  
article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)  
license:



### ABSTRACT

The high prevalence of hypertension still encourages research to find blood pressure-lowering drugs, especially those derived from natural ingredients. One of the plants that have been reported to have the potential to reduce blood pressure is the bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.). Observations of the antihypertensive activity of this plant have been carried out, both from the use of leaves and fruit. However, several existing studies have shown that the dose of using the leaves and fruit of bilimbi still varies with varying levels of effectiveness, so the effective dose of this plant utilization remains unknown. This study aims to see the efficacy of bilimbi in lowering blood pressure and determine the most effective dose for its use. The literature selection was carried out by searching the Google Scholar database, the Garba Rujukan Digital portal (Garuda), ScienceDirect, Pubmed, and Directory Open Access Journals (DOAJ) using predetermined keywords. Then, the identification and screening of articles based on duplication and inclusion criteria were carried out. The study results showed that the fruit had higher effectiveness in lowering blood pressure than the leaves. This literature study concluded that consuming 100 ml of bilimbi fruit juice regularly for 14 days may lower the blood pressure up to 34 mmHg.

### ABSTRAK

Angka prevalensi hipertensi yang tinggi masih terus mendorong dilakukannya penelitian untuk menemukan obat-obatan penurun tekanan darah, terutama yang bersumber dari bahan alam. Salah satu tanaman yang telah dilaporkan berpotensi dalam menurunkan tekanan darah yaitu belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Pengamatan aktivitas antihipertensi dari tanaman ini telah dilakukan, baik dari penggunaan daun maupun buahnya. Namun demikian, beberapa penelitian yang ada menunjukkan bahwa dosis penggunaan daun maupun buah belimbing wuluh masih bervariasi dengan tingkat efektivitas yang beragam sehingga dosis efektif pemanfaatan tanaman ini masih belum diketahui. Studi ini bertujuan melihat khasiat belimbing wuluh dalam menurunkan tekanan darah serta menentukan dosis yang paling efektif dalam penggunaannya. Pemilihan literatur dilakukan melalui pencarian pada basis data Google Scholar, portal Garba Rujukan Digital (Garuda), ScienceDirect, Pubmed, dan Directory Open Access Journals (DOAJ) menggunakan kata kunci yang telah ditentukan. Kemudian, dilakukan identifikasi dan skrining artikel berdasarkan duplikasi dan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Hasil studi menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam menurunkan tekanan darah dibandingkan daunnya. Dari studi literatur ini disimpulkan bahwa mengonsumsi 100 ml jus buah belimbing wuluh secara teratur selama 14 hari dapat menurunkan tekanan darah sistolik hingga 34 mmHg.

#### ✉ Corresponding Author:

Ahmad Yani  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Banten  
Telp. 087772736111  
Email: [iamahmadyani@gmail.com](mailto:iamahmadyani@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Hipertensi atau peningkatan tekanan darah saat ini masih merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar di seluruh dunia. Penyakit ini berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular yang merupakan salah satu dari 10 penyakit utama penyebab kematian. Kondisi hipertensi bila dibiarkan tanpa penatalaksanaan yang baik dapat menyebabkan komplikasi penyakit lainnya seperti penyakit jantung koroner, stroke, penyakit ginjal, dan diabetes (WHO, 2021).

Kondisi medis hipertensi dapat didiagnosis dengan cara mengukur tekanan darah seseorang pada dua waktu yang berbeda, dimana hasil pengukuran di dua waktu tersebut (biasanya di hari yang berbeda) menunjukkan tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mmHg dan/atau tekanan darah diastolik  $\geq 90$  mmHg (WHO, 2021).

Peningkatan tekanan darah pada penderita hipertensi terjadi di pembuluh arteri yang merupakan bagian perpanjangan dari pembuluh darah jantung. Apabila jantung bekerja secara berlebihan dengan kekuatan memompa yang lebih kuat dari biasanya, darah yang dialirkan akan lebih banyak. Hal ini menyebabkan terjadinya tekanan darah yang berlebih di arteri. Dengan demikian, arteri akan menjadi tidak lentur dan berubah menjadi kaku. Pada kondisi ini, pembuluh darah arteri tidak dapat mengembang secara sempurna pada saat jantung memompa darah melalui arteri tersebut sehingga darah yang dipompakan terpaksa melewati saluran pembuluh yang sempit sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan tekanan darah (Prasetyaningrum & Suharsanti, 2017).

Efek mematikan dari hipertensi utamanya disebabkan oleh 3 faktor. Pertama, organ jantung bekerja secara berlebihan yang berpotensi menyebabkan terjadinya jantung koroner ataupun serangan jantung yang memicu kematian. Kedua, tekanan darah yang tinggi menyebabkan pembuluh darah utama di otak pecah sehingga menyebabkan sebagian atau seluruh fungsi otak rusak. Kematian otak ini dikenal sebagai stroke. Ketiga, tekanan darah yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pendarahan pada organ ginjal. Adanya pendarahan ini menyebabkan ginjal banyak mengalami kerusakan sehingga tidak mampu lagi menjalankan fungsinya secara normal. Kerusakan ginjal ini dapat mengakibatkan gagal ginjal, uremia, bahkan kematian. Pada umumnya, seseorang tidak menyadari bahwa dirinya menderita hipertensi karena kondisi medis ini tidak menunjukkan gejala yang spesifik. Oleh karena itu, pengukuran tekanan darah sistolik maupun diastolik secara rutin per periode tertentu dapat dijadikan sebagai upaya deteksi dini terhadap bahaya hipertensi (Nuraini, 2015).

Menurut organisasi kesehatan dunia, WHO (2021), saat ini diperkirakan terdapat 1.13 milyar penduduk dunia yang mengalami hipertensi. Sementara itu, hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi penyakit hipertensi pada penduduk usia 18 tahun ke atas mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu sebesar 25.8% pada tahun 2013 menjadi sebesar 34.1% pada tahun 2018. Menurut karakteristiknya, semakin bertambah usia maka semakin tinggi prevalensi penyakit hipertensi. Berdasarkan jenis kelamin, angka kejadian hipertensi pada wanita lebih tinggi dibandingkan pada pria, yaitu berturut-turut sebesar 36.9% dan 31.3%. Data tersebut juga menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi lebih tinggi terjadi di masyarakat perkotaan (34.4%) dibandingkan di pedesaan (33.7%) (Kemenkes RI, 2019). Oleh karena potensinya yang mematikan, hipertensi termasuk salah satu penyakit tidak menular yang menjadi perhatian Pemerintah untuk terus ditekan prevalensinya.

Angka prevalensi hipertensi yang tinggi mendorong banyaknya penelitian dan untuk menemukan obat-obatan antihipertensi maupun metode-metode penyembuhan lainnya untuk menurunkan angka prevalensi, morbiditas, maupun mortalitasnya, dan terutama untuk meningkatkan perbaikan kondisi pasien dan mempercepat kesembuhan (Nuraini, 2015).

Hingga saat ini, pengobatan hipertensi masih menggunakan beberapa kelompok obat seperti diuretik, antiadrenergik, vasodilator, sistem bloker renin-angiotensin-aldosteron, kalsium *channel blocker*, inhibitor *angiotensin-converting enzyme* (ACE), dan antagonis reseptor angiotensin II. Salah satu contoh obat yang umum diresepkan dalam penatalaksanaan hipertensi yaitu *captopril*. Prinsip pengobatan ini utamanya yaitu melalui inhibisi ACE untuk menghambat konversi angiotensin I menjadi bentuk aktifnya angiotensin II. Jika pembentukan angiotensin II dihambat, maka vasokonstriksi atau penyempitan pembuluh darah dapat dicegah dan tekanan darah akan tetap stabil (Nuraini, 2015).

Penatalaksanaan hipertensi menggunakan obat-obatan sintetik dalam jangka panjang dapat memberikan efek yang kurang baik bagi kesehatan, seperti timbulnya hipersensitivitas berupa alergi gatal-gatal dan infeksi saluran pernapasan atas (Zeng *et al.*, 2013). Oleh karena itu, penelitian untuk mencari obat-obatan alternatif dari senyawa bioaktif tanaman terus dilakukan. Beberapa tanaman telah diteliti kemampuannya sebagai bahan antihipertensi misalnya dari daun Binahong (Garmana *et al.*, 2017), buah Delima dan daun Sirih Merah (Widyaningsih *et al.*, 2018), biji Mahoni (Kasumayanti & Putri, 2018), Labu Siam (Munawassalmiah *et al.*, 2018), serta daun Jamblang (Aulena *et al.*, 2020).

Selain tanaman yang disebutkan di atas, ada pula tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang juga telah diteliti memiliki potensi sebagai antihipertensi karena telah terbukti mampu menurunkan tekanan darah pada kelompok perlakuan dengan subjek manusia. Bagian tanaman yang diteliti memiliki aktivitas antihipertensi yaitu daun (Anggreni *et al.*, 2018; Simandalahi & Sukma, 2018), serta buah (Apriza, 2020; Dasuki *et al.*, 2018; Lestari *et al.*, 2018; Safitri & Kusumastuti, 2015). Penelitian-penelitian tersebut telah dilakukan melalui pemberian perlakuan kepada penderita secara langsung dalam kurun waktu tertentu.

Namun demikian, keseluruhan studi tersebut belum menggambarkan secara jelas dosis optimal pemberian ekstrak bagian tanaman belimbing wuluh yang mampu memberikan efek penurunan tekanan darah yang signifikan. Berdasarkan uraian di atas, Peneliti melakukan studi literatur dengan cara melakukan ekstraksi data dari beberapa studi yang melakukan pengamatan penurunan tekanan darah secara langsung pada penderita hipertensi setelah diberi perlakuan berupa pemberian ekstrak bagian tanaman belimbing wuluh, untuk kemudian diolah dan dianalisis, serta dilakukan interpretasi hasil dan penarikan kesimpulan baru berdasarkan studi-studi yang dicakup. Studi literatur ini bertujuan melihat efektivitas tanaman belimbing wuluh dalam menurunkan tekanan darah serta menentukan dosis yang efektif dalam penggunaannya

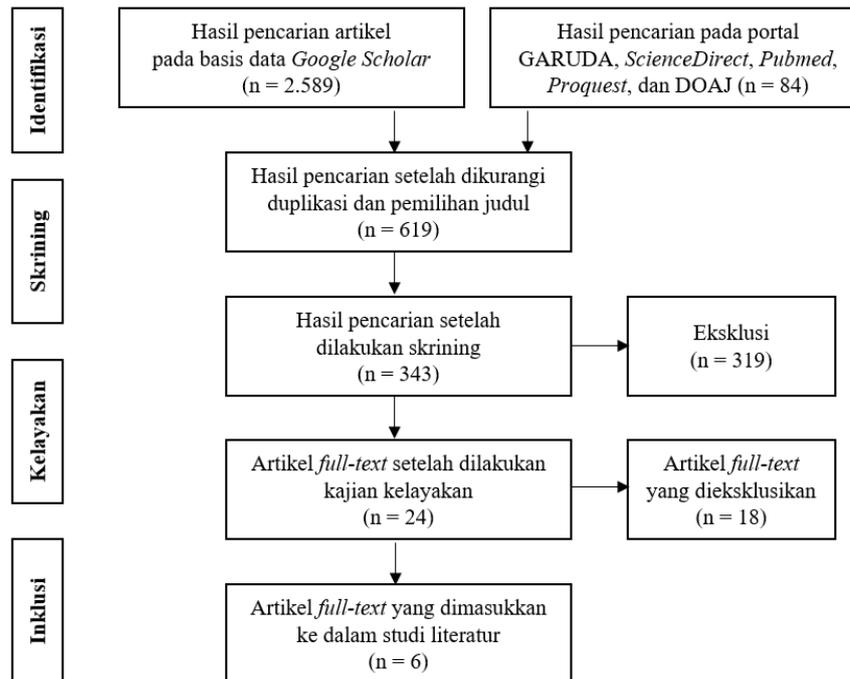
## METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi literatur. Penelitian ini bertujuan melihat efektivitas herbal daun maupun buah tanaman belimbing wuluh yang digunakan secara langsung sebagai penurun tekanan darah pada penderita hipertensi di Indonesia. Oleh karena itu, kriteria inklusi yang diterapkan terhadap pemilihan artikel diantaranya artikel tersebut harus utuh, berupa hasil penelitian primer di 5 (lima) tahun terakhir, penelitian dilakukan terhadap subjek manusia secara langsung, dan lokasi penelitian dilakukan di Indonesia.

Artikel yang diikutsertakan dalam penelitian ini diperoleh melalui pencarian pada basis data *Google Scholar*, portal GARUDA (garba rujukan digital – Kementerian Riset dan Teknologi – Badan Riset dan Inovasi Nasional), *ScienceDirect*, *Pubmed*, *Proquest*, dan DOAJ (*directory of open access journals*). Kata kunci dibagi dalam 2 kelompok, yaitu berdasarkan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Dalam pencarian berbahasa Indonesia, kombinasi kata kunci dan kata penghubung yang digunakan yaitu (“hipertensi” OR “tekanan darah tinggi”) AND (“belimbing wuluh” OR “*Averrhoa bilimbi*”) beserta pengembangannya. Sementara itu, dalam pencarian berbahasa Inggris, kombinasi kata kunci dan kata penghubung yang digunakan yaitu (“hypertension” OR “antihypertensive”) AND (“belimbing wuluh” OR “*Averrhoa bilimbi*” OR “bilimbi fruit”) beserta pengembangannya.

Berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan, total hasil penelusuran yang diperoleh adalah 2.673 artikel, dengan rincian hasil penelusuran dari *Google Scholar* sebanyak 2.589 artikel, portal GARUDA sebanyak 14 artikel, *ScienceDirect* sejumlah 37 artikel, serta *Pubmed*, *Proquest*, dan DOAJ sejumlah 33 artikel. Sebanyak 619 artikel diperoleh melalui pemilihan judul, kemudian dilakukan skrining lanjutan berdasarkan kesesuaian topik kajian sehingga diperoleh sebanyak 343 artikel.

Berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, dari 343 artikel yang diperoleh, sebanyak 319 artikel dieksklusikan hingga tersisa 24 artikel yang memenuhi kriteria penelitian. Kemudian berdasarkan kesesuaian desain penelitian, sampel, kelengkapan data, dan kesesuaian dengan tujuan studi literatur terpilih sebanyak 6 artikel. Pengolahan data dilakukan dengan mengkaji pengaruh pemberian belimbing wuluh terhadap penurunan tekanan darah penderita hipertensi kelompok sasaran melalui perhitungan taraf signifikansi *p-value*.



**Gambar 1** Diagram alir PRISMA dalam proses pemilihan artikel untuk studi literatur

Pengategorian tekanan darah penderita hipertensi yang dilakukan pada penelitian ini merujuk pada klasifikasi hipertensi oleh Organisasi *European Society of Hypertension* dan *European Society of Cardiology* (ESH-ESC) tahun 2018 (Tabel 1).

**Tabel 1** Klasifikasi hipertensi

Kategori	Tekanan darah sistolik		Tekanan darah diastolik
Optimal	< 120	dan	< 80
Normal	120-129	dan/atau	80-84
Normal tinggi	130-139	dan/atau	85-89
Hipertensi tingkat 1	140-159	dan/atau	90-99
Hipertensi tingkat 2	160-179	dan/atau	100-109
Hipertensi tingkat 3	≥ 180	dan/atau	≥ 110
Hipertensi sistolik terisolasi	≥ 140	dan	< 90

Sumber: Williams *et al.* (2018)

## HASIL PENELITIAN

Studi literatur difokuskan pada 6 buah artikel yang telah disaring mengikuti protokol PRISMA dan berdasarkan kesesuaian dengan topik kajian. Dari keenam artikel tersebut, selanjutnya dilakukan ekstraksi data untuk melihat seberapa besar efektivitas penggunaan tanaman belimbing wuluh dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Data yang diambil mencakup bagian tanaman belimbing wuluh yang digunakan, dosis pemakaian, data nilai tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah pengamatan, dan besar penurunan tekanan darah yang teramati pada masing-masing studi. Gambaran penelitian yang dicakup dalam studi literatur dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2** Gambaran umum keseluruhan studi

Penulis	Tahun	Desain Penelitian	Kategori responden	Rentang usia responden (tahun)	Jumlah responden (orang)
Anggreni <i>et al.</i>	2018	<i>Case-control</i>	Ibu hamil	-	masing-masing 10
Simandalahi <i>et al.</i>	2018	<i>Case-control</i>	Lansia	60-74	masing-masing 8
Asprilia <i>et al.</i>	2016	<i>Pre-post test</i>	Remaja	15-17	21
Dasuki <i>et al.</i>	2018	<i>Pre-post test</i>	Dewasa	36-55	32
Lestari <i>et al.</i>	2018	<i>Pre-post test</i>	Dewasa	41-65	30
Apriza	2020	<i>Pre-post test</i>	Dewasa	>15	10

Berdasarkan kajian, bagian tanaman belimbing wuluh yang digunakan terbagi menjadi 2 (dua) yaitu daun dan buah. Hasil pengamatan penurunan tekanan darah yang berhasil dikumpulkan dari seluruh studi dapat dilihat pada Tabel 3. Tekanan darah sistolik awal dan akhir diukur pada masing-masing kelompok, kemudian rerata tekanan darah masing-masing kelompok dikategorikan sesuai dengan klasifikasi hipertensi berdasarkan ESH-ESC (2018). Selanjutnya, dihitung *p-value* untuk melihat taraf signifikansi pengaruh pemberian ekstrak tanaman belimbing wuluh terhadap penurunan tekanan darah yang teramati.

**Tabel 3** Kajian efektivitas belimbing wuluh sebagai antihipertensi

Penulis	Bagian tanaman	Dosis resep minuman herbal	Rerata TD awal* (mmHg)	Kategori TD awal*	Rerata TD akhir* (mmHg)	Kategori TD akhir*	Besar penurunan TD* (mmHg)	<i>p-value</i> **
Anggreni <i>et al.</i> (2018)	daun	daun direbus, diminum 2 kali/minggu selama 1 bulan	136	normal-tinggi	124	normal	12	intervensi: 0.000; kontrol: 0.002
Simandalahi <i>et al.</i> (2018)	daun	50 gram direbus dalam 300 ml air, direduksi s.d. 150 ml, diminum 2 kali/hari selama 7 hari	157	hipertensi tingkat 1	146	hipertensi tingkat 1	11	intervensi: 0.000; kontrol: 0.001
Asprilia <i>et al.</i> (2016)	buah	dibuat jus, diminum 1 kali 100 ml/hari, selama 14 hari	144	hipertensi tingkat 1	110	optimal	34	0.000
Dasuki <i>et al.</i> (2018)	buah	dibuat jus, diminum 1 kali/ hari selama 8 hari	156	hipertensi tingkat 1	127	normal	29	0.000
Lestari <i>et al.</i> (2018)	buah	10 gram direbus dalam 300 ml air, direduksi s.d. 100 ml, diminum selama 7 hari	164	hipertensi tingkat 2	145	hipertensi tingkat 1	19	0.000
Apriza (2020)	buah	200 gram dijus menjadi 250 ml, diminum 1 kali/ hari selama 7 hari	162	hipertensi tingkat 2	144	hipertensi tingkat 1	18	0.039

\*TD = tekanan darah sistolik

\*\**p-value* < 0.05 = pemberian ekstrak berpengaruh terhadap penurunan TD

## PEMBAHASAN

Penelitian primer yang dicakup dalam studi literatur ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak tanaman belimbing wuluh, baik daun maupun buahnya. Penggunaan ekstrak diaplikasikan dalam bentuk minuman herbal yang secara langsung diberikan kepada penderita hipertensi.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa studi yang dicakup melibatkan penderita hipertensi pada rentang usia yang luas, mulai dari remaja hingga lanjut usia (lansia). Hal ini dikarenakan penyakit hipertensi dapat terjadi tidak pada usia tertentu, namun juga dapat menyerang siapa saja pada berbagai rentang usia. Semakin tinggi usia seseorang, peluang kejadian mengalami hipertensi semakin tinggi. Hal ini dikarenakan semakin lanjut usia, kondisi elastisitas sel dan pembuluh darah semakin mengalami penurunan yang menyebabkan kemampuan dilatasi pembuluh darah juga turut menurun (Prasetyaningrum & Suharsanti, 2017). Meskipun demikian, tidak menutup kemungkinan hipertensi menyerang berbagai kalangan usia, karena ada beberapa faktor risiko lain yang mempengaruhi kejadian hipertensi, seperti faktor genetik, asupan makanan (lemak dan garam), konsumsi alkohol, kebiasaan merokok, kebiasaan olah raga, tingkat obesitas, dan tingkat stres (Nuraini, 2015).

Tabel 3 menunjukkan bahwa desain penelitian yang digunakan pada keenam studi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu secara *pre-and-post test* dan pembagian berdasarkan kelompok intervensi-kontrol (*case-control design*). Dalam desain *pre-and-post test*, individu yang dijadikan responden sebelum dan sesudah pengamatan adalah sama, yang kemudian diamati penurunan tekanan darahnya setelah diberikan pemberian ekstrak. Sementara dalam studi yang melibatkan kelompok intervensi-kontrol, kelompok kontrol diberikan placebo dan kelompok intervensi dijadikan sebagai kelompok yang diamati penurunan tekanan darahnya setelah diberi perlakuan pemberian ekstrak belimbing wuluh. Untuk memastikan kepatuhan responden dalam mengikuti perlakuan, masing-masing studi melakukan pemantauan terhadap responden dengan menggunakan formulir *check list* sesuai jadwal pemberian perlakuan.

Berdasarkan Tabel 3, penurunan tekanan darah setelah mengonsumsi rebusan daun belimbing wuluh yaitu sebesar 11-12 mmHg. Kedua studi menunjukkan bahwa mengonsumsi rebusan daun dua kali dalam seminggu selama satu bulan menunjukkan hasil yang kurang lebih sama dengan mengonsumsi rebusan daun satu kali sehari selama tujuh hari berturut-turut. Sementara itu, tekanan darah setelah mengonsumsi ekstrak buah belimbing wuluh mengalami penurunan yang bervariasi mulai dari 18 hingga 34 mmHg. Penurunan ini jauh lebih besar dibandingkan angka penurunan yang ditimbulkan dari konsumsi ekstrak daun belimbing wuluh.

Masing-masing dosis resep dan lama waktu perlakuan yang digunakan dalam setiap studi dapat diamati pada Tabel 3. Studi yang dilakukan oleh Lestari *et al.* (2018) yang melakukan pengamatan penurunan tekanan darah setelah mengonsumsi air rebusan buah selama 7 hari menunjukkan hasil penurunan yang kurang lebih sama dengan studi yang dilakukan oleh Apriza (2020) yang melakukan pengamatan penurunan tekanan darah setelah mengonsumsi sari buah (jus) belimbing wuluh selama 7 hari. Kedua studi ini menunjukkan penurunan sebesar 18-19 mmHg. Studi oleh Dasuki *et al.* (2018) menunjukkan bahwa durasi konsumsi jus buah belimbing wuluh yang ditambah satu hari (menjadi 8 hari) menunjukkan angka penurunan yang lebih besar, yaitu 29 mmHg. Akan tetapi hasil ini diperoleh dari responden yang ternyata seluruhnya mengonsumsi obat antihipertensi *amlodipine* sehingga penurunan yang teramati tidak sepenuhnya berasal dari mengonsumsi ekstrak belimbing wuluh.

Sementara itu, Asprilia *et al.* (2016) melakukan pengamatan konsumsi jus buah dengan waktu perlakuan yang lebih lama yaitu 2 minggu dan hasil penurunan tekanan darah yang teramati mencapai 34 mmHg. Hasil ini merupakan penurunan terbesar di antara seluruh studi yang diinklusi dalam kajian. Berdasarkan hasil-hasil tersebut, terlihat bahwa penurunan tekanan darah yang lebih besar diperoleh dari waktu perlakuan yang lebih lama. Namun demikian, penelitian ini perlu dibuktikan lebih lanjut untuk mengetahui lama pemberian serta dosis optimal penggunaan ekstrak belimbing wuluh pada penderita tekanan darah tinggi.

Secara umum, penurunan tekanan darah yang teramati apabila dikategorikan sesuai klasifikasi ESH-ESC, maka penurunan tekanan darah akibat mengonsumsi buah belimbing wuluh jauh lebih besar dibandingkan daun. Berdasarkan pengamatan terhadap seluruh studi dapat diketahui bahwa konsumsi ekstrak buah belimbing wuluh dapat menurunkan tingkat keparahan hipertensi mulai dari satu hingga

tiga kategori dalam klasifikasi ESH-ESC. Penurunan terbesar yang teramati yaitu dari kategori “hipertensi tingkat 1” ke kategori “optimal” yang dilakukan oleh Asprilia *et al.* (2016). Studi tersebut menggunakan jus belimbing wuluh yang diberikan sebanyak 100 ml, satu kali setiap hari yang dikonsumsi secara rutin selama 14 hari.

Hasil perhitungan taraf signifikansi pada seluruh studi yang diinkludikan menunjukkan nilai *p-value* < 0.05 sehingga dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak belimbing wuluh terhadap penurunan tekanan darah. Untuk menjamin penurunan tekanan darah hanya dipengaruhi oleh konsumsi ekstrak, maka analisis terhadap faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah perlu dilakukan karena dapat menjadi variabel perancu yang turut berpengaruh terhadap hasil pengukuran. Faktor-faktor tersebut antara lain aktivitas fisik atau olah raga dan asupan makanan berupa lemak, serat, garam/mineral (natrium, kalium, dan kalsium), dan vitamin C.

Dari keenam studi yang dikaji, hanya Asprilia *et al.* (2016) dan Lestari *et al.* (2018) yang melakukan analisis terhadap variabel-variabel perancu tersebut. Asprilia *et al.* (2016) menunjukkan bahwa asupan lemak, serat, natrium, kalium, kalsium, dan vitamin C serta aktivitas fisik secara statistik tidak berpengaruh terhadap penurunan tekanan darah sistolik responden selama masa perlakuan. Lestari *et al.* (2018) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa seluruh variabel perancu berupa *intake* harian selama perlakuan juga tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan tekanan darah sistolik responden selama masa perlakuan. Dengan demikian, faktor-faktor perancu tersebut tidak berpengaruh terhadap penurunan tekanan darah yang teramati.

Penggunaan buah belimbing wuluh lebih efektif dibandingkan daun karena kandungan zat aktif pada buah belimbing wuluh lebih kaya dibandingkan pada daun. Kandungan aktif pada daun antara lain flavonoid dan saponin. Sementara kandungan pada buah diantaranya yaitu kalium, vitamin C, dan flavonoid (M *et al.*, 2021). Flavonoid dan saponin pada daun berperan dalam menghambat kerja enzim ACE dan menurunkan sekresi aldosteron dan *antidiuretic hormone* (ADH) yang akhirnya dapat membantu menurunkan tekanan darah melalui retensi air dan garam dalam tubuh (Guerrero *et al.*, 2012). Namun demikian, fungsi penghambatan enzimatis ini nampaknya tidak lebih tinggi daripada fungsi-fungsi yang ditunjukkan langsung oleh gabungan komposisi kalium, vitamin C, dan flavonoid yang terkandung dalam buah belimbing wuluh sehingga berdasarkan studi literatur ini dapat terlihat bahwa buah belimbing wuluh memiliki aktivitas yang jauh lebih efektif dalam menurunkan tekanan darah dibandingkan daun belimbing wuluh.

Buah belimbing wuluh mengandung flavonoid, kalium, dan vitamin C yang bermanfaat dalam menurunkan tekanan darah tinggi. Kandungan flavonoid dan senyawa-senyawa turunannya terbukti dapat membantu relaksasi endotelium pembuluh darah dengan cara mengaktivasi enzim *endothelial nitric oxide synthase* (eNOS) yang memicu peningkatan produksi *nitric oxide* (NO). Peningkatan NO dalam serum menstimulasi pelepasan prostasiklin yang merupakan vasodilator kuat sehingga pelepasannya menyebabkan dilatasi pembuluh darah (do Rosario *et al.*, 2021).

Kandungan kalium dalam belimbing wuluh dapat berperan menghambat sekresi renin. Enzim ini membantu kerja pengubahan angiotensinogen menjadi angiotensin I yang kemudian diubah menjadi angiotensin II, molekul penyebab terjadinya vasokonstriksi. Penghambatan renin akan menghambat perubahan tersebut sehingga vaso-konstriksi dapat dicegah, yang pada akhirnya membantu menurunkan tekanan darah. Selain itu, konsentrasi ion kalium yang tinggi dapat menghambat pemompaan  $\text{Na}^+\text{K}^+\text{ATPase}$  yang membantu terjadinya dilatasi pembuluh darah. Akibatnya, resistensi pembuluh darah perifer menurun yang akhirnya menurunkan tekanan darah. Ion kalium juga turut menghambat penyerapan kembali air dan natrium pada tubulus proksimal ginjal sehingga meningkatkan diuresis. Diuresis yang tinggi turut mengurangi volume cairan intravaskuler yang pada akhirnya turut menurunkan tekanan darah (M *et al.*, 2021; Nguyen *et al.*, 2013). Sementara itu, vitamin C dalam buah belimbing wuluh berperan sebagai antioksidan yang dapat mengurangi stres oksidatif dan memicu sintesis NO yang berguna dalam meningkatkan fungsi endotel dan membantu merawat pembuluh dari kerusakan akibat vasokonstriksi maupun aterosklerosis (Juraschek *et al.*, 2012; M *et al.*, 2021; Morelli *et al.*, 2020).

Berdasarkan studi literatur, dapat diketahui potensi belimbing wuluh dalam menurunkan tekanan darah dan penggunaannya dalam penatalaksanaan hipertensi perlu dioptimalkan. Pemberian ekstrak daun maupun buah belimbing wuluh dengan dosis yang sesuai terbukti dapat memberikan

manfaat dalam menurunkan tekanan darah tinggi penderita hipertensi. Dengan demikian, ketergantungan terhadap obat-obatan sintetis dapat dikurangi dengan cara memanfaatkan bahan-bahan alami seperti belimbing wuluh.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah belimbing wuluh memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan daunnya. Penurunan tekanan darah yang paling efektif diperoleh melalui konsumsi 100 ml sari buah belimbing wuluh secara rutin selama 14 hari, yang terbukti dapat menurunkan tekanan darah hingga 34 mmHg. Disarankan untuk dapat dilakukan uji toksisitas terhadap dosis efektif tersebut demi menjamin keamanan penggunaan belimbing wuluh sebagai alternatif pengobatan bagi penderita hipertensi di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggreni, D., Mail, E., & Adiesty, F. (2018). Pengaruh Air Rebusan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) dalam Penurunan Tekanan Darah Ibu Hamil Penderita Hipertensi. *Midwifery Journal of STIKes Insan Cendekia Medika Jombang*, 16(1), 38–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.35874/jib.v16i1.395>
- Apriza, A. (2020). Perbedaan Efektifitas Konsumsi Jus Semangka dan Jus Belimbing Wuluh terhadap Penurunan Tekanan Darah Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota. *Jurnal Ners*, 4(1), 21–28. <https://doi.org/10.31004/jn.v4i1.714>
- Aulena, D., Tambunan, R., & Desya, P. (2020). Aktivitas Antioksidan, Penghambatan ACE (Angiotensin-Converting Enzyme), dan Toksisitas dari Ekstrak Etanol 70% Daun Jamblang (*Syzygium cumini L.*). *Sainstech Farma*, 13(2), 99–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.37277/sfj.v13i2.762>
- Dasuki, D., Maulani, M., & Zulni, M. (2018). Pengaruh Pemberian Jus Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Penderita Hipertensi di Puskesmas Rawasari Kota Jambi. *JURNAL WACANA KESEHATAN*, 3(1), 260–269. <https://doi.org/10.52822/jwk.v3i1.64>
- do Rosario, V. A., Schoenaker, D. A. J. M., Kent, K., Weston-Green, K., & Charlton, K. (2021). Association Between Flavonoid Intake and Risk Of Hypertension in Two Cohorts of Australian Women: A Longitudinal Study. *European Journal of Nutrition*, 60(5), 2507–2519. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02424-9>
- Garmana, A. N., Sukandar, E. Y., & Fidrianny, I. (2017). Efek Vasodilatasi dan Inhibisi Angiotensin Converting Enzyme dari Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Binahong (*Anredera Cordifolia (Ten)*). V. Steenis). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 42(2), 51–59. <https://journals.itb.ac.id/index.php/acta/article/view/5648>
- Guerrero, L., Castillo, J., Quiñones, M., Garcia-Vallvé, S., Arola, L., Pujadas, G., & Muguerza, B. (2012). Inhibition of Angiotensin-Converting Enzyme Activity by Flavonoids: Structure-Activity Relationship Studies. *PLoS ONE*, 7(11), e49493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049493>
- Juraschek, S. P., Guallar, E., Appel, L. J., & Miller, E. R. (2012). Effects of Vitamin C Supplementation on Blood Pressure: A Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 95(5), 1079–1088. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.027995>
- Kasumayanti, E., & Putri, E. (2018). Pengaruh konsumsi ekstrak biji Mahoni terhadap tekanan darah pada penderita hipertensi di desa Pulau Jambu wilayah kerja puskesmas Kuok tahun 2018. *Jurnal Ners*, 2(2), 17–26. <https://doi.org/doi.org/10.31004/jn.v2i2.189>
- Kemendes RI. (2019). *Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lestari, I., Melania, A., & Prasetyo, B. (2018). Potency Water Stew of *Averrhoa Bilimbi L* For Antihypertensive. *International Journal of Nursing and Midwifery Science (IJNMS)*, 2(01), 55–61. <https://doi.org/10.29082/IJNMS/2018/Vol2/Iss01/98>
- M, R., Safitri, A., & Tyagita, N. (2021). Effect of *Averrhoa bilimbi* Fruit Extract on Blood Pressure and Mean Arterial Pressure of NaCl Induced Hypertensive Rats. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 20(3), 631–636. <https://doi.org/10.3329/bjms.v20i3.52806>

- Morelli, M. B., Gambardella, J., Castellanos, V., Trimarco, V., & Santulli, G. (2020). Vitamin C and Cardiovascular Disease: An Update. *Antioxidants*, 9(12), 1227. <https://doi.org/10.3390/antiox9121227>
- Munawassalmiah, R., Hajrah, & Rijai, L. (2018). Observasi Klinik Ekstrak Labu Siam (*Sechium edule*) Sebagai Antihipertensi. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(1), 128–135. <https://doi.org/10.25026/mpc.v8i1.314>
- Nguyen, H., Odelola, O. A., Rangaswami, J., & Amanullah, A. (2013). A Review of Nutritional Factors in Hypertension Management. *International Journal of Hypertension*, April(10), 1–12. <https://doi.org/10.1155/2013/698940>
- Nuraini, B. (2015). Risk factors of hypertension. *Jurnal Majority*, 4(5), 10–19. <https://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/602>
- Prasetyaningrum, E., & Suharsanti, R. (2017). Pengaruh Gaya Hidup terhadap Kenaikan Tekanan Darah di Kota Semarang. *Media Farmasi Indonesia*, 12(1), 1176–1183. <https://mfi.stifar.ac.id/MFI/article/view/31>
- Safitri, R., & Kusumastuti, A. C. (2015). Pengaruh Pemberian Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L*) terhadap Tekanan Darah Sistolik Tikus Sprague Dawley. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 541–546. <https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10160>
- Simandalahi, T., & Sukma, Z. (2018). Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) terhadap Tekanan Darah pada Lansia Penderita Hipertensi di Wilayah Kerja Puskesmas Andalas Padang. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 1(2), 93–103. <https://doi.org/10.30633/jsm.v1i2.349>
- WHO. (2021). *Hypertension*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Widyaningsih, T. D., Wijayanti, N. W., & Syafrilia, R. M. (2018). Anti Hipertensi Minuman Serbuk Instan Campuran Ekstrak Buah Delima Merah (*Punica granatum Linn.*) dan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) pada Tikus Hipertensi. *FOODSCITECH*, 1(2), 11. <https://doi.org/10.25139/fst.v1i2.1352>
- Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., Clement, D. L., Coca, A., de Simone, G., Dominiczak, A., Kahan, T., Mahfoud, F., Redon, J., Ruilope, L., Zanchetti, A., Kerins, M., Kjeldsen, S. E., Kreutz, R., Laurent, S., ... Brady, A. (2018). 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 39(33), 3021–3104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>
- Zeng, Y., Wang, N., & Qian, W. (2013). Production of Angiotensin I Converting Enzyme Inhibitory Peptides from Peanut Meal Fermented with Lactic Acid Bacteria and Facilitated with Protease. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(9), 1198–1203. <https://doi.org/10.19026/ajfst.5.3082>