

**PENGARUH AIR KELAPA MUDA (*COCOS NUCIFERA L.*)
TERHADAP TEKANAN DARAH
(Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur
Wistar yang Diinduksi Natrium)**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Disusun Oleh:

Angela Putri Marhaendrawati

30102000025

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2025

SKRIPSI

**PENGARUH AIR KELAPA MUDA (*COCOS NUCIFERA L.*) TERHADAP TEKANAN
DARAH
Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar
yang Diinduksi Natrium**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Angela Putri Marhaendrawati

30102000025

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 15 April 2025
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji :

Pembimbing I

dr. Lusito, Sp.PD-KGH

Pembimbing II

Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes

Anggota Tim Penguji I

dr. Erwin Budi Cahyono, Sp.PD

Anggota Tim Penguji II

dr. Moch. Agus Suprijono, M.Kes

Semarang, 17 April 2025

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,

Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF,SH.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angela Putri Marhaendrawati

NIM : 30102000025

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**“PENGARUH AIR KELAPA MUDA (*COCOS NUCIFERA L.*) TERHADAP
TEKANAN DARAH (Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur
Wistar yang Diinduksi Natrium)”**

adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau Sebagian besar skripsi orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku

Semarang, 10 April 2025

Yang menyatakan,



Angela Putri Marhaendrawati

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul, **“Pengaruh Air Kelapa Muda (*Cocos Nucifera L.*) Terhadap Tekanan Darah (Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Natrium)”** untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung. Penulis menyadari atas keterbatasan dan kekurangan, sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih setulus-tulusnya, kepada:

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF., S.H., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Semarang yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian.
2. dr. Lusito, Sp.PD - KGH, selaku dosen pembimbing I dan Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes., selaku dosen pembimbing II, penulis ucapkan terimakasih sebesar-besarnya atas kesabaran dan ketulusan dalam memberikan bimbingan, arahan, dan meluangkan waktu, sehingga penyusunan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan.
3. dr. Erwin Budi Cahyono, Sp.PD., selaku dosen penguji I dan dr. Moch. Agus Suprijono, M.Kes., selaku dosen penguji II yang telah berkenan meluangkan

waktu untuk menguji, memberikan bimbingan dan masukan dalam perbaikan dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.

4. Kepala Bagian Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada serta serta staff dan jajarannya yang telah membantu dan menyediakan tempat untuk penelitian ini dari awal hingga selesai.
5. Kedua orang tua yang saya sayangi dan saya cintai Bapak Dodik Sianto, Ibu Emi Susilowati, serta keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat, serta dukungan moral, dan spiritual selama penyusunan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik secara tidak langsung ataupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi perbaikan di waktu mendatang. Besar harapan saya skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 27 Maret 2025
Penulis,

Angela Putri Marhaendrawati

DAFTAR ISI

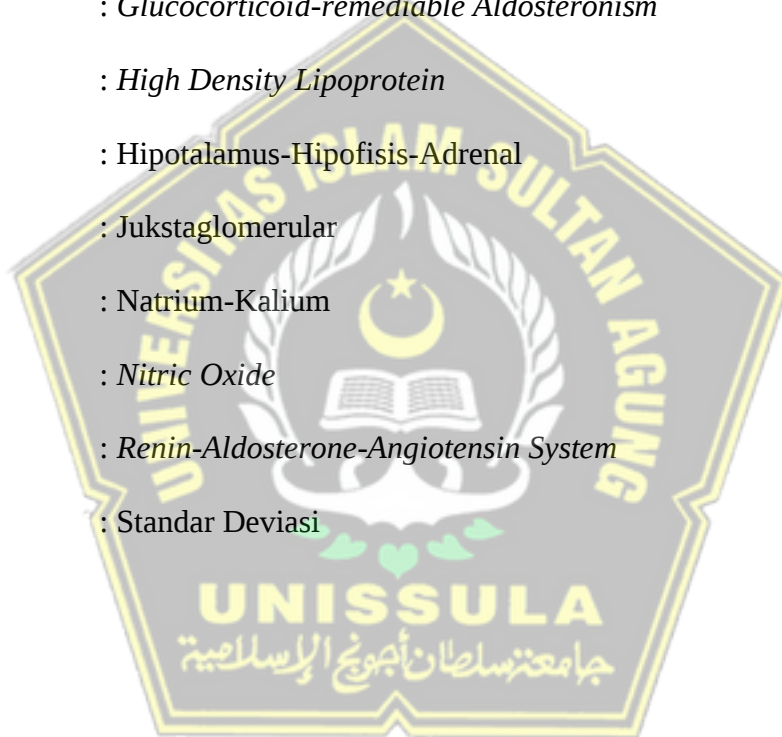
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat teoritis.....	4
1.4.2. Manfaat praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tekanan Darah.....	5
2.1.1. Definisi	5
2.1.2. Pengaturan Tekanan Darah.....	5
2.1.3. Klasifikasi.....	6

2.1.4.	Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah.....	6
2.2.	Hipertensi.....	13
2.2.1.	Definisi.....	13
2.2.2.	Etiologi.....	14
2.2.3.	Patofisiologi.....	17
2.2.4.	Komplikasi	19
2.3.	<i>Cocos nucifera L.</i>	20
2.3.1.	Karakteristik	20
2.3.2.	Kandungan Air Kelapa Muda.....	21
2.3.3.	Faktor yang Mempengaruhi Kadar Air Kelapa.....	22
2.4.	Peran Natrium dalam Tekanan Darah	25
2.5.	Hubungan Air Kelapa Muda dengan Tekanan Darah.....	26
2.6.	Kerangka Teori	29
2.7.	Kerangka Konsep.....	30
2.8.	Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN.....		31
3.1.	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	31
3.2.	Variabel dan Definisi Operasional	31
3.2.1.	Variabel	31
3.2.2.	Definisi Operasional	32
3.3.	Populasi dan Sampel.....	33
3.3.1.	Populasi	33
3.3.2.	Sampel.....	33
3.4.	Instrumen dan Bahan Penelitian.....	34
3.4.1.	Instrumen Penelitian.....	34

3.4.2. Bahan Penelitian	35
3.5. Cara Penelitian	35
3.5.1. Pengajuan <i>Ethical Clearance</i>	35
3.5.2. Pemberian Natrium pada Hewan Coba	35
3.5.3. Penetapan Dosis Air Kelapa Muda	36
3.5.4. Pemberian Perlakuan	37
3.5.5. Pengukuran Tekanan Darah Hewan Uji	38
3.6. Tempat dan Waktu	38
3.6.1. Tempat	38
3.6.2. Waktu	38
3.7. Alur Penelitian	39
3.8. Analisis Hasil	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Hasil Penelitian	41
4.2. Pembahasan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR SINGKATAN

ADH	: <i>Anti Diuretic Hormone</i>
ACE	: <i>Angiotensin I Converting Enzyme</i>
DASH	: <i>Dietary Approaches to Stop Hypertension</i>
ESH	: <i>European Society of Hypertension</i>
GRA	: <i>Glucocorticoid-remediable Aldosteronism</i>
HDL	: <i>High Density Lipoprotein</i>
HPA	: <i>Hipotalamus-Hipofisis-Adrenal</i>
JG	: <i>Jukstaglomerular</i>
Na-K	: <i>Natrium-Kalium</i>
NO	: <i>Nitric Oxide</i>
RAAS	: <i>Renin-Aldosterone-Angiotensin System</i>
SD	: <i>Standar Deviasi</i>



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa.....	6
Tabel 4.1. Hasil Analisis Uji Statistik Rerata Tekanan Darah Sistolik Seluruh Kelompok Uji.....	43



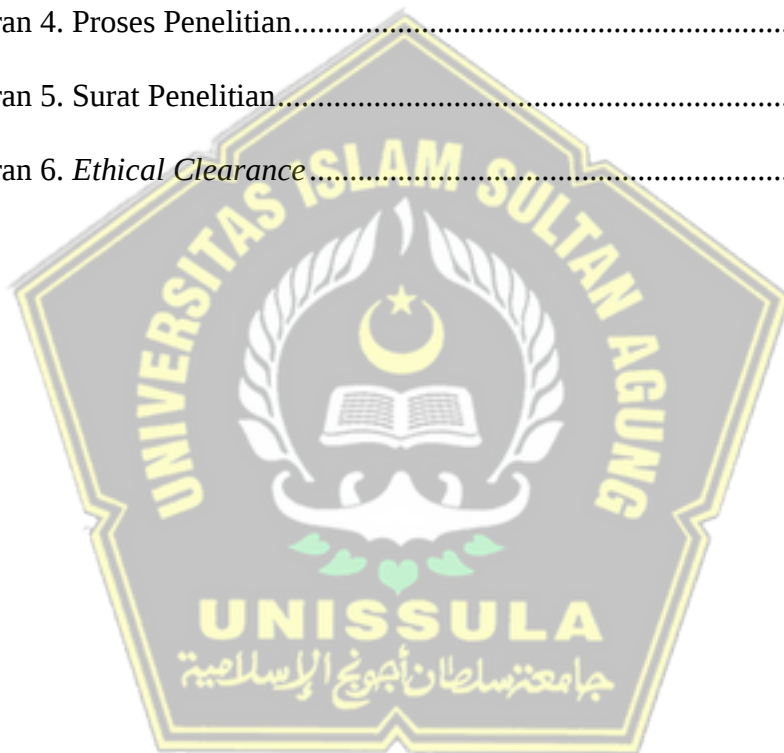
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Teori	29
Gambar 2.2. Kerangka Konsep.....	30
Gambar 3.1. Alur Penelitian	39
Gambar 4.1. Diagram Batang Rerata Tekanan Darah Sistolik pada Seluruh Kelompok Uji.....	42
Gambar 4.2. Diagram Batang Rerata dan SD Tekanan Darah Sistolik <i>Pretest</i> dan <i>Post Test</i> pada Seluruh Kelompok Uji.....	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penghitungan Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	52
Lampiran 2. Hasil Analisis Normalitas Distribusi Data dan Homogenitas dengan <i>Saphiro-Wilk</i> dan <i>Levene Test</i>	53
Lampiran 3. Hasil Analisis Uji Non-parametrik dengan Uji <i>Wilcoxon Rank</i>	54
Lampiran 4. Proses Penelitian.....	55
Lampiran 5. Surat Penelitian.....	56
Lampiran 6. <i>Ethical Clearance</i>	57



INTISARI

Hipertensi merupakan salah satu penyakit tidak menular yang gejalanya seringkali tidak disadari, sehingga hipertensi sering disebut sebagai “*the silent killer*”. Kondisi ini secara signifikan meningkatkan risiko penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, dan komplikasi kesehatan lainnya. Air kelapa mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, serta senyawa elektrolitnya, yaitu kalium dan natrium yang dapat berperan dalam mengontrol tekanan darah. Peningkatan asupan kalium dapat mengurangi dampak negatif peningkatan konsumsi natrium terhadap tekanan darah. Penelitian ini dilakukan bertujuan mengetahui pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.

Penelitian eksperimental dengan rancangan *pretest post test control group design* dilakukan pada 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu: KI (kelompok normal), KII (kontrol negatif), KIII (diinduksi NaCl 8% lalu diberi air kelapa muda 4,5 ml/200gBB/hari), dan KIV (diinduksi NaCl 8% lalu diberi air kelapa muda 9 ml/200gBB/hari). Hasil analisis dilakukan menggunakan uji statistik non-parametrik *Wilcoxon Rank* untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pada kelompok uji.

Hasil penelitian menunjukkan perubahan tekanan darah sistolik paling signifikan ditunjukkan pada KIV. Pada KII menunjukkan kondisi hipertensi karena efek induksi NaCl 8%. Pada KIII dan KIV terdapat perubahan tekanan darah sistolik pada hari ke-15 dan ke-22. Uji *Wilcoxon rank* menunjukkan nilai p yang bermakna yaitu 0,040 ($p < 0,05$).

Kesimpulan dari penelitian terbukti secara statistik air kelapa muda berpengaruh terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar.

Kata Kunci : Air Kelapa Muda, Tekanan Darah, Hipertensi, Induksi NaCl 8%

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan salah satu penyakit kronik yang menjadi masalah kesehatan yang mengkhawatirkan dan harus segera ditangani setelah terdiagnosis. Namun, penderita biasanya tidak menyadari gejala dari penyakit tersebut, sehingga hipertensi sering disebut sebagai “*the silent killer*” (Fatima dan Mahmood, 2021). Menurut Riskesdas 2023, prevalensi hipertensi di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 5% dari prevalensi pada Riskesdas tahun 2013, yaitu dari 25,8% menjadi 30,8%.

Menurut WHO (2023), hipertensi telah menjadi penyebab kematian utama di seluruh dunia. Hipertensi menjadi faktor utama penyebab kematian karena memiliki efek pada peningkatan beban kerja di jantung, kerusakan pembuluh darah di otak, dan juga kerusakan pada ginjal. Beban kerja jantung yang berlebihan dapat mengakibatkan gagal jantung, penyakit jantung koroner, bahkan serangan jantung yang dapat berakibat kematian. Tingginya tekanan intravaskuler berpotensi merusak pembuluh darah perifer hingga pembuluh darah di otak, yang dapat menyebabkan infark serebral, yaitu kematian sebagian besar otak atau dikenal sebagai “stroke.” Akibat yang timbul dari stroke, seperti kelumpuhan, kebutaan, demensia, ataupun gangguan otak berat lainnya, bergantung pada lokasi bagian otak yang rusak. Tekanan yang tinggi relatif menyebabkan kerusakan di ginjal, yang

menimbulkan kerusakan banyak bagian di ginjal, yang akhirnya menyebabkan gagal ginjal, uremia bahkan dapat menyebabkan kematian (Hall, 2011).

Kesadaran akan bahaya masalah hipertensi di kalangan populasi global semakin meningkat namun masyarakat seringkali masih menolak melakukan terapi jangka panjang karena cukup memakan biaya dan berpersepsi akan berdampak pada masalah kesehatan yang lainnya, sehingga lebih menginginkan penanganan alternatif yang dianggap memiliki efek samping minimal dan tidak menimbulkan komplikasi. Salah satu pengobatan alternatif yang dikenal masyarakat adalah dengan mengonsumsi air kelapa muda. Air kelapa muda dapat mengatasi berbagai gangguan kesehatan, termasuk hipertensi (Lima *et al.*, 2015). Air kelapa mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, serta senyawa elektrolitnya, yaitu kalium dan natrium yang dapat berperan dalam mengontrol tekanan darah (Ibrahim, 2020). Penelitian sebelumnya dilakukan terhadap mencit yang diberi air kelapa muda selama 2 minggu berpengaruh pada peningkatan kadar kalium darah (Rahayuningsih *et al.*, 2016). Penelitian sebelumnya juga menjelaskan konsumsi air kelapa muda sebanyak 250 ml pagi dan sore selama 2 minggu pada lansia di Posyandu Usila Puskesmas Perak Timur berpengaruh terhadap penurunan tekanan sistolik (Ambar Sari *et al.*, 2018).

Kalium merupakan salah satu mineral yang berperan dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh. Peran kalium dalam tubuh berhubungan erat dengan natrium. Peningkatan asupan kalium dapat mengurangi dampak

negatif peningkatan konsumsi natrium terhadap tekanan darah (Whelton *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.2.1. Mengetahui rerata tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar.

1.3.2.2. Mengetahui rerata tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar dengan diinduksi NaCl 8%.

1.3.2.3. Mengetahui rerata tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar dengan diinduksi NaCl 8% kemudian diberikan air kelapa muda 4,5 ml/ 200g BB selama 14 hari.

1.3.2.4. Mengetahui rerata tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar dengan diinduksi NaCl 8% kemudian diberi air kelapa muda 9 ml/200g BB selama 14 hari.

1.3.2.5. Menganalisis perbedaan rerata tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah perlakuan.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengembangan dari ilmu pengetahuan serta penelitian mengenai pengaruh air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.

1.4.2. Manfaat praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan pengaruh air kelapa muda pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8% dapat diterapkan untuk mengatasi tantangan global dalam pengelolaan tekanan darah sistolik dan dapat memberikan solusi berkelanjutan untuk meminimalisasikan dampak negatif kesehatan yang disebabkan oleh hipertensi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tekanan Darah

2.1.1. Definisi

Tekanan darah merupakan tekanan di dalam pembuluh darah akibat kerja jantung memompa darah ke seluruh tubuh. Proses pemompaan jantung melibatkan kontraksi dan relaksasi, yang berpengaruh pada perubahan tekanan darah dalam sistem peredaran darah. Peran tekanan darah sangat vital dalam sirkulasi, karena diperlukan untuk mendorong darah melalui arteri, arteriola, kapiler, dan sistem vena, membentuk aliran darah yang konsisten. Peningkatan tekanan arteri normalnya, hingga 120 mmHg, disebut sebagai tekanan sistol, terjadi saat jantung berkontraksi memompa darah. Pada saat relaksasi, tekanan diastolik terjadi, di mana tekanan aorta cenderung menurun hingga 80 mmHg (Lita *et al.*, 2019).

2.1.2. Pengaturan Tekanan Darah

Pengaturan tekanan darah dipengaruhi oleh curah jantung, resistensi perifer total, dan volume darah. Peningkatan tekanan darah dapat terjadi melalui beberapa mekanisme, yaitu meningkatnya kecepatan jantung memompa darah, meningkatnya kekuatan otot jantung dalam memompa darah, dan juga dapat terjadi karena adanya penyempitan pembuluh darah atau vasokonstriksi. Peningkatan

kecepatan dan kekuatan otot jantung menyebabkan peningkatan pada volume darah setiap detiknya yang berakibat pada meningkatnya tekanan darah. Vasokonstriksi meningkatkan resistensi perifer total sehingga mengakibatkan peningkatan tekanan darah (Sherwood L, 2013).

2.1.3. Klasifikasi

Menurut ESH *guidelines* 2023, berikut adalah klasifikasi tekanan darah pada orang dewasa:

Tabel 2.1. Klasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa

Kategori	Tekanan Sistolik	Tekanan Diastolik
Optimal	< 120 mmHg	< 80 mmHg
Normal	120-129 mmHg	80-84 mmHg
Normal-tinggi	130-139 mmHg	85-89 mmHg
Hipertensi grade 1	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Hipertensi grade 2	160-179 mmHg	100-109 mmHg
Hipertensi grade 3	≥ 180 mmHg	≥ 110 mmHg
Hipertensi sistol terisolasi	≥ 140 mmHg	< 90 mmHg
Hipertensi diastol terisolasi	< 140 mmHg	≥ 90 mmHg

2.1.4. Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah

Faktor yang mempengaruhi tekanan darah ada yang dapat diubah dan juga ada yang tidak dapat diubah.

2.1.4.1. Faktor yang Tidak Dapat Diubah

1. Genetik

Anak dari orang tua dengan hipertensi memiliki tekanan darah yang lebih tinggi daripada anak dari orang tua dengan tekanan darah normal meskipun tidak signifikan statistiknya. Hipertensi biasanya merupakan

kelainan poligenik, yaitu dipengaruhi oleh kombinasi beberapa gen. Kombinasi gen tersebut terdiri dari gen major dan banyak gen minor (Ina *et al.*, 2020). Meskipun demikian, ada juga hipertensi yang diakibatkan gen tunggal tetapi jarang terjadi. Contoh hipertensi monogenik adalah *glucocorticoid-remediable aldosteronism* (GRA), sindroma Liddle, sindroma Gordon, dan lain sebagainya (Whelton *et al.*, 2018).

2. Usia

Tekanan darah dapat meningkat seiring dengan bertambahnya usia (Khasanah, 2022). Penyebabnya adalah penurunan elastisitas jaringan, arteriosklerosis, dan penyempitan pembuluh darah seiring bertambahnya usia (Azhari, 2017).

3. Jenis kelamin

Penyebaran hipertensi pada pria dan wanita hampir sama. Biasanya pria lebih sering terjangkit hipertensi pada usia 30an akhir sementara pada wanita ketika memasuki menopause. Wanita yang belum mengalami menopause masih terlindungi oleh hormon estrogen yang berperan dalam meningkatkan level HDL (*High Density Lipoprotein*). Ketika wanita mengalami menopause atau seiring bertambahnya usia, hormon estrogen dalam tubuh

akan mengalami penurunan sehingga lebih rentan terserang hipertensi. Sementara pada pria biasanya sering dihubungkan dengan gaya hidup, seperti kelelahan akibat pekerjaan, merokok, konsumsi alkohol, atau pola makan yang cenderung lebih tidak sehat (Amanda *et al*, 2018).

2.1.4.2. Faktor yang dapat diubah

1. Diet

Diet atau pengaturan pola makan dilakukan dengan tujuan untuk menjaga tubuh tetap sehat termasuk dalam menjaga tekanan darah. Tekanan darah dapat dipengaruhi oleh nutrisi pada makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Nutrisi yang dapat mempengaruhi peningkatan tekanan darah, seperti asupan natrium yang berlebih dan juga kurangnya kalium, magnesium, kalsium, protein (terutama nabati), lemak ikan, dan serat (Whelton *et al.*, 2018).

Pada kebanyakan daerah di Indonesia, makanan tradisionalnya merupakan makanan yang tinggi garam dan juga tinggi lemak. Kandungan garam pada makanan awetan, makanan cepat saji, olahan daging, dan lain-lain (Soenarto A *et al.*, 2015). Kelebihan konsumsi garam dapat mengakibatkan peningkatan konsentrasi natrium pada cairan ekstraseluler. WHO menganjurkan pola

dalam mengonsumsi garam yang dapat menurunkan risiko terserang hipertensi. Anjuran penderita hipertensi atau berisiko tinggi hipertensi untuk mengonsumsi natrium $\leq 1,5\text{g/hari}$ (3,8 g garam dapur) dan $\pm 2,3\text{g/hari}$ (5,8 g garam dapur) untuk selain penderita dan berisiko tinggi hipertensi.

Kandungan makanan selain natrium juga terbukti mempunyai pengaruh kuat terhadap tekanan darah. Studi DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) menemukan bahwa pola makan rendah lemak dan kaya buah-buahan, sayuran, dan produk susu dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi ringan sebanding dengan terapi satu jenis obat. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi tinggi kalium dengan makan banyak buah-buahan dan sayuran dapat menurunkan tekanan darah dengan merelaksasi arteri (Sherwood, 2013).

2. Stres

Kebanyakan orang dewasa menghabiskan sebagian besar waktunya di tempat kerja, sehingga tidak mengherankan jika stres akibat kerja dapat berdampak besar pada kesehatan seseorang. Beban kerja yang tinggi dan tingkat kontrol yang rendah menyebabkan

peningkatan stres kerja. Mekanisme yang mendasari hubungan antara stres dan hipertensi beragam dan kompleks. Di antaranya, respons perilaku dan respon patofisiologis dianggap memainkan peran penting. Respon perilaku maladaptif terdiri dari merokok, konsumsi alkohol, kurang aktivitas fisik, dan pola makan yang buruk, dan sering kali dianggap menyebabkan peningkatan tekanan darah seiring berjalannya waktu. Di sisi lain, respon patofisiologis dimediasi oleh jalur fisiologis, termasuk *hypothalamus-pituitary-adrenal axis* (HPA), aktivasi simpatis, penarikan vagal, dan imunitas (Liu *et al.*, 2017).

3. Obesitas

Obesitas merupakan salah satu penyebab meningkatnya tekanan darah. Peningkatan tersebut dapat terjadi melalui berbagai mekanisme: perubahan adipokin, resistensi insulin, disfungsi saraf simpatis dan aktivasi RAAS, kelainan struktural dan fungsional ginjal, perubahan jantung dan pembuluh darah, kegagalan adaptasi sistem imun, serta perubahan asam urat dan incretin atau dipeptidyl peptidase 4 (Asaria *et al.*, 2021). Selain itu, pada orang yang mengalami obesitas akan membutuhkan lebih banyak darah untuk menyuplai

oksigen dan nutrisi ke jaringan yang mengakibatkan volume darah meningkat sehingga terjadi peningkatan tekanan arteri (Khasanah, 2022).

4. Aktivitas Fisik

Jika seseorang jarang beraktivitas, maka denyut jantungnya akan lebih cepat sehingga otot jantung akan berkontraksi lebih berat. Semakin berat kerja otot jantung, semakin tinggi pula tekanan arteri. Oleh karena itu, aktivitas fisik sangat berpengaruh dalam mengontrol tekanan darah. Beraktivitas fisik juga dapat menurunkan risiko obesitas, yang juga merupakan faktor hipertensi, karena kurangnya aktivitas akan menyebabkan tubuh menyimpan energi dalam bentuk lemak (Khasanah, 2022).

5. Merokok

Merokok dapat berakibat pada hipertensi karena nikotin, salah satu kandungan zat kimia dalam tembakau, dapat memberi rangsangan kepada saraf simpatis yang akan memicu kerja jantung sehingga terjadi peningkatan kecepatan sirkulasi darah dan terjadi penyempitan pada pembuluh darah. Karbon monoksida, salah satu zat kimia hasil pembakaran tembakau, juga berperan dalam peningkatan tekanan darah karena dapat menggantikan

oksigen berikatan dengan hemoglobin sehingga memaksa jantung memenuhi suplai oksigen tubuh (Umbas dan Muhamad, 2019).

6. Alkohol

Minum alkohol lebih dari 2 gelas sehari untuk pria dan lebih dari 1 gelas sehari untuk wanita dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Sehingga pembatasan konsumsi alkohol bisa membantu dalam menurunkan tekanan darah (Soenarta *et al.*, 2015). Konsumsi alkohol diperkirakan memiliki andil terhadap prevalensi hipertensi bervariasi menurut jumlah asupannya (Whelton *et al.*, 2018)

7. Kafein

Kafein dapat menyebabkan tekanan darah tinggi. Namun, kafein tidak memiliki dampak jangka panjang terhadap tekanan darah dan disarankan untuk tidak mengonsumsi kafein lebih dari dua cangkir dalam sehari. Beberapa penelitian lain juga berpendapat kafein bisa memblokir hormon yang berfungsi menjaga arteri tetap lebar, serta dapat membuat adrenalin meningkat sehingga tekanan darah ikut naik (Santoso *et al.*, 2023).

Peningkatan tekanan darah ini terjadi melalui mekanisme biologi antara lain kafein mengikat reseptor

adenosin, mengaktivasi sistem saraf simpatik dengan meningkatkan konsentrasi katekolamin dalam plasma, dan menstimulasi kelenjar adrenalin serta meningkatkan produksi kortisol. Hal ini berdampak pada vasokonstriksi dan meningkatkan total resistensi perifer yang akan menyebabkan tekanan darah naik (Santoso *et al.*, 2023).

2.2. Hipertensi

2.2.1. Definisi

Hipertensi, juga dikenal sebagai tekanan darah tinggi, merupakan salah satu penyakit tidak menular yang gejalanya seringkali tidak disadari oleh penderita, sehingga hipertensi sering disebut sebagai “*the silent killer*” (Fatima *et al.*, 2021) WHO mendefinisikan hipertensi adalah ketika seseorang memiliki tekanan sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan diastolik lebih dari 90 mmHg. Kondisi ini secara signifikan meningkatkan risiko penyakit jantung, stroke, gagal ginjal, dan komplikasi kesehatan lainnya.

Menurut WHO, hipertensi telah menjadi penyebab kematian utama di seluruh dunia. Hipertensi menjadi faktor utama penyebab kematian karena memiliki efek peningkatan beban kerja di jantung, kerusakan pembuluh darah di otak, dan juga kerusakan pada ginjal (Hall, 2011).

2.2.2. Etiologi

Hipertensi berhubungan dengan penyebabnya. Berdasarkan etiologinya, hipertensi digolongkan menjadi dua, yaitu hipertensi esensial atau primer dan hipertensi sekunder.

a. Hipertensi esensial (primer atau idiopatik)

Pada 90 hingga 95% kejadian hipertensi tidak diketahui penyebabnya. Hipertensi ini disebut sebagai hipertensi esensial atau primer. Penyebab hipertensi esensial biasanya beragam dan bukan hanya suatu penyebab tunggal (Hall, 2011). Berikut merupakan penyebab potensial hipertensi esensial :

1. Gangguan pengaturan garam di ginjal.

Banyak varian genetik yang diidentifikasi terkait dengan hipertensi pada manusia terkait dengan jalur hormon renin-angiotensin-aldosteron yang dapat meningkatkan tekanan darah. Misalnya, variasi gen yang mengkode angiotensinogen, prekursor angiotensin II, merupakan hubungan hipertensi dengan genetik manusia yang pertama ditemukan.

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa seseorang akan sensitif terhadap garam atau tidak mengekskresikan garam pada urin apabila terdapat kerusakan pada jalur ini. Hal tersebut menyebabkan tekanan pada arteri meningkat (Sherwood, 2013).

2. Konsumsi garam berlebihan

Garam memiliki peran dalam meningkatkan volume dan juga mengontrol tekanan darah. Hal tersebut akibat sifat osmotik garam yang dapat menahan air. Konsumsi garam berlebihan dapat mengakibatkan hipertensi. Para ahli merekomendasikan kepada penderita hipertensi atau berisiko tinggi hipertensi untuk mengonsumsi natrium $\leq 1,5\text{g/hari}$ (3,8 g garam dapur) dan $\pm 2,3\text{g/hari}$ (5,8 g garam dapur) untuk selain penderita dan berisiko tinggi hipertensi (Sherwood, 2013).

3. Kurangnya konsumsi buah, sayuran, dan produk susu (rendah kalium dan kalsium).

Kandungan makanan selain garam terbukti mempunyai pengaruh kuat terhadap tekanan darah. Studi DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) menemukan bahwa pola makan rendah lemak dan kaya buah-buahan, sayuran, dan produk susu dapat menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi ringan sebanding dengan terapi satu jenis obat. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi tinggi kalium dengan makan banyak buah-buahan dan sayuran dapat menurunkan tekanan darah dengan merelaksasi arteri. Selain itu, rendahnya asupan kalsium dianggap sebagai pola makan yang paling menonjol pada pasien dengan hipertensi yang

tidak diobati, meskipun peran kalsium dalam mengontrol tekanan darah masih belum jelas (Sherwood, 2013).

4. Kelainan membran plasma misalnya gangguan pompa Na-K.

Kelainan ini dapat mengubah sensitivitas dan kontraktilitas otot polos di jantung dan dinding pembuluh darah, yang menyebabkan peningkatan tekanan darah, dengan cara mengubah gradien elektrokimia sehingga dapat melintasi membran plasma. Selain itu, pompa Na-K penting bagi ginjal untuk memproses garam. Kerusakan genetik pada pompa Na-K pada hewan uji tikus yang rentan terhadap hipertensi adalah hubungan hipertensi dengan genetik yang pertama ditemukan (Sherwood, 2013).

5. Kelainan pada NO, endotelin, dan bahan kimia vasoaktif lokal lainnya.

Misalnya, kekurangan oksida nitrat ditemukan pada dinding pembuluh darah beberapa pasien hipertensi, menyebabkan gangguan kemampuan pembuluh darah untuk berelaksasi, sehingga gagal menurunkan tekanan darah. Selain itu, kerusakan pada gen yang mengkode endotelin, vasokonstriktor yang bekerja secara lokal, diduga memiliki peran penyebab hipertensi (Sherwood, 2013).

6. Peningkatan vasopresin berlebihan

Vasopresin berperan sebagai hormon vasokonstriktor dan dapat memicu retensi air. Oleh karena itu, disfungsi sel penghasil vasopresin di hipotalamus dapat menyebabkan hipertensi (Sherwood, 2013).

b. Hipertensi sekunder

Hanya 10% kejadian hipertensi yang dapat diketahui penyebab patinya. Hipertensi yang disebabkan oleh masalah kesehatan primer lainnya disebut sebagai hipertensi sekunder. Hipertensi sekunder dapat lebih mudah dikendalikan karena etiologinya diketahui. Beberapa contoh penyebab hipertensi sekunder adalah kelainan ginjal, kelainan adrenal seperti feokromositoma, diabetes, dan kelainan endokrin lainnya seperti resistensi insulin, obesitas, hipertiroidisme atau penggunaan obat kortikosteroid (Sherwood, 2013).

2.2.3. Patofisiologi

Mekanisme pemicu hipertensi adalah melalui konversi angiotensin I menjadi angiotensin II yang dikatalisis oleh enzim *Angiotensin I Converting Enzyme* (ACE). Enzim ini mempunyai peranan penting dalam pengaturan fisiologis tekanan darah. Darah mengandung angiotensinogen yang dibuat di hati. Renin dibuat dan dipertahankan dalam keadaan tidak aktif yang disebut prorenin di sel jukstaglomerular ginjal. Sel jukstaglomerular (JG) merupakan

perubahan sel otot yang terletak di dinding pembuluh darah masuk tepat sebelum glomeruli. Ketika tekanan di arteri menurun, reaksi intrinsik di dalam ginjal menyebabkan sel JG melepaskan banyak molekul protein, hal ini menyebabkan protein dilepaskan ke dalam darah. Renin akan diubah menjadi angiotensin I. Selanjutnya, angiotensin I akan diubah menjadi angiotensin II oleh ACE di paru-paru (Harrison *et al.*, 2021).

Angiotensin II merupakan vasokonstriktor dan memiliki efek lain yang mempengaruhi sirkulasi darah. Selama angiotensin II ada dalam darah, ia memiliki memiliki 2 mekanisme untuk meningkatkan tekanan darah. Mekanisme pertama, yang disebut vasokonstriksi, terjadi dengan cepat. Vasokonstriksi terutama terletak di arterioli, meskipun juga terdapat di vena. Mekanisme kedua terjadi ketika angiotensin II meningkatkan tekanan darah melalui ginjal, dengan merangsang sekresi aldosteron yang dapat menurunkan ekskresi garam dan air sehingga meningkatkan volume cairan. Angiotensin II juga merangsang sekresi vasopressin. Vasopressin yang juga dikenal sebagai ADH (*Anti Diuretic Hormone*), memiliki efek vasokonstriksi yang lebih kuat daripada angiotensin, sehingga kemungkinan merupakan penyempitan paling kuat dalam tubuh (Harrison *et al.*, 2021).

2.2.4. Komplikasi

2.2.4.1. Jantung

Beban kerja jantung yang berlebihan dapat mengakibatkan gagal jantung, penyakit jantung koroner, bahkan serangan jantung yang dapat berakibat kematian (Hall, 2011).

2.2.4.2. Otak

Tingginya tekanan intravaskuler juga berpotensi merusak pembuluh darah perifer hingga pembuluh darah di otak, yang dapat menyebabkan infark serebral, yaitu kematian sebagian besar otak. Keadaan tersebut dikenal sebagai "stroke." Akibat yang timbul dari stroke, seperti kelumpuhan, demensia, kebutaan, ataupun gangguan otak berat lainnya, bergantung pada lokasi bagian otak yang rusak (Hall, 2011).

2.2.4.3. Ginjal

Tekanan yang tinggi hampir selalu menyebabkan kerusakan di ginjal, yang menimbulkan kerusakan banyak daerah di ginjal, yang akhirnya menyebabkan gagal ginjal, uremia, dan kematian (Hall, 2011).

2.2.4.4. Pembuluh darah

Tekanan intravaskuler yang tinggi berpotensi merusak pembuluh darah perifer sehingga menyebabkan penyakit vaskular perifer (Hall, 2011).

2.2.4.5. Mata

Hipertensi dapat mengakibatkan hipertensi retinopati (Rampengan, 2014).

2.3. *Cocos nucifera* L.

2.3.1. Karakteristik

Cocos nucifera L. termasuk dalam famili *Arecaceae* (famili palem) yang biasa dikenal dengan “pohon kelapa”. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara (Malaysia, Indonesia, dan Filipina) dan pulau-pulau antara Samudera Hindia dan Pasifik (Lima *et al.*, 2015). Tanaman ini tumbuh subur di daerah tropis dan juga subtropis.

Pohon kelapa memiliki banyak manfaat karena setiap bagian dari tanamannya memiliki daya guna masing-masing (Beveridge *et al.*, 2022). Bagian dari pohon kelapa yang paling populer untuk dipasarkan adalah buahnya. Buah kelapa memiliki dua bagian, yaitu bagian luar yang disebut *endocarp* dan bagian dalam yang disebut *endosperm*. *Endosperm* terdiri dari daging buah dan air kelapa (Ibrahim, 2020).

Menurut ilmu taksonomi tumbuh-tumbuhan, pohon kelapa atau *Cocos nucifera* L. diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisio : *Spermatophyta*
Sub-divisio : *Angiospermae*
Classis : *Monocotyledonae*
Order : *Palmales*
Familia : *Palmae*
Genus : *Cocos*
Species : *Cocos nucifera L.*

2.3.2. Kandungan Air Kelapa Muda

Pada tiap buah kelapa biasanya mengandung sekitar 300 mL air kelapa. Tingkat keasaman pada air kelapa biasanya berkisar pada pH 3,5-6,1. Senyawa aromatik dan *volatile* pada air kelapa menghasilkan rasa dan aroma yang khas. Dalam air kelapa terkandung karbohidrat 4,11%, lemak 0,12%, dan protein 0,13%, sedangkan pada air kelapa tua karbohidrat 7,27%, lemak 0,15%, dan protein 0,29%. Air kelapa hanya mengandung sedikit lemak, oleh karena itu, hanya mengandung energi sebanyak 17,4%/100g atau sekitar 44 kal/L. Air kelapa juga mengandung zat gizi mikro. Vitamin yang terkandung dalam air kelapa yaitu vitamin C dan vitamin B (B1, B2, B3, B5, B6, B7, dan B9) (Ibrahim, 2020). Air kelapa juga mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, serta senyawa elektrolit tertinggi adalah kalium yang memiliki kemampuan dalam mengontrol tekanan darah (Ibrahim, 2020).

Air kelapa muda sangat mendekati komposisi cairan isotonik yaitu cairan yang sangat sesuai dengan cairan tubuh sehingga air kelapa muda ini dapat menggantikan mineral-mineral tubuh yang hilang. Maka dari itu, air kelapa muda juga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu solusi untuk menambah asupan kalium agar dapat menyeimbangi kadar natrium, sehingga tekanan darah terjaga (Rahayuningsih *et al.*, 2016). Kalium yang dibutuhkan oleh tubuh manusia berjumlah sedikit, namun jika kadar kalium dalam darah berkurang dapat menyebabkan beberapa gangguan dalam tubuh, seperti gangguan gastrointestinal, gangguan sistem kardiovaskuler dan gangguan metabolisme (Ibrahim, 2020).

2.3.3. Faktor yang Mempengaruhi Kadar Air Kelapa

Komposisi air kelapa tergantung dari varietas dan derajat maturitas (umur) (Prasetyo *et al.*, 2021).

a. Varietas

- 1) Kelapa Dalam (*Tall Coconut*) memiliki kadar kalium tertinggi, yaitu sebesar 299,06 mg/100 mL.
- 2) Kelapa Genjah (*Dwarf Coconut*) memiliki kadar kalium terendah, yaitu 216,81 mg/100 mL.
- 3) Kelapa Hibrida (*Hybrid Coconut*) berada di antara keduanya.

b. Derajat maturitas

Komposisi air kelapa berubah seiring dengan tingkat kematangan (derajat maturitas) buah kelapa. Secara umum, kelapa

dapat dibagi menjadi tiga tahap kematangan: kelapa muda (maturitas rendah), kelapa semi-matang (maturitas sedang), dan kelapa tua (maturitas tinggi). Setiap tahap memiliki karakteristik komposisi air yang berbeda, terutama terkait dengan kandungan gula, elektrolit, vitamin, dan komponen lainnya.

1) Kelapa Muda (Maturitas Rendah)

- a) Umur: 5-7 bulan
- b) Ciri-ciri:
 - o Air kelapa berlimpah dengan rasa yang ringan dan sedikit manis.
 - o Kadar elektrolit (kalium, magnesium, natrium) dan vitamin C tinggi.
 - o Kulit luar kelapa masih berwarna hijau atau kekuningan, tergantung varietasnya.
- c) Kandungan air: 95-98%
- d) Gula: sekitar 2-3%, terutama glukosa dan fruktosa.
- e) Mineral:
 - o Kalium: 200-300 mg/100 ml
 - o Natrium: 10-25 mg/100 ml
 - o Magnesium: 15-25 mg/100 ml
 - o Kalsium: 20-30 mg/100 ml
- f) pH: 4.5-5.0
- g) Vitamin: Kandungan vitamin C tinggi (2-5 mg/100 ml)

h) Asam amino: Tinggi, terutama asam amino esensial seperti arginin, alanin, dan serin.

2) Kelapa Semi-Matang (Maturitas Sedang)

a) Umur: 7-9 bulan

b) Ciri-ciri:

- o Air kelapa lebih manis dibandingkan dengan kelapa muda, dengan kadar sukrosa yang meningkat.

- o Volume air kelapa sedikit berkurang, tetapi masih dalam jumlah yang signifikan.

- o Kulit luar mulai berubah warna menjadi coklat muda atau tetap hijau, tergantung varietasnya.

c) Kandungan air: 90-95%

d) Gula: sekitar 3-4%, dengan proporsi sukrosa meningkat.

e) Mineral:

- o Kalium: 180-250 mg/100 ml

- o Natrium: 20-30 mg/100 ml

- o Magnesium: 15-20 mg/100 ml

- o Kalsium: 20-25 mg/100 ml

f) pH: 5.0-5.5

g) Vitamin: Kandungan vitamin C mulai menurun (1.5-3 mg/100 ml)

h) Asam amino: Masih tinggi, tetapi mulai menurun seiring pembentukan daging kelapa.

3) Kelapa Tua (Maturitas Tinggi)

- a) Umur: 10-12 bulan atau lebih
- b) Ciri-ciri:
 - Air kelapa berkurang banyak, dan rasanya cenderung lebih manis, tetapi lebih sedikit menyegarkan.
 - Kulit luar biasanya sudah berubah menjadi coklat tua dan keras.
- c) Kandungan air: 70-85% (lebih sedikit karena daging kelapa lebih tebal)
- d) Gula: Sekitar 2-3%, sebagian besar dalam bentuk sukrosa.
- e) Mineral:
 - Kalium: 150-200 mg/100 ml
 - Natrium: 25-35 mg/100 ml
 - Magnesium: 10-15 mg/100 ml
 - Kalsium: 10-15 mg/100 ml
- f) pH: 5.5-6.0 (lebih netral hingga basa)
- g) Vitamin: Kandungan vitamin C menurun drastis (<1 mg/100 ml)
- h) Asam amino: Menurun signifikan.

2.4. Peran Natrium dalam Tekanan Darah

Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan asupan natrium lebih berperan dalam meningkatkan tekanan arteri daripada peningkatan asupan air. Hal ini disebabkan air secara normal diekskresikan oleh ginjal hampir

secepat asupannya, tetapi natrium tidak cepat diekskresikan. Penumpukan natrium dalam tubuh, secara tidak langsung mengakibatkan peningkatan volume cairan ekstraselular karena:

1. Kelebihan natrium dalam tubuh akan meningkatkan osmolalitas cairan tubuh dan keadaan ini akan merangsang pusat haus yang membuat seseorang minum lebih banyak air untuk menormalkan konsentrasi garam ekstraselular. Hal ini akan meningkatkan volume cairan ekstraselular.
2. Kenaikan osmolalitas cairan ekstraselular merangsang mekanisme sekresi kelenjar hipotalamus-hipofisis posterior untuk mensekresikan lebih banyak hormon antidiuretik. Hormon antidiuretik kemudian menyebabkan ginjal mereabsorpsi cairan tubulus ginjal dalam jumlah yang besar sebelum diekskresikan sebagai urin dan akan mengurangi volume urin sewaktu yang menyebabkan adanya peningkatan volume cairan ekstraselular.

Akumulasi kelebihan garam dalam tubuh walaupun sedikit dapat menyebabkan peningkatan tekanan arteri yang cukup signifikan (Hall, 2011).

2.5. Hubungan Air Kelapa Muda dengan Tekanan Darah

Air kelapa mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, fenolik, serta senyawa elektrolit tertingginya, yaitu kalium yang dapat berperan dalam mengontrol tekanan darah (Ibrahim, 2020). Penelitian sebelumnya menjelaskan pengaruh pemberian air kelapa muda sebanyak 250 ml pagi dan sore selama 14 hari pada lansia di Posyandu Usila Puskesmas Perak Timur,

air kelapa muda berpengaruh terhadap penurunan tekanan sistolik (Ambar Sari *et al.*, 2018).

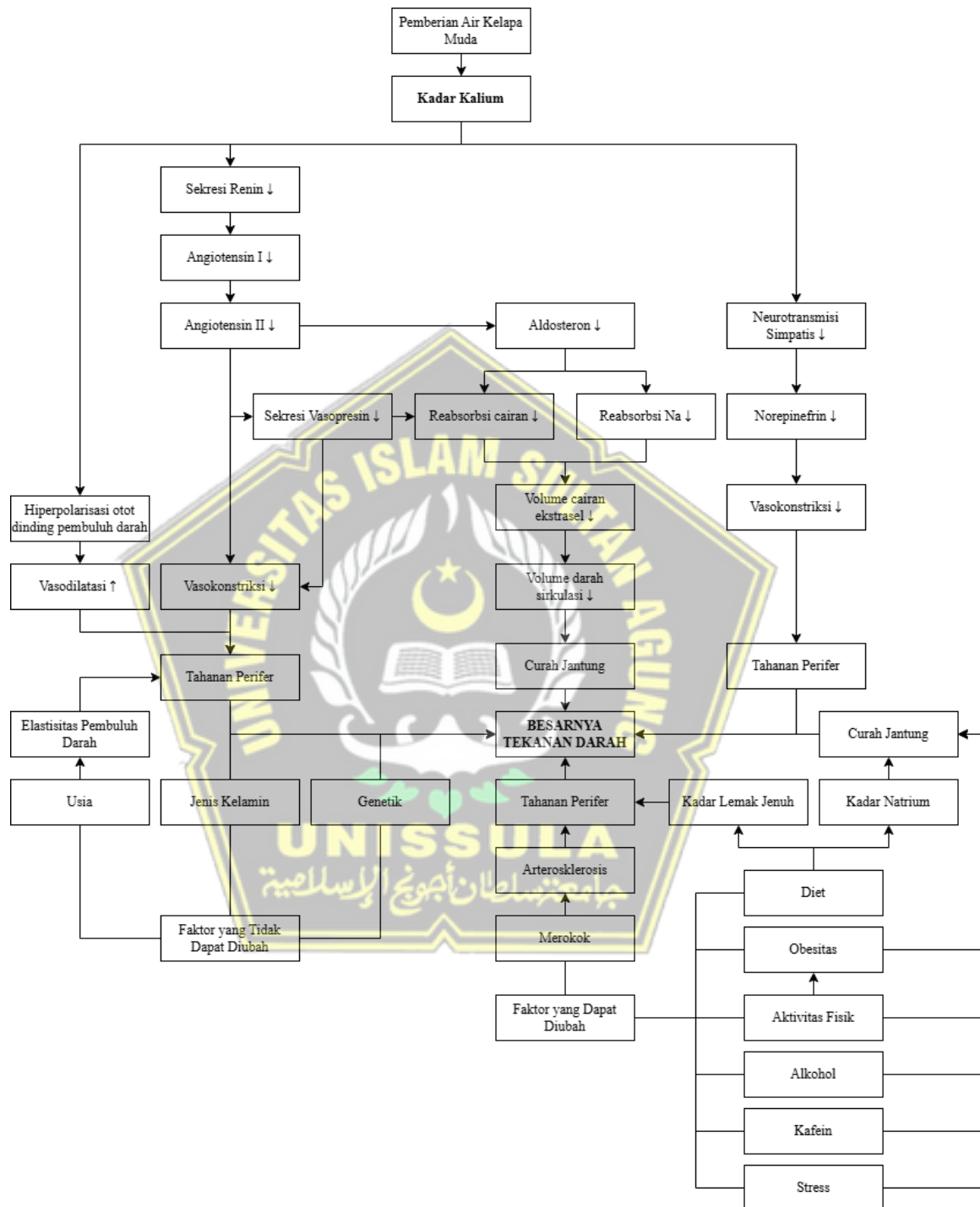
WHO merekomendasikan konsumsi kalium untuk menurunkan tekanan darah yaitu minimal 90 mmol/hari (3510 mg/hari) untuk dewasa (*conditional recommendation*). Tingkat kalium yang lebih tinggi dapat menumpulkan efek natrium pada tekanan darah, dengan rasio natrium-kalium yang lebih rendah dikaitkan dengan tingkat tekanan darah yang lebih rendah dibandingkan dengan tingkat natrium atau kalium yang sama (Whelton *et al.*, 2018). Asupan kalium yang rendah menyebabkan retensi natrium melalui stimulasi aktivitas transporter natrium di ginjal. Seluruh aktivitas transporter Na akan meningkatkan reabsorpsi dan retensi Na sehingga volume darah meningkat. Mekanisme vasokonstriksi, defisit kalium dalam tubuh akan menghambat Na dan K menyebabkan Ca ekstrasel masuk melalui kanal Ca membran, efek sentral saraf simpatis terhadap peningkatan tekanan darah akibat defisit kalium. Hal ini diperkirakan terjadi karena adanya peningkatan aktivitas saraf simpatis (Rahayuningsih *et al.*, 2016).

Kalium dapat menurunkan tekanan darah melalui beberapa mekanisme yaitu: vasodilatasi, berperan sebagai diuretic, mengubah aktivitas renin angiotensin, dan mengatur saraf perifer dan sentral. Kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan vasodilatasi sehingga menyebabkan penurunan retensi perifer total dan meningkatkan output jantung. Selain itu, kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan berperan sebagai diuretik, sehingga terjadi peningkatan pengeluaran natrium dan cairan. Kalium juga

mampu mengubah aktivitas renin angiotensin. Kalium mampu mengurangi sekresi renin yang menyebabkan penurunan angiotensin II sehingga vasokonstriksi pembuluh darah berkurang dan menurunnya aldosteron sehingga reabsorpsi natrium dan air menurun. Kalium juga mempunyai efek dalam pompa Na-K yaitu kalium dipompa dari cairan ekstra selular ke dalam sel, dan natrium dipompa keluar, sehingga kalium dapat menurunkan tekanan darah. Kalium dapat berperan dalam mengatur saraf perifer dan sentral sehingga mampu mempengaruhi tekanan darah (Tulungnen *et al.*, 2016). Mekanisme tersebut memungkinkan terjadi hubungan antara air kelapa muda dengan tekanan darah.

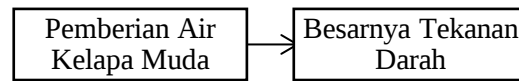


2.6. Kerangka Teori



Gambar 2.1. Kerangka Teori

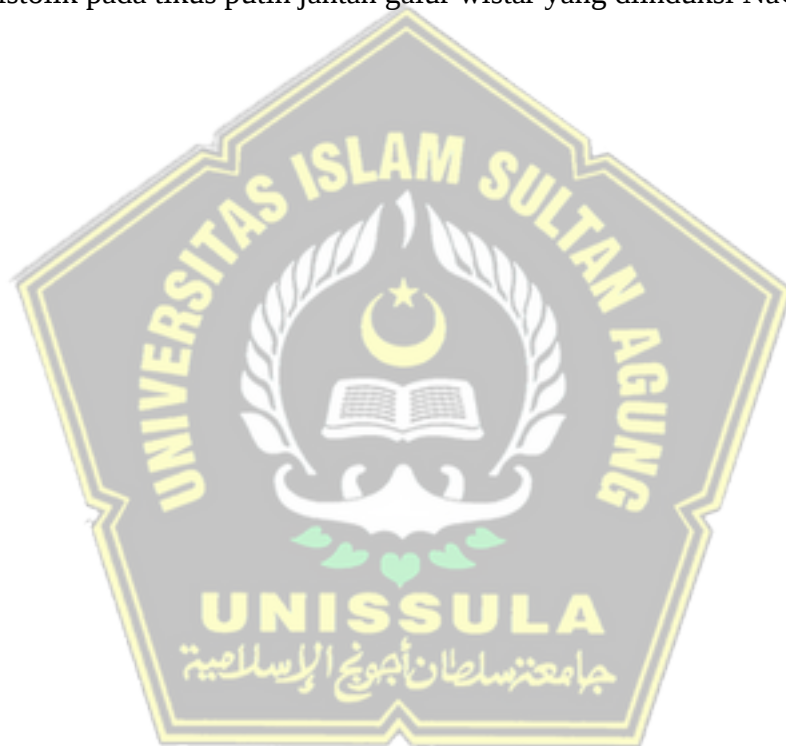
2.7. Kerangka Konsep



Gambar 2.2. Kerangka Konsep

2.8. Hipotesis

Terdapat pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *pretest post test control group design*. Penelitian eksperimen akan melihat pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah air kelapa muda.

3.2.1.2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tekanan darah sistolik.

3.2.1.3. Variabel Prakondisi

Variabel prakondisi dalam penelitian ini adalah hipertensi yang diinduksi dengan pemberian NaCl 8% diberikan dengan menggunakan sonde.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Pemberian Air Kelapa Muda

Air kelapa dari kelapa berusia 5-7 bulan yang diberikan ke hewan coba dengan menggunakan sonde. Kelompok dibagi menjadi 4, sebagai berikut:

1. Kelompok yang tidak diberikan air kelapa muda dan induksi NaCl 8%.
2. Kelompok yang hanya diinduksi NaCl 8% diberikan sebanyak 1% dari berat badan setiap hari selama 7 hari.
3. Kelompok yang diinduksi NaCl 8% diberikan sebanyak 1% dari berat badan setiap hari selama 7 hari kemudian diberikan air kelapa muda 4,5 ml/200gBB selama 14 hari.
4. Kelompok yang diinduksi NaCl 8% diberikan sebanyak 1% dari berat badan setiap hari selama 7 hari kemudian diberikan air kelapa muda 9 ml/200gBB selama 14 hari.

Skala: Ordinal

3.2.2.2. Perubahan Tekanan Darah

Tekanan darah dinyatakan dalam satuan mm/Hg dan diukur melalui ekor hewan coba dan diukur dengan menggunakan *tail cuff method* dihubungkan pada *sphygmomanometer S-2 (version 6.90)*.

Skala: Rasio

3.2.2.3. Induksi Natrium

Tikus kelompok II-IV diinduksi dengan NaCl 8% digunakan sebagai penginduksi hipertensi pada hewan coba. NaCl 8% dibuat dengan mencampurkan 8 g NaCl murni dengan 100 ml aquades. Larutan induksi sebanyak 1% dari berat badan dengan teknik sonde 1 kali sehari. Perlakuan ini diberikan selama 7 hari untuk mendapatkan tekanan darah sistolik di atas normal.

Skala: Nominal

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan galur wistar yang dipelihara di Laboratorium Gizi Pusat Studi Pangan dan Gizi (PSPG) Universitas Gadjah Mada.

3.3.2. Sampel

Sampel penelitian diambil dengan metode acak sesuai rumus

Federer (1955) terkait penentuan besar sampel berikut:

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(4-1)(n-1) \geq 15$$

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

Keterangan :

t = jumlah kelompok perlakuan

n = jumlah ulangan sampel yang diperlukan

Setiap kelompok berisi 6 ekor tikus, sehingga jumlah sampel yang diperlukan adalah 24 ekor tikus dengan kriteria berikut :

a. Kriteria Inklusi sebagai berikut :

1. Galur tikus : Tikus Putih Galur Wistar
2. Jenis kelamin : Jantan
3. Umur : 2-3 Bulan
4. Berat badan : 150-200 gram

b. Kriteria Eksklusi sebagai berikut :

1. Pernah digunakan untuk eksperimental lain.
2. Memiliki kelainan anatomis.
3. Tikus yang memiliki luka maupun cacat.

c. Kriteria *drop out* sebagai berikut :

1. Tikus yang mati selama masa perlakuan.

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan ialah sebagai berikut :

1. Peralatan pemeliharaan hewan coba seperti kandang, tempat pakan, dan tempat minum
2. Timbangan hewan dan timbangan analitik
3. Sonde oral
4. Spuit
5. Mikropipet

6. Alat-alat berbahan gelas (gelas ukur, batang pengaduk, beaker glass, tabung reaksi, pipet tetes)
7. *Tail cuff*
8. *Pressure kit*
9. *Pressure meter*

3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan ialah sebagai berikut :

1. Hewan coba
2. Air kelapa muda
3. Pakan hewan standar
4. NaCl 8%

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Pengajuan *Ethical Clearance*

Ethical clearance penelitian diajukan ke Komisi Bioetika Penelitian Kedokteran / Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

3.5.2. Pemberian Natrium pada Hewan Coba

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang berusia 2-3 bulan dengan berat badan 150-200 gram, sebanyak 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan. Tiap kelompok perlakuan terdiri dari 6 ekor tikus, dimana sebelum perlakuan tikus diadaptasi selama 7 hari

dengan pemberian pakan hewan dan ditempatkan di kandang tikus yang sudah disiapkan agar sehat dan dapat menyesuaikan kriteria penelitian. Diukur tekanan darah awal tikus kemudian tikus kelompok II-IV diinduksi dengan NaCl 8% digunakan sebagai penginduksi hipertensi pada hewan coba (Pahmi *et al.*, 2020). Larutan induksi diberikan sebanyak 1% dari berat badan dengan teknik sonde 1 kali sehari (Siska *et al.*, 2020). Perlakuan ini diberikan selama 7 hari untuk mendapatkan tekanan darah sistolik di atas normal.

3.5.3. Penetapan Dosis Air Kelapa Muda

Penetapan dosis air kelapa muda yang digunakan dalam kelompok perlakuan dikonversikan dari penelitian sebelumnya yang memberikan air kelapa muda sebanyak 250 ml selama 14 hari pada lansia di Posyandu Usila Puskesmas Perak Timur (Ambar Sari dan Sustrami, 2018). Faktor konversi manusia dengan BB 70 kg ke tikus dengan BB 200 g adalah 0,018. Volume cairan maksimal yang dapat diberikan peroral pada tikus putih adalah 5 ml/100g BB (Kusumawinakhyu *et al.*, 2020). Air kelapa muda diberikan dalam dua dosis, yaitu:

- a. Besaran dosis air kelapa muda $250 \text{ ml} \times 0,018 = 4,5 \text{ ml}/200\text{gBB}$ tikus putih.
- b. Besaran dosis air kelapa muda $250 \text{ ml} \times 2 \times 0,018 = 9 \text{ ml}/200\text{gBB}$ tikus putih.

3.5.4. Pemberian Perlakuan

Tikus dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri dari 6 ekor tikus yang memenuhi kriteria, yaitu kelompok I dan II tidak diberikan air kelapa muda sedangkan kelompok III diberikan air kelapa muda dosis 4,5 ml/200g, kelompok IV diberikan air kelapa muda dosis 9 ml/200g. Hewan coba awalnya dibiasakan dengan lingkungannya selama 7 hari untuk mencegah stres yang mungkin berdampak pada hasil penelitian.

Pemberian bahan uji dilakukan satu kali per hari dengan menggunakan sonde pada waktu yang sama. Pengukuran tekanan darah dilakukan pada hari ke-0, hari ke-8, hari ke-15, dan hari ke-22.

1. KI : Kelompok normal, tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar.
2. KII : Kelompok uji kontrol negatif tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar dan diinduksi NaCl 8% diberikan sebanyak 1% dari berat badan setiap hari selama 7 hari.
3. KIII : Kelompok uji perlakuan I, tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar, diinduksi NaCl 8% diberikan sebanyak 1% dari berat badan setiap hari selama 7 hari kemudian diberi air kelapa muda sebanyak 4,5 ml/200g pada 14 hari berikutnya.
4. KIV : Kelompok uji perlakuan II, tikus putih jantan galur wistar yang mendapat diet pakan standar, diinduksi NaCl 8% diberikan

sebanyak 1% dari berat badan setiap hari selama 7 hari kemudian diberi air kelapa muda sebanyak 9 ml/200g pada 14 hari berikutnya.

3.5.5. Pengukuran Tekanan Darah Hewan Uji

Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan cara tikus dimasukkan ke dalam restainer (kandang individual) yang berukuran tepat untuk satu tubuh tikus dengan ekor menjuntai keluar, kemudian ekor tikus dijepit dengan alat *pressure kit* lalu dihubungkan pada *sphygmomanometer S-2 (version 6.90)*, untuk mengetahui tekanan darah sistolik. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak 4 kali yaitu sebelum perlakuan (hari ke-0), kemudian setelah induksi NaCl 8% (hari ke-8), setelah pemberian air kelapa muda selama 7 hari pertama (hari ke-15), dan setelah pemberian air kelapa muda selama 7 hari berikutnya (hari ke-22).

3.6. Tempat dan Waktu

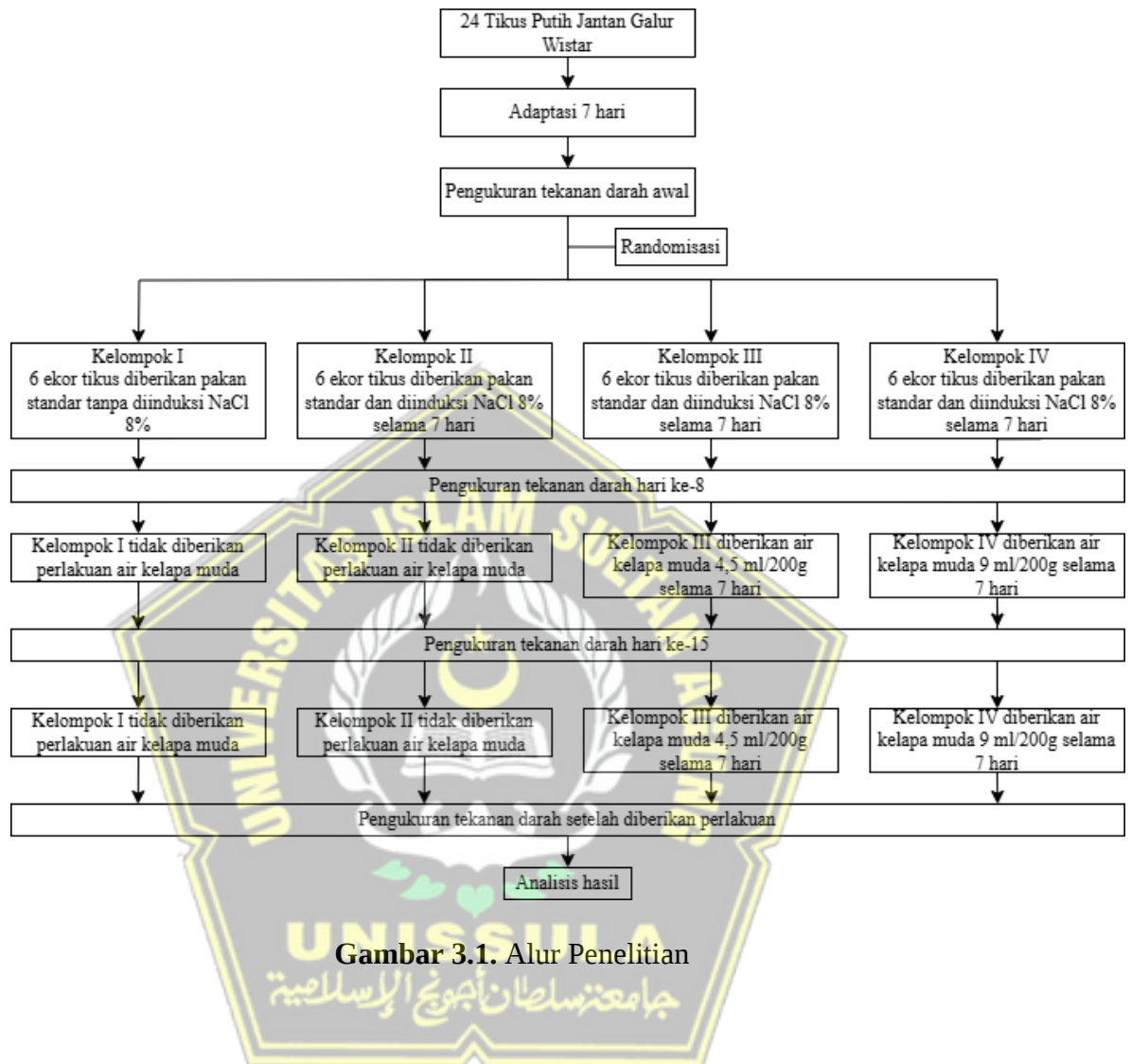
3.6.1. Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium PSPG-PAU Universitas Gadjah Mada.

3.6.2. Waktu

Penelitian dilaksanakan mulai Februari-Maret 2025.

3.7. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.8. Analisis Hasil

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS 25 untuk mengetahui perbedaan tekanan darah sebelum dan setelah pemberian air kelapa muda. Distribusi data normal dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel yang diambil sebanyak 24 (≤ 50 data). Data tidak terdistribusi normal sehingga dilakukan uji non-parametrik yaitu, uji *Wilcoxon rank*. Varian data dianalisis menggunakan uji homogenitas *Levene's statistic*. Varian data dikatakan homogen ketika nilai $p > 0,05$. Keputusan menerima ataupun menolak hipotesis berdasarkan α 5% (0.05).

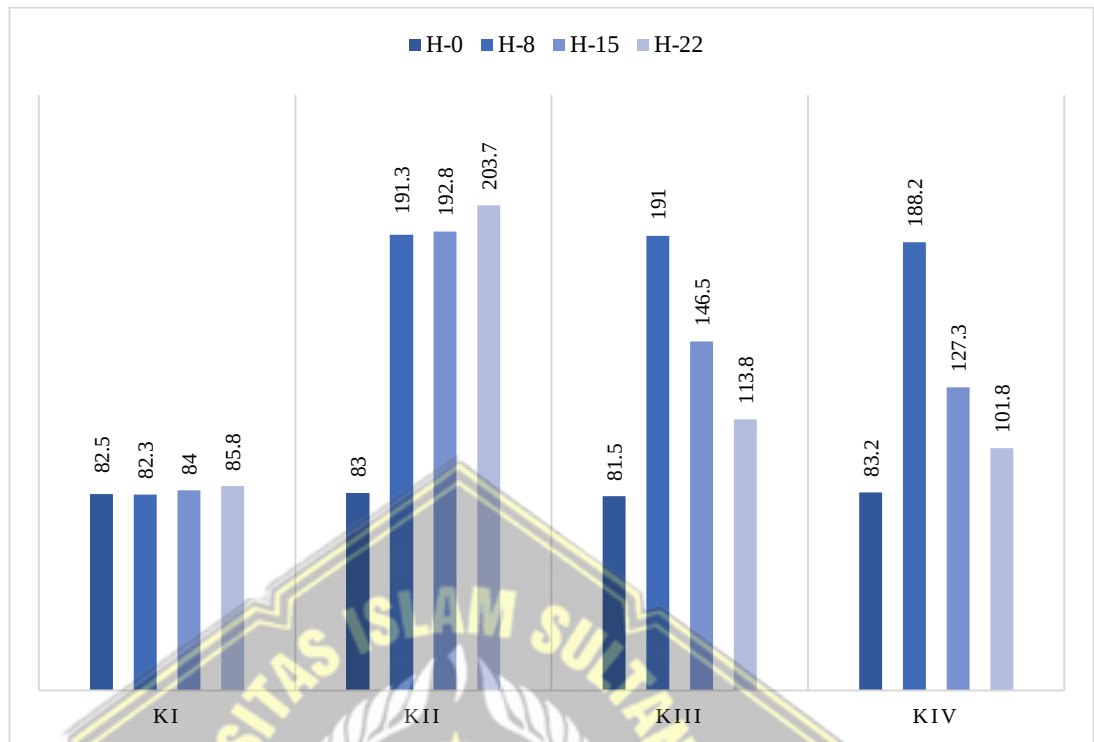


BAB IV

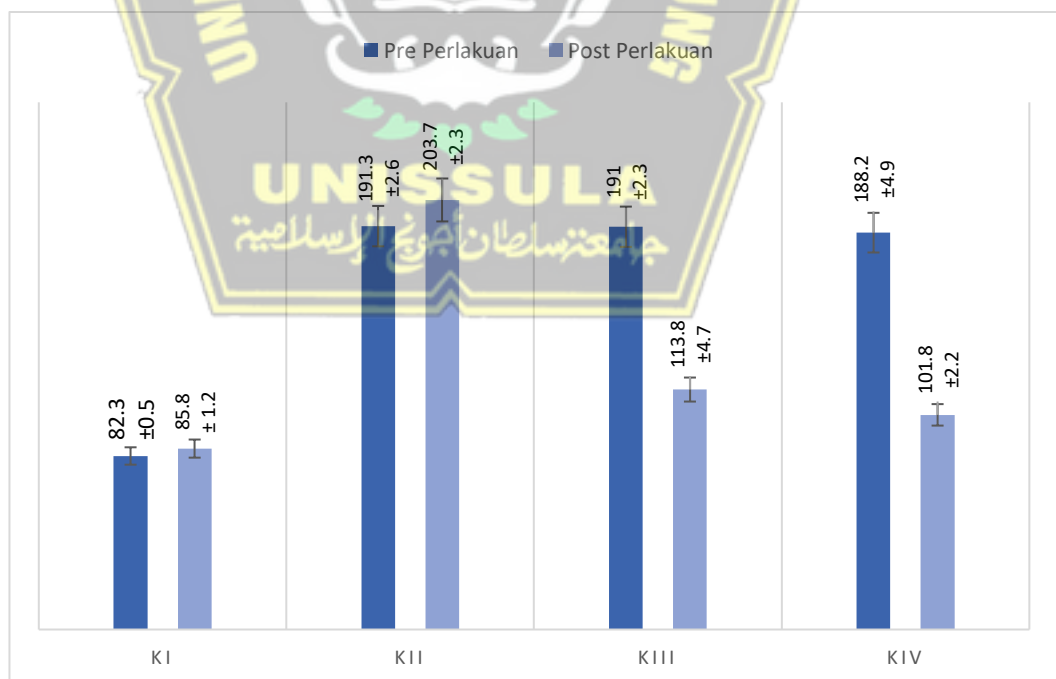
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian tentang pengaruh air kelapa (*Cocos nucifera L.*) muda terhadap tekanan darah ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat peran air kelapa muda dalam tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%. Penelitian dilakukan di Laboratorium PSPG-PAU Universitas Gadjah Mada selama 29 hari. Penelitian eksperimental dilakukan dengan rancangan penelitian *pretest post test control group design*. Penelitian ini dilakukan pada 24 ekor tikus putih jantan galur wistar yang berusia 2-3 bulan dengan berat badan 150-200 gram dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu: KI (kelompok normal), KII (tikus yang hanya diinduksi NaCl 8%), KIII (tikus diinduksi NaCl 8% dan diberi air kelapa muda 4,5ml/200gBB/hari), dan KIV (tikus diinduksi NaCl 8% dan diberi air kelapa muda 9ml/200gBB/hari) yang diadaptasikan selama 7 hari kemudian diberi perlakuan selama 21 hari. Tikus pada KII, KIII, dan KIV diinduksi dengan NaCl 8% selama 7 hari, kemudian pada KIII dan KIV diberi air kelapa muda selama 14 hari. Tidak didapatkan tikus mati selama penelitian. Dilakukan pengukuran tekanan darah sistolik pada hari ke-0, *pretest* setelah diinduksi NaCl 8% dan sebelum diberi perlakuan pada hari ke-8, pada hari ke-15, dan *post test* diukur setelah perlakuan pada hari ke-22 dengan menggunakan *tail cuff method* yang dihubungkan pada *sphygmomanometer S-2 (version 6.90)*, maka diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 4.1. Diagram Batang Rerata Tekanan Darah Sistolik pada Seluruh Kelompok Uji



Gambar 4.2. Diagram Batang Rerata dan SD Tekanan Darah Sistolik *Pretest* dan *Post Test* pada Seluruh Kelompok Uji

Gambar 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa perubahan tekanan darah sistolik paling signifikan ditunjukkan pada kelompok KIV. Besarnya tekanan sistolik pada KII menunjukkan kondisi hipertensi karena efek pemberian NaCl 8%, sedangkan besarnya tekanan darah pada KI menunjukkan kondisi tekanan darah sistolik pada tikus dengan keadaan normal. Tidak didapatkan penurunan tekanan darah sistolik pada KII, sehingga menyingkirkan kemungkinan terjadi penurunan tekanan darah sistolik secara fisiologis. Pada KIII dan KIV terdapat penurunan tekanan darah sistolik pada hari ke-15 dan 22 diduga karena efek pemberian air kelapa muda dalam menurunkan tekanan darah sistolik, namun untuk kebenarannya perlu dibuktikan secara statistik. Hasil uji statistik ditunjukkan pada tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil Analisis Uji Statistik Rerata Tekanan Darah Sistolik Seluruh Kelompok Uji

Kelompok	<i>p-value</i>				<i>Wilcoxon Rank test</i>
	Pretest		Post test		
	Normalitas	Homogenitas	Normalitas	Homogenitas	
KI	0,001	0,001	0,033	0,006	0,040
KII	0,660		0,404		
KIII	0,757		0,826		
KIV	0,396		0,089		

Hasil analisis uji normalitas distribusi data tiap kelompok menggunakan uji *Saphiro-Wilk* menunjukkan bahwa tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$) dan hasil analisis uji homogenitas menggunakan uji *Levene's* menunjukkan bahwa varian data tidak homogen ($p < 0,05$) disajikan pada tabel 4.1. Selanjutnya dilakukan uji statistik non-parametrik menggunakan uji *Wilcoxon Rank* untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar.

Berdasarkan uji *Wilcoxon rank* tersebut didapatkan nilai p sebesar 0,040 ($p < 0,05$) disajikan pada tabel 4.1. Hal tersebut menandakan bahwa data rerata tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan.

4.2. Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar. Induksi NaCl 8% berpengaruh dalam meningkatkan tekanan darah sistolik ditunjukkan dengan pengukuran pada hari ke-8. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar mengalami penurunan yang signifikan setelah diberikan air kelapa muda selama 14 hari. Air kelapa muda diketahui mengandung elektrolit penting seperti kalium, yang berperan dalam mekanisme penurunan tekanan darah.

Kalium dapat membantu menyeimbangkan kadar natrium dalam tubuh dan mengurangi vasokonstriksi, sehingga dapat menurunkan tekanan darah. Kalium juga dapat berperan sebagai diuretik, mengubah aktivitas renin angiotensin, dan mengatur saraf perifer dan sentral. Kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan vasodilatasi sehingga menyebabkan penurunan retensi perifer total dan meningkatkan output jantung. Selain itu, kalium dapat menurunkan tekanan darah dengan berperan sebagai diuretik, sehingga terjadi peningkatan pengeluaran natrium dan cairan. Kalium juga mampu mengubah aktivitas renin angiotensin. Kalium mampu mengurangi sekresi renin yang menyebabkan penurunan angiotensin II sehingga

vasokonstriksi pembuluh darah berkurang dan menurunnya aldosteron sehingga reabsorpsi natrium dan air menurun. Kalium juga mempunyai efek dalam pompa Na-K yaitu kalium dipompa dari cairan ekstra selular ke dalam sel, dan natrium dipompa keluar. Sehingga kalium dapat menurunkan tekanan darah. Kalium dapat berperan dalam mengatur saraf perifer dan sentral sehingga mampu mempengaruhi tekanan darah (Tulungnen *et al.*, 2016).

Penelitian ini sejalan dengan beberapa studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa konsumsi air kelapa muda dapat memberikan efek positif terhadap tekanan darah. Ambar Sari *et al.* (2018) menyatakan bahwa air kelapa muda memiliki efek diuretik yang dapat membantu mengurangi volume cairan dalam tubuh, sehingga berkontribusi terhadap penurunan tekanan darah. Selain itu, penelitian lain oleh Ibrahim juga menemukan bahwa kandungan mineral dalam air kelapa muda dapat membantu meningkatkan fungsi endotel pembuluh darah, yang berperan dalam regulasi tekanan darah.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh signifikan meskipun masih terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini terbatas, sehingga kekuatan statistik penelitian menjadi kurang optimal. Hal ini dapat berdampak pada validitas hasil penelitian dan meningkatkan risiko terjadinya kesalahan tipe II. Selain itu, pengukuran tekanan darah dilakukan satu kali dalam setiap sesi. Pengukuran tunggal ini dapat meningkatkan variabilitas data akibat fluktuasi biologis alami dan faktor teknis, sehingga mengurangi akurasi pengukuran tekanan

darah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan pengukuran tekanan darah dapat dilakukan lebih dari sekali pada setiap pengukurannya untuk mengonfirmasi temuan ini mengenai efek air kelapa muda terhadap tekanan darah. Penelitian ini hanya mengevaluasi tekanan darah sistolik tanpa mempertimbangkan tekanan darah diastolik karena keterbatasan pada alat ukur. Perlu diukur juga tekanan darah diastolik karena juga merupakan indikator penting dalam menilai kondisi hipertensi.

Dalam penerapan hasil penelitian ini pada manusia perlu dilakukan studi klinis lebih lanjut untuk memastikan efektivitas serta keamanannya dibandingkan dengan obat anti hipertensi. Faktor gaya hidup, pola makan, serta kondisi kesehatan individu juga harus diperhitungkan dalam menerapkan konsumsi air kelapa muda sebagai alternatif alami dalam pengelolaan tekanan darah. Pada penelitian ini belum dilakukan perbandingan efek air kelapa muda dengan obat anti-hipertensi yang telah digunakan secara klinis, sehingga belum diketahui efektivitas relatif air kelapa muda dibandingkan dengan terapi standar. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan bukti awal bahwa air kelapa muda memiliki potensi dalam menurunkan tekanan darah sistolik, terutama berdasarkan hasil signifikan yang diperoleh melalui uji *Wilcoxon Rank*. Namun, diperlukan eksplorasi lebih lanjut untuk memahami lebih dalam mekanisme kerja dan manfaatnya dalam skala yang lebih luas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1. Terdapat pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.
- 5.1.2. Rerata besar tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang diberi pakan standar pada hari ke-22 adalah $85,8 \pm 1,2$ mmHg.
- 5.1.3. Rerata besar tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8% pada hari ke-22 adalah $203,7 \pm 2,3$ mmHg.
- 5.1.4. Rerata besar tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8% dan diberi air kelapa muda dengan dosis 4,5 ml/200gBB/hari pada hari ke-22 adalah $113,8 \pm 4,7$ mmHg.
- 5.1.5. Rerata besar tekanan darah sistolik tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8% dan diberi air kelapa muda dengan dosis 9 ml/200gBB/hari pada hari ke-22 adalah $101,8 \pm 2,2$ mmHg.
- 5.1.6. Hasil analisis statistik antar kelompok perlakuan didapatkan nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan.

5.2. Saran

- 5.2.1. Melakukan penelitian tentang pengaruh air kelapa muda terhadap tekanan darah sistolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8% dengan sampel yang lebih besar dan pengukuran

tekanan darah dapat dilakukan lebih dari sekali pada setiap pengukurannya.

- 5.2.2. Melakukan penelitian tentang pengaruh air kelapa muda terhadap tekanan darah diastolik pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.
- 5.2.3. Melakukan penelitian tentang perbandingan pengaruh air kelapa muda dengan obat anti hipertensi terhadap penurunan tekanan darah pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi NaCl 8%.



DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, D., Martini, S., 2018. "The Relationship between Demographical Characteristic and Central Obesity with Hypertension", *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Universitas Airlangga, Vol. 6 No. 1, p. 43, doi: 10.20473/jbe.v6i12018.43-50.
- Ambar Sari, N., Sustrami, D., 2018. "Efektivitas Air Kelapa Hijau Muda Terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi pada Lansia di Posyandu Usila Puskesmas Perak Timur Surabaya", *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, Program Studi DIII Keperawatan Stikes Hang Tuah Surabaya, Vol. 11, pp. 11–22.
- Asaria, H.R.V.A., Helda., 2021. "Hubungan Obesitas dengan Kejadian Hipertensi pada Lansia di Posyandu Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas PB Selayang II Kecamatan Medan Selayang, Medan", *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, Vol. Vol. 5.
- Azhari, M.H., 2017. "Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Hipertensi di Puskesmas Makrayu Kecamatan Ilir Barat II Palembang", p. 484.
- Beveridge, F.C., Kalaipandian, S., Yang, C. and Adkins, S.W., 2022. "Fruit Biology of Coconut (*Cocos nucifera* L.)", *Plants*, MDPI, 1 December, doi: 10.3390/plants11233293.
- Fatima, S., Mahmood, S., 2021. "Combating a silent killer - the importance of self-screening of blood pressure from an early age.", *EXCLI Journal*, Vol. 20, pp. 1326–1327, doi: 10.17179/excli2021-4140.
- Hall, J.E., 2011. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*, 12th ed., Philadelphia: Elsevier.
- Harrison, D.G., Coffman, T.M., Wilcox, C.S., 2021. "Pathophysiology of Hypertension: The Mosaic Theory and Beyond", *Circulation Research*, Lippincott Williams and Wilkins, Vol. 128 No. 7, pp. 847–863, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.318082.
- Ibrahim, S., 2020. "Potensi Air Kelapa Muda dalam Meningkatkan Kadar Kalium", *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, Vol. 1.
- Ina, S.H.J., Selly, J.B., Feoh, F.T., 2020. "Analisis Hubungan Faktor Genetik dengan Kejadia Hipertensi pada Usia Dewasa Muda (19-49 Tahun) di Puskesmas Bakunase Kota Kupang Tahun 2020", *CHMK HEALTH JOURNAL*, Vol. 4.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2013. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Risikesdas) 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kemenkes RI.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), 2024. Laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Jakarta: Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, Kemenkes RI.
- Khasanah, D.N., 2022. “*The Risk Factors of Hypertension in Indonesia (Data Study of Indonesian Family Life Survey 5)*”, *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, Universitas Airlangga, Vol. 5 No. 2, p. 80, doi: 10.20473/jphrecode.v5i2.27923.
- Kusumawinakhyu, T., Mubarak, F., Bahar, Y., 2020. “Pengaruh Sediaan Dekok Daun Zaitun Terhadap Penurunan Tekanan Darah pada Tikus Putih Galur Wistar Jantan yang Diinduksi Natrium Klorida 5,5%”, *Herb-Medicine Journal*, Vol. 3.
- Lima, E.B.C., Sousa, C.N.S., Meneses, L.N., Ximenes, N.C., Santos Júnior, M.A., Vasconcelos, G.S., Lima, N.B.C., et al., 2015. “*Cocos nucifera (L.) (areaceae): A phytochemical and pharmacological review*”, *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Associacao Brasileira de Divulgacao Cientifica, 1 November, doi: 10.1590/1414-431X20154773.
- Lita, Ardianti, H., Daniati, M., 2019. “Pengaruh musik suara alam terhadap tekanan darah”, *Jurnal Kesehatan Komunitas*, LPPM Hang Tuah Pekanbaru, Vol. 5 No. 3, pp. 132–138, doi: 10.25311/keskom.vol5.iss3.129.
- Liu, M.Y., Li, N., Li, W.A., Khan, H., 2017. “*Association between psychosocial stress and hypertension: a systematic review and meta-analysis*”, *Neurological Research*, Taylor and Francis Ltd., Vol. 39 No. 6, pp. 573–580, doi: 10.1080/01616412.2017.1317904.
- Pahmi, K., Sidratullah, M., Ramadhian, M.R., 2020. “*The Effect of Telmisartan on Collagen Percentages by Picrosirius Staining in the Glomerular Renal Organ of 8% NaCl-induced Rats*”, *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, Vol. 2 No. 2.
- Prasetyo, G., Lubis, N., Junaedi, E.C., 2021. “Review: Kandungan Kalium dan Natrium dalam Air Kelapa dari Tiga Varietas Sebagai Minuman Isotonik Alami”, *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, Faculty of Pharmacy, Mulawarman University, Vol. 3 No. 4, pp. 593–600, doi: 10.25026/jsk.v3i4.302.
- Rahayuningsih, C.K., Krihariyani, D., Kemenkes Surabaya, P., 2016. “Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda untuk Meningkatkan Kadar Kalium Darah pada Mencit”, *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*.
- Rampengan, S., 2014. Buku Praktis Kardiologi, FKUI, Jakarta.
- Santoso, P., Puspitasari, B., Darmayanti, R., Keperawatan Dharma Husada Kediri, A., 2023. “Pengaruh Konsumsi Kopi Terhadap Hipertensi”, *Jurnal Kebidanan*, Vol. 12 No. 1.
- Sherwood, L., 2013. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. 8th ed. Jakarta: EGC, pp. 398–399.

- Siska, S., Suyatna, F.D., Munim, A., Bahtiar, A., 2020. *Effect of Administration of Combination of Captopril and Celery Extract on Blood Pressure and Electrolyte Levels of Hypertensive Rats, Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage.*
- Soenarta, A.A., Erwinanto, Mumpuni, A.S.S., Barack, R., 2015. *Pedoman Tatalaksana Hipertensi Pada Penyakit Kardiovaskular*, Vol. 1.
- Tulungnen, R.S., Sapulete, I.M., C Pangemanan, D.H, 2016. “Hubungan Kadar Kalium dengan Tekanan Darah pada Remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara”, *Jurnal Kedokteran Klinik*, Vol. 1 No. 2.
- Umbas, I.M., Muhamad, J.T., 2019. “Hubungan antara Merokok dengan Hipertensi di Puskesmas Kawangkoan”, *E-Journal Keperawatan*, Vol. 7 No. 1.
- Whelton, P.K., Carey, R.M., Aronow, W.S., Casey, D.E., Collins, K.J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S.M., *et al.*, 2018. “*Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults*”, *Journal of the American College of Cardiology*, Elsevier USA, Vol. 71 No. 19, pp. e127–e248, doi: 10.1016/j.jacc.2017.11.006.
- World Health Organization, 2023. *First WHO report details devastating impact of hypertension and ways to stop it*, Geneva: World Health Organization.

