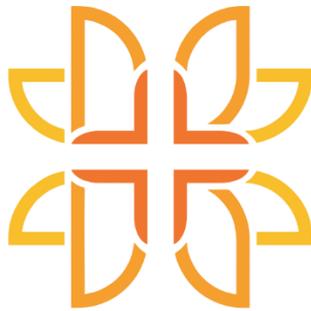


**Formulasi Permen *Jelly* dari Ekstrak Daun Pegagan dan Rimpang Kunyit  
untuk Mengontrol Tekanan Darah dan Perbaikan Kekakuan Arteri**

**Laporan Tugas Akhir**

**Nazia Aprilyana Daus  
191FF04048**



**Universitas Bhakti Kencana  
Fakultas Farmasi  
Program Strata I Farmasi  
Bandung  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Formulasi Permen *Jelly* dari Ekstrak Daun Pegagan dan Rimpang Kunyit  
untuk Mengontrol Tekanan Darah dan Perbaikan Kekakuan Arteri**

**Laporan Tugas Akhir**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

**Nazia Aprilyana Daus  
191FF04048**

Bandung, 22 Juni 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(Dr. apt. Patonah Hasimun, M.Si.)  
NIDN. 0402087302

Pembimbing Serta,



(apt. Deny Puriyani Azhary, M.Si.)  
NIDN. 0416057103

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, dimana penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan **“FORMULASI PERMEN JELLY DARI ESKTRAK DAUN PEGAGAN DAN RIMPANG KUNYIT UNTUK MENGONTROL TEKANAN DARAH DAN PERBAIKAN KEKAKUAN ARTERI”**.

Tugas Akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm.) pada Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung. Disamping itu juga penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu karena penulis menerima banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih yang tak terhingga kepada :

1. Dr. Entris Sutrisno, M.H.Kes., Apt. selaku Rektor Universitas Bhakti Kencana Bandung.
2. Dr. apt. Patonah Hasimun, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana dan pembimbing utama dengan kebaikan hati serta kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan dan memberikan ilmu yang bermanfaat serta telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran bagi penulis selama selama penulisan tugas akhir ini.
3. apt. Deny Puriyani Azhari, M.Si. selaku pembimbing serta dengan kebaikan hati beliau memberikan ilmu yang bermanfaat serta telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran bagi penulis selama selama penulisan tugas akhir ini.
4. Dosen serta seluruh staf Fakultas Farmasi, berkat dedikasi beliau yang luar biasa dalam memberikan dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Farmasi oleh karenanya penulis juga dapat menyelesaikan studi di Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh sebab itu, saran dan masukan yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bandung, 20 Juni 2021

Penulis

## ABSTRAK

Kombinasi dari daun pegagan dan rimpang kunyit mampu menekan tekanan darah sistolik dan diastolik serta mampu memperbaiki kekakuan arteri. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui stabilitas formulasi sediaan serta respon masyarakat terhadap sediaan permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit. Formulasi permen *jelly* dibuat dengan 3 formulasi dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi penambahan ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit sebesar 3,5g. Penelitian dianalisis statistik *Kruskal wallis*. Pengujian permen *jelly* meliputi uji organoleptis, uji kadar air (metode oven), uji keseragaman bobot, dan uji kesukaan (metode hedonik). Formulasi permen *jelly* yang dihasilkan memenuhi persyaratan kadar air (SNI 3547.2-2008 ) dan keseragaman bobot (FI III). Dari hasil uji organoleptis dapat disimpulkan bahwa Formula III memiliki tekstur dan rasa yang disukai responden dengan persentase kadar air sebesar 5% dan memenuhi persyaratan keseragaman bobot.

**Kata kunci** : Pegagan, Kunyit, permen *jelly*

## ABSTRACT

The combination of *centella asiatica* and *curcuma longa* can suppress systolic and diastolic blood pressure and can improve arterial stiffness. The purpose of this study was to determine the stability of the formulation and the community's response to jelly candy preparations from *centella asiatica* leaf extract and *curcuma longa* rhizome. The jelly candy formulation was made with 3 formulations using a Completely Randomized Design (CRD) with a concentration of addition of *centella asiatica* leaf extract and *curcuma longa* rhizome of 3.5 g. The study was analyzed statistically by Kruskal Wallis. Jelly candy testing includes organoleptic test, moisture content test (oven method), weight uniformity test, and preference test (hedonic method). The resulting jelly candy formulation met the requirements for water content (SNI 3547.2-2008) and weight uniformity (FI III). From the results of the organoleptic test, it can be concluded that formula III has a texture and taste that is preferred by the respondents with a percentage of water content of 5% and meets the requirements for weight uniformity.

Keywords: *centella asiatica*, *curcuma longa*, jelly candy

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Hipotesis.....	2
1.5. Tempat dan Waktu Penelitian .....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Definisi Hipertensi .....	3
2.2. Etiologi Hipertensi .....	3
2.3. Patofisiologi Hipertensi.....	3
2.4. Klasifikasi Hipertensi .....	4
2.5. Terapi Pengobatan Hipertensi .....	5
2.5.1. Terapi Farmakologi .....	5
2.5.2. Terapi Non-farmakologi.....	10
2.6. Pegagan .....	10
2.6.1. Morfologi .....	10
2.6.2. Klasifikasi.....	11
2.6.3. Aktivitas Farmakologi.....	11
2.7. Kunyit.....	12
2.7.1. Morfologi.....	12
2.7.2. Klasifikasi.....	13
2.7.3. Aktivitas Farmakologi.....	13
2.8. Permen <i>Jelly</i> .....	16
2.8.1. Definisi Permen <i>Jelly</i> .....	16
2.8.2. Bahan dalam Pembuatan Permen <i>Jelly</i> .....	17
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	21
3.1. Prinsip Metode .....	21
BAB IV. PROSEDUR .....	22
4.1. Alat dan Bahan .....	22
4.2. Prosedur.....	22
4.2.1. Formula Permen <i>Jelly</i> .....	22
4.2.2. Pembuatan permen <i>Jelly</i> .....	22
4.2.3. Evaluasi Permen <i>Jelly</i> .....	23
4.2.3.1. Uji Organoleptik Metode Hedonik.....	23
4.2.3.2. Uji Kadar Air.....	23

4.2.3.3. Uji Elastitas .....	24
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34
LAMPIRAN.....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Pengklasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa (Usia $\geq$ 18 Tahun) Menurut JNC VII .4	
Tabel II.2 Obat Antihipertensi yang Direkomendasikan dalam JNC VIII .....	7
Tabel IV.1 Formula Permen <i>Jelly</i> dari Ekstrak Daun Pegagan dan Rimpang Kunyit.....	22
Tabel IV.2 Formula Permen <i>Jell</i> .....	24
Tabel V.1 Hasil Uji Organoleptis Permen <i>Jelly</i> dari Ekstrak Daun Pegagan dan Rimpang Kunyit.....	25
Tabel V.2 Hasil Uji Kadar Air Permen <i>Jelly</i> .....	28
Tabel V.3 Hasil Uji Keseragaman Bobot Permen <i>Jelly</i> .....	29

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 2.1 Penatalaksanaan Hipertensi Berdasarkan JNC VIII .....	6
Gambar 2.2 Gabungan yang Memungkinkan dari Kelas yang Berbeda untuk Pengobatan Hipertensi ....	8
Gambar 5.1 Hasil Uji Kesukaan Metode Hedonik Warna Permen <i>Jelly</i> .....	25
Gambar 5.2 Hasil Uji Kesukaan Metode Hedonik Aroma Permen <i>Jelly</i> .....	26
Gambar 5.3 Hasil Uji Kesukaan Metode Hedonik Rasa Permen <i>Jelly</i> .....	27
Gambar 5.4 Hasil Uji Kesukaan Metode Hedonik Tekstur Permen <i>Jelly</i> .....	28
Gambar 5.5 Tanggapan Kesukaan Responden Terhadap Ketiga Formula Permen <i>Jelly</i> .....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.Format Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme .....	35
Lampiran 2.Format Surat Persetujuan untuk Dipublikasikan di Media Online .....	36
Lampiran 3. Permen <i>Jelly</i> .....	37
Lampiran 4. Hasil Uji Normalitas Kesukaan Permen <i>Jelly</i> .....	48
Lampiran 5. Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i> Permen <i>Jelly</i> .....	39
Lampiran 6. Data Hasil Uji Kesukaan Permen <i>Jelly</i> .....	41
Lampiran 7. Data Hasil Kesukaan Responden Terhadap Permen <i>Jelly</i> .....	42
Lampiran 8 Perhitungan Kadar Air Permen <i>Jelly</i> .....	43
Lampiran 9. Perhitungan Keseragaman Bobot Permen <i>Jelly</i> .....	48
Lampiran 10. Surat Keterangan Uji Kandungan Ekstrak Rimpang Kunyit .....	50
Lampiran 11. Surat Keterangan Uji Kandungan Ekstrak Daun Pegagan.....	51
Lampiran 12. Permohonan Izin Melampirkan Tanda Tangan Pembimbing .....	52
Lampiran 13. Kartu Bimbingan Tugas Akhir I/II.....	53
Lampiran 14. Hasil Cek Turnitin.....	57

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

<b>SINGKATAN</b>	<b>NAMA</b>
ACC	<i>American College Of Cardiology</i>
ACEI	<i>Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor</i>
AHA	<i>American Heart Association</i>
ARB	<i>Angiotensin Receptor Blocker</i>
ASH	<i>American Society Of Hypertension</i>
CCB	<i>Calcium Canal Blocker</i>
CKD	<i>Chronic Kidney Disease</i>
CVD	<i>Cardiovascular Disease</i>
DASH	<i>Dietary Approaches To Stop Hypertension</i>
FHV	<i>Feline Herpes Virus</i>
FIPV	<i>Feline Infectious Peritonitis Virus</i>
IMPDH	<i>Inosin Monofosfat Dehydrogenase</i>
JNC	<i>Joint National Committee</i>
KV	<i>Kardiovaskular</i>
MBC	<i>Minimum Bactericidal Concentration</i>
MIC	<i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
PIV-3	<i>Virus Parainfluenza Type 3</i>
RAL	<i>Rancangan Acak Lengkap</i>
RSV	<i>Virus Sinsitium Pernafasan</i>
TD	<i>Tekanan Darah</i>
VSV	<i>Virus Stomatitis Vesikular</i>

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Hipertensi ialah penyakit tidak menular yang mana merupakan salah satu penyebab utama kematian prematur di dunia. Hipertensi diawali dengan meningkatnya tekanan darah yaitu  $\geq 140/90$  mmHg (Mancia et al., 2013). *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa, tahun 2019 prevalensi hipertensi secara global yaitu 22% dari total penduduk dunia. Dari total pasien hipertensi, kurang dari seperlima pasien hipertensi yang melaksanakan upaya pengendalian pada TD (Pangribowo, 2019).

Tujuan dari pengendalian hipertensi yaitu agar mencegah dan menurunkan probabilitas kesakitan, komplikasi serta kematian. Langkah ini dapat dikelompokkan dalam penatalaksanaan farmakologis dan nonfarmakologis. Penatalaksanaan farmakologi misalnya penggunaan obat Diuretik, ACE-Inhibitor, Beta bloker, serta Ca blocker sedangkan untuk pengobatan obat tradisional ataupun non-farmakologi yang bisa dipakai untuk mengurangi hipertensi. Ada beberapa tanaman yang memiliki khasiat baik untuk pengobatan salah satunya yaitu pegagan dan kunyit.

Pegagan (*Centella asiatica* (L.) urb.) adalah salah satu dari 10 jenis tanaman yang sering digunakan yang mana memiliki khasiat untuk diteliti menjadi tanaman obat. Kandungan tanin, flavonoid, asiatikosida, saponin, terpen, dan garam mineral menjadikan pegagan memiliki khasiat obat yang dapat digunakan untuk memperbaiki serta merevitalisasi pembuluh darah dan sel-sel yang rusak dalam tubuh, mengurangi hipertensi dan mampu menyembuhkan penyakit HIV melalui peningkatan daya tahan tubuh pasien (Prasetyorini et al., 2012).

Kunyit (*Curcuma longa* L.) mempunyai memiliki manfaat pada tubuh misalnya senyawa minyak atsiri, kuning kurkumin, mineral tinggi misalnya kalsium, kalium, magnesium dan zat besi. Kalium adalah salah satu komponen penting dalam sel dan cairan tubuh yang digunakan untuk mengatur detak jantung dan TD. Kurkumin pada kunyit yaitu senyawa anti oksidan, kunyit tidak memiliki kolesterol serta kaya akan serat, manfaat tersebut digunakan untuk pengendalian LDL (*low density lipoprotein*) dalam darah (Muti, 2017).

Pada penelitian Hasimun et al., (2019) menyatakan bahwa kombinasi dari daun pegagan dan rimpang kunyit dalam sediaan jus bekerja secara sinergis sebagai diuretik sehingga dapat menekan tekanan darah sistolik dan diastolik serta dapat memperbaiki kekakuan arteri dan dikonfirmasi serta dibuktikan menggunakan hewan model hipertensi

hasilnya menunjukkan bahwa daun pegagan dan rimpang kunyit dapat menekan tekanan darah sistolik dan diastolik serta mampu memperbaiki kekuatan arteri.

Pada penelitian ini, ekstrak dari daun pegagan dan rimpang kunyit akan dibuat dalam sediaan permen *jelly*. Permen *jelly* merupakan permen lunak yang mempunyai tekstur elastis (kenyal). Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui formulasi stabilitas serta respon masyarakat terhadap sediaan permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana formulasi sediaan permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit?
2. Manakah formula yang disukai berdasarkan uji kesukaan dan uji stabilitas permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit?

## 1.3. Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui formulasi sediaan permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit.
2. Untuk mengetahui formula yang disukai berdasarkan uji kesukaan dan uji stabilitas permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit.

## 1.4. Hipotesi

Daun pegagan dan rimpang kunyit dibuat dalam bentuk sediaan permen *jelly* yang stabil dan *acceptable*.

## 1.5. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Formulasi Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung. Waktu penelitian dimulai pada bulan November 2020 – Juni 2021.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Definisi Hipertensi

*American Society of Hypertension* (ASH) bahwa hipertensi yaitu sindrom atau gabungan dari gejala kardiovaskuler progresif yang menjadi penyebab kondisi lain yang kompleks serta berkaitan, sedangkan menurut WHO hipertensi ialah meningkatnya tekanan sistolik  $\geq 160$  mmHg dan atau pada tekanan diastolik  $\geq 95$  mmHg (Nuraini, 2015), dan menurut JNC VIII hipertensi adalah kondisi dimana meningkatnya TD sistolik  $> 150$  mmHg dan tekanan diastolik nya  $> 90$  mmHg (Yulanda & Lisiswanti, 2017). Berdasarkan pedoman ACC/ AHA tahun 2017 seseorang dikatakan hipertensi jika tekanan darahnya  $\geq 140/ 90$  mmHg hingga  $\geq 130/ 80$  mmHg (DiPiro et al., 2020).

### 2.2. Etiologi Hipertensi

*American Society of Hypertension* (ASH) menyatakan bahwa, hipertensi merupakan suatu sindrom atau gabungan dari gejala kardiovaskuler yang progresif yang menjadi penyebab dari keadaan yang lengkap serta saling berkaitan, sedangkan menurut WHO hipertensi adalah meningkatnya tekanan sistolik  $\geq 160$  mmHg dan atau pada tekanan diastolik  $\geq 95$  mmHg (Nuraini, 2015), dan menurut JNC VIII hipertensi merupakan kondisi dimana terjadi peningkatan TD sistolik  $> 150$  mmHg dan tekanan diastolik nya  $> 90$  mmHg (Yulanda & Lisiswanti, 2017). Berdasarkan pedoman ACC/ AHA tahun 2017 seseorang dikatakan hipertensi jika tekanan darahnya  $\geq 140/ 90$  mmHg hingga  $\geq 130/ 80$  mmHg (DiPiro et al., 2020).

### 2.3. Patofisiologi Hipertensi

Yang menentukan beberapa parameter sistem kardiovaskular pada TD yaitu curah jantung (banyaknya darah yang dipompa oleh jantung selama semenit) serta volume darah dan seimbangannya tonus arteri dimana berpengaruh pada volume intravaskular serta sistem neurohumoral. Perawatan peningkatan TD secara fisiologis terjadi keterlibatan interaksi kompleks dimana berbagai elemen sistem neurohumoral yang terintegrasi termasuk peran *peptide natriuretic* serta endotelium, Sistem Renin Angiotensin Aldosteron (RAAS), Sistem Saraf Simpatis (SNS) serta sistem kekebalan. Rusaknya atau terjadi gangguan pada faktor yang mengontrol TD pada suatu sistem dapat secara langsung maupun langsung merupakan penyebab variabilitas TD, kenaikan TD rata-rata ataupun keduanya, bersamaan dengan waktu pada kerusakan organ target (misalnya, hipertrofi ventrikel kiri dan CKD) dan CVD (Dayanand, 2018).

Mekanisme patofisiologis yang menyebabkan hipertensi bersifat kompleks dan bekerja pada latar belakang genetik. Hipertensi primer melibatkan berbagai jenis gen beberapa varian alelik dari beberapa gen dikaitkan dengan peningkatan risiko pengembangan hipertensi primer dan di hampir semua kasus terkait pada riwayat keluarga yang positif predisposisi genetik, faktor lingkungan yang berkontribusi untuk perkembangan hipertensi, yaitu kualitas tidur yang buruk atau apnea tidur, peningkatan asupan  $\text{Na}^+$ , asupan alkohol berlebihan serta peningkatan tekanan mental. Akhirnya, hipertensi menimbulkan peningkatan bersamaan dengan penuaan, dikarenakan pengerasan pembuluh darah arteri secara progresif yang dikarenakan oleh beberapa faktor yakni perkembangan secara bertahap pada perubahan kolagen vaskular serta meningkatnya aterosklerosis. Fungsi faktor imunologis yang utama yaitu berkaitan dengan latar belakang penyakit infeksi atau reumatologi seperti rheumatoid radang sendi (Dayanand, 2018).

#### **2.4. Klasifikasi Hipertensi**

Klasifikasi TD pada orang dewasa (usia 18 tahun ke atas) berdasarkan rata-rata dua atau lebih nilai TD yang diukur dengan benar dari 2 atau lebih pemeriksaan klinis. Menurut ACC/AHA, ada empat kategori TD yaitu normal, tinggi, hipertensi stadium 1, dan hipertensi stadium 2. TD meningkat bukan kategori penyakit, tetapi dikaitkan dengan peningkatan risiko KV dibandingkan dengan pasien dengan TD normal. mengidentifikasi pasien dengan TD yang kemungkinan besar akan berkembang menjadi hipertensi di masa depan, dan dengan demikian modifikasi gaya hidup harus dilakukan (DiPiro et al., 2020).

Yang menentukan klasifikasi yaitu rata-rata dari 2 atau lebih nilai TD duduk yang diukur dengan benar dari dua atau lebih pemeriksaan klinis. pengukuran di luar kantor harus digunakan untuk memastikan diagnosis. Jika nilai TD sistolik dan diastolik dihasilkan klasifikasi yang berbeda-beda, kategori tertinggi digunakan untuk tujuan menentukan klasifikasi (DiPiro et al., 2020).

Krisis hipertensi adalah situasi klinis dimana pasien memiliki tekanan darah tinggian yang ekstrim, biasanya  $>180/120$  mm Hg. Hipertensi di klasifikasikan baik sebagai hipertensi darurat ataupun hipertensi urgensi. Keadaan darurat hipertensi merupakan peningkatan TD ekstrim yang disertai dengan organ akhir yang akut atau

berkembang menjadi kerusakan. Urgensi hipertensi merupakan peningkatan TD yang ekstrim tanpa akut atau mengalami cedera organ akhir (DiPiro et al., 2020).

**Tabel II.1** Pengklasifikasi Tekanan Darah pada Orang Dewasa (Usia  $\geq 18$  Tahun)  
Menurut JNC 7

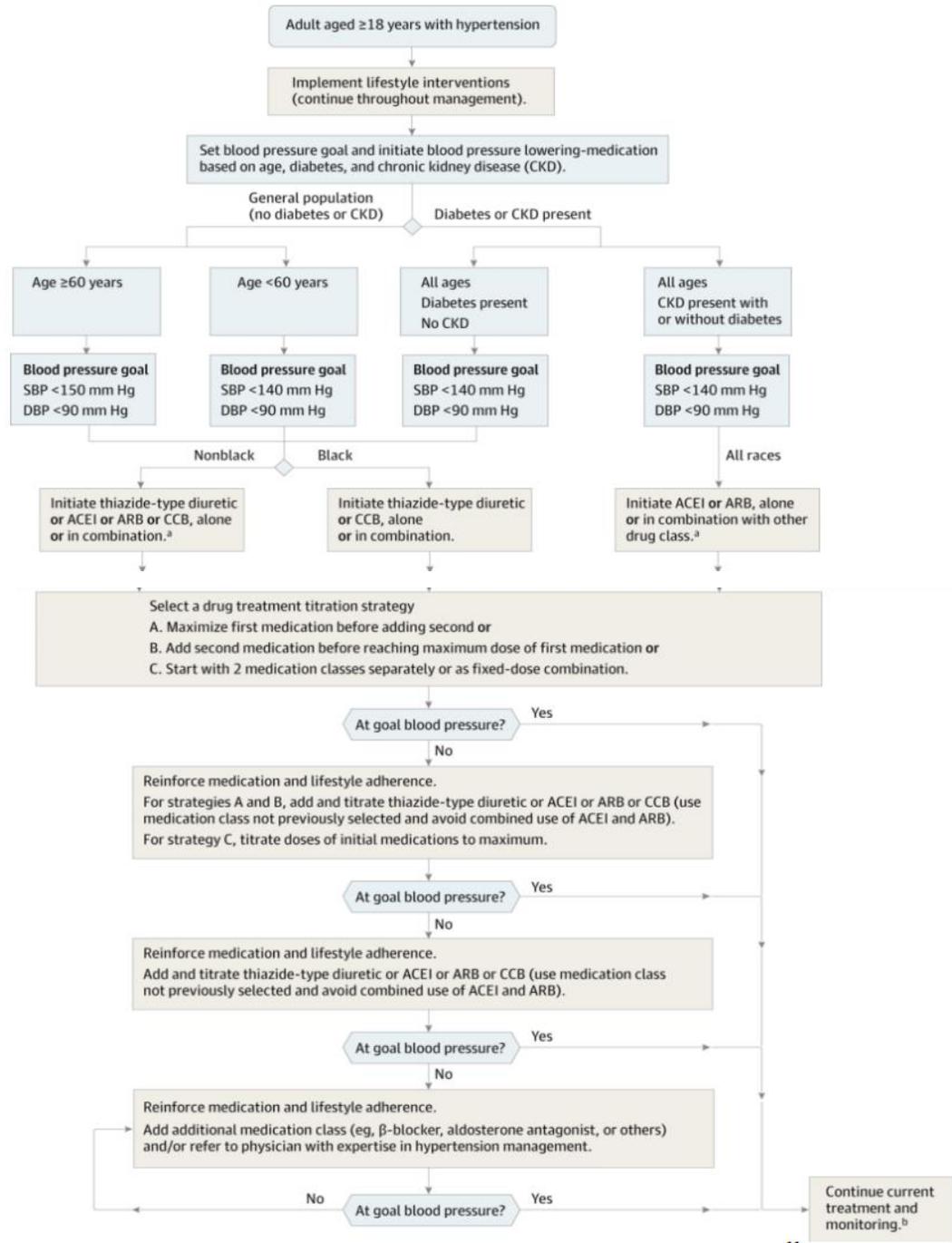
Klasifikasi	Tekanan Darah	
	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Normal	< 120	dan < 80
Tinggi	120 – 129	dan < 80
Hipertensi stadium 1	130 – 139	atau 80 – 89
Hipertensi stadium 2	$\geq 140$	atau $\geq 90$

Sumber : (DiPiro et al., 2020)

## 2.5. Terapi Pengobatan Hipertensi

### 2.5.1. Terapi Farmakologi

Pada penentuan dosis obat antihipertensi diawali menggunakan satu obat lalu ditirasi agar diperoleh batas dosis tinggi. Ketika target tekanan darah tidak tercapai dari pemakaian satu obat walaupun ditirasi menggunakan dosis tinggi yang direkomendasikan maka perlu penambahan obat ke 2 dari daftar (thiazide jenis diuretic, CCB, ARB, atau ACEI) dan ditirasi hingga dosis tinggi yang direkomendasikan untuk dosis obat kedua sehingga dicapai tujuan TD (Yulanda & Lisiswanti, 2017).



**Gambar 2.1** Penatalaksanaan Hipertensi Berdasarkan JNC VIII (Muhadi, 2016)

**Table II.2** Obat Antihipertensi yang Direkomendasikan dalam JNC VIII

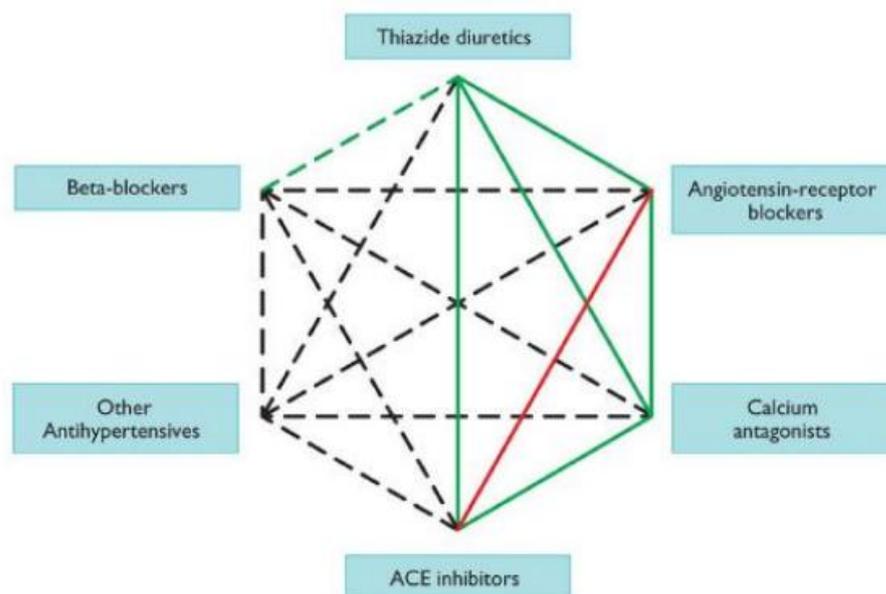
Antihypertensive Medication	Initial Daily Dose, mg	Target Dose in RCTs Reviewed, mg	No. Of Doses per Day
<b>ACE inhibitor</b>			
Captopril	50	150 – 200	2
Enapril	5	20	1 – 2
Lisinopril	10	40	1
<b>Angiotensin receptor blockers</b>			
Eprosartan	400	600 – 800	1 – 2
Candesartan	4	12 – 23	1
Losartan	50	100	1 – 2
Valsartan	40 – 80	160 – 320	1
Irbesartan	75	300	1
<b>B-Blockers</b>			
Atenolol	25 – 50	100	1
Metoprolol	50	100 – 200	1 – 2
<b>Calcium channel blockers</b>			
Amlodipine	2.5	10	1
Diltiazem extended release	120 – 180	360	1
Nitredipine	10	20	1 – 2
<b>Thiazide-type diuretics</b>			
Bendroflumethiazide	5	10	1
Chlorthalidone	12.5	12.5 – 25	1
Hydrochlorothiazide	12.5 – 25	12 – 100	1 – 2
Indapamide	1.25	1.25 – 2.5	1

Sumber : (Muhadi, 2016)

Ketika tidak diperoleh hasil tekanan darah yang diinginkan dengan penggunaan 2 obat, maka gunakan obat ketiga dari daftar (thiazide jenis diuretik, CCB, ACE, atau ARB), dan jauhi konsumsi gabungan ACEI dan ARB. Titiasi obat hingga ketiga untuk dosis tinggi obat yang diperbolehkan sehingga diperoleh target

tekanan darah yang diinginkan. Diawali dengan penggunaan 2 obat pada waktu yang bersamaan, awali pengobatan dengan dua obat secara serentak, baik berupa 2 obat terpisah ataupun berupa gabungan pil tunggal. Titiasi obat ketiga hingga batas dosis tinggi yang direkomendasikan agar diperoleh tekanan darah yang diinginkan, dimana berdasarkan panduan kombinasi >2 obat digunakan pada saat TD diastolik >160 mmHg atau pada saat TD diastolik >100 mmHg. Pilihan kombinasi lain jika TD sistolik >20 mmHg diatas target atau pada TD diastolik >10 mmhg di atas target. Apabila target pengurangan TD tidak tercapai sesudah mengkonsumsi dua obat dapat dilakukan gabungan tiga obat. Opsi obat ke 3 dapat mengkonsumsi tiazid jenis diuretic, CCB, ARB, atau ACEI dan jauhi mengkonsumsi kombinasi ARB dan ACEI. Penambahan sampai obat ke 3 dengan dosis tinggi yang diperbolehkan (Yulanda and Lisiswansti, 2017).

Menurut *European Society of Hypertension* tahun 2013, gabungan dua obat pada hipertensi dapat dilihat pada gambar 2 dimana gabungan obat yang dihubungkan dengan garis hijau merupakan gabungn yang paling ampuh.



**Gambar 2.2** Gabungan yang Memungkinkan dari Kelas yang Berbeda untuk Pengobatan Antihipertensi (Yulanda & Lisiswanti, 2017)

Berdasarkan gambar 2 *thiazide diuretic* efektif jika digabungkan bersama Arb, Ca antagonis atau ACEI. ARB lebih efektif jika digabungkan bersama tiazid,

Ca antagonis tidak dianjurkan jika gabungkan bersama ACEI. Ca antagonis efektif jika dikonsumsi dengan ARB, tiazid diuretic atau ACEI. ACEI efektif jika dikombinasikan dengan tiazid diuretic, Ca antagonis tidak dianjurkan jika dikombinasikan dengan ARB (Yulanda & Lisiswanti, 2017).

Obat golongan ACEI bekerja agar mencegah perubahan angiotensin I menjadi angiotensin II sehingga bekerja dengan mencegah kegiatan saraf simpatik sehingga terjadi penurunan pelepasan noradrenalin, mencegah pelepasan endotelium, terjadi peningkatan produksi substansi vasodilatasi misalnya NO, *bradykinin*, prostaglandin serta penurunan retensi sodium serta mencegah produksi aldosterone. Efek samping yang sering ditimbulkan dari penggunaan ACEI yaitu *skin rash*, glikosuria, batuk, hepatotoksik, hiperkaliemia, dan proteinuria yaitu efek samping yang jarang terjadi (Yulanda & Lisiswanti, 2017).

Obat golongan ARB penyebab vasodilatasi, meningkatnya ekskresi Na<sup>+</sup> serta cairan (terjadi penurunan volume plasma), mengurangi hipertrofi vaskular agar terjadi penurunan TD. Efek samping yang sering terjadi yaitu sakit kepala, pusing, hiperkalemia, diare, *rash*, *abnormal taste sensation (metallic taste)*, batuk-batuk (lebih kurang dibanding ACE-inhibitor) (Yulanda & Lisiswanti, 2017).

Golongan obat  $\beta$ -*blocker* bekerja dengan memperkecil isi sekuncup jantung, serta memperkecil aliran simpatik dari system saraf pusat serta mencegah lepasnya renin pada ginjal yang mengakibatkan pengurangan sekresi aldosteron. Efek samping yang ditimbulkan yaitu insomnia, kelelahan, halusinasi, menyebabkan impotensi dan menurunkan libido (Yulanda and Lisiswanti, 2017).

Golongan obat CCB mempunyai efek vasodilatasi, mengurai laju jantung serta terjadi penurunan kontraktilitas miokard agar terjadi penurunan tekanan darah. Efek samping yang terjadi yaitu bradikardi, pusing, sakit kepala, flushing, peningkatan SGPT dan SGOT, dan gatal gatal juga pernah dilaporkan (Yulanda and Lisiswanti, 2017).

Golongan obat *Thiazide diuretic* bekerja agar terjadi peningkatan ekskresi air dan Na<sup>+</sup> melewati ginjal sehingga mengakibatkan pengurangan preload serta penurunan kardiak output. Kurangnya konsentrasi Na<sup>+</sup> pada darah serta terjadi penurunan sensitivitas adrenoceptor-alfa pada katekolamin, sehingga terjadi resistensi perifer menurun atau vasodilatasi. Efek samping yang terjadi yaitu

meningkatnya gula darah, asam urat, hyponatremia dan gangguan profil lipid (Yulanda and Lisiswanti, 2017).

### 2.5.2. Terapi Non-Farmakologi

Terapi non-farmakologi yang direkomendasikan untuk membantu mengontrol tekanan darah meliputi :

- a. pengurangan berat badan mampu memperkecil tekanan darah sistolik 5–20 mmHg/penurunan 10 kg. Anjuran untuk ukuran pinggang pria <94 cm dan pada wanita <80 cm. Anjuran pengurangan berat badan yaitu mengurangi konsumsi kalori serta memperbesar aktivitas fisik.
- b. Mengadopsi pola makan *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) dimana mampu memperkecil tekanan darah sistolik 8–14 mmHg. Pola makan DASH dianjurkan untuk perbanyak mengkonsumsi buah, sayur, sediaan susu rendah lemak dengan kandungan lemak jenuh serta lemak total lebih sedikit, kaya *potassium* dan *calcium*.
- c. Kurangi mengkonsumsi garam harian untuk mengurangi TD sistolik 2–8 mmHg. Dianjurkan untuk mengkonsumsi *sodium chloride*  $\leq 6$  g/hari (10 mmol *sodium*/hari).
- d. Melakukan kegiatan fisik untuk memperkecil TD sistolik 4 – 9 mmHg. Kegiatan fisik intens sedang rutin ataupun tiap hari selama satu minggu (total harian dapat diakumulasikan, 3 sesi @ 10 menit).
- e. Pengurangan penggunaan alkohol untuk mengurangi TD sistolik 2 – 4 mmHg. Maksimal mengkonsumsi 2 minuman standar/hari : 1 oz atau 30 mL *ethanol*, misalnya 1 minuman standar untuk wanita *dan wine* 3 oz 80-*proof whiskey*, bir 24 oz, untuk pria.
- f. Berhenti merokok untuk menurunkan risiko kardiovaskular secara keseluruhan.

(Muhadi, 2016)

## 2.6. Pegagan

### 2.6.1. Morfologi

Pegagan adalah tanaman terna ataupun herba tahunan, batangnya menyerupai stolon yang merambat pada permukaan tanah, yang panjangnya 10–80 cm. Pegagan memiliki satu daun yang tersusun di dalam roset berisi 2–10 daun, kadang agak berambut. Mempunyai tangkai daun yang panjang sampai 50 mm, helaian daun menyerupai ginjal, lebar dan bundar dengan diameter 1–7 cm, pinggir daun beringgit sampai bergerigi, terutama ke arah pangkal daun, bentuk bunga yaitu erupa berupa bunga majemuk model payung tunggal, terdapat 3–5 anak bunga, bersamaan keluar dari ketiak daun, ukuran tangkai utama 5–50 mm, lebih pendek daripada tangkai daun. Umumnya memiliki 3 bunga, yang di tengah duduk, di samping bertangkai pendek; daun pelindung 2, yang panjangnya 3–4 mm, berbentuk bulat telur; mahkota bunganya berwarna merah lembayung yang panjangnya 1–1,5 mm, dengan lebar sampai 0,75 mm. Buahnya berbentuk pipih, dengan lebar <7 mm dan tingginya <3 mm, berlekuk dua, memiliki rusuk, berwarna kuning kecoklatan, dengan dinding agak tebal (Bambang et al., 2010).

### 2.6.2. Klasifikasi

Klasifikasi Pegagan (Sutardi, 2017) :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Umbilicales</i>
Familia	: Umbelliferae (Apiaceae)
Genus	: <i>Ceritella</i>
Species	: <i>Centella asiatica</i> (L) Urban

### 2.6.3. Aktivitas Farmakologi

Daun pegagan mempunyai kandungan fitokimia yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, steroid, dan protein. Di Indonesia pegagan banyak dimanfaatkan pada pengobatan berbagai penyakit contohnya terapi suportif pada penyakit jantung dan pembuluh darah, terapi penyakit kulit contohnya kadas, panu,

dan antiepilepsi, kurap, obat luka, yang dipergunakan pada saluran cerna (Hapsari et al., 2017).

Kegunaan serta khasiat utama dari tanaman pegagan yaitu meningkatkan sistem imun pada tubuh serta digunakan untuk obat tradisional yang digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit, antara lain (Sutardi, 2017) :

- a) Digunakan untuk anti lepra dan anti lupa.
- b) Memperkecil tekanan darah serta mencegah terjadinya keloid.
- c) memperkecil tanda depresi, pencegahan varises, dan sebagai perancar air seni.
- d) Mencegah gangguan pencernaan dan pembersih darah.
- e) Mencegah wasir serta konstipasi.
- f) Menyembuhkan flu dan sinusitis.
- g) Mencegah TBS kulit, bisul, dan gigitan ular.
- h) Menambah kecerdasan, konsentrasi, dan daya ingat.
- i) Memperbaiki fungsi sistem saraf pada otak.
- j) Membantu menyembuhkan penyakit TBC.

Pegagan memiliki bahan aktif yang terdiri dari triterpenoid genin, minyak atsiri, triterpenoid saponin, fitosterol, flavonoid, serta bahan aktif lainnya. Komponen senyawa aktif yang paling penting ialah saponin dan triterpenoid yang terdiri dari: sentelosida, asam asiatik, asiatikosida, serta madecosida dan komponen lain misalnya flavonoid, minyak volatil, fitosterol, karbohidrat, asam amino, dan tanin (Sutardi, 2017).

Triterpenoid adalah zat paling penting pada tanaman pegagan. Triterpenoid memiliki fungsi untuk memperbaiki fungsi mental dan memberi dampak penenang. Triterpenoid juga mampu memperbaiki pembuluh darah agar memperlancar peredaran darah ke otak. Asiatikosida adalah komponen triterpenoid yang digunakan untuk memperkuat serta meningkatkan perbaikan sel-sel kulit, stimulasi sel darah serta sistem imun, dan sebagai antibiotik alami. Brahmosida merupakan zat yang memiliki fungsi sebagai pelancar aliran darah serta sebagai protein utama sel otak. Tanaman pegagan memiliki kandungan magnesium, betakaroten, kalsium, seng, fosfor, tembaga, dan vitamin B1, B2, B3, serta C. Komponen kimia seperti isotankunisida, *thankuniside*, asam brahmik, *madecassoside*, meso-inositol, asam madasiatik, karotenoid, sentelosa, garam garam mineral misalnya natrium, kalium,

besi, kalsium, dan magnesium, zat samak yang digunakan untuk memelihara kesehatan tubuh, dan vellarine (Sutardi, 2017).

## 2.7. Kunyit

### 2.7.1. Morfologi

Morfologi akar kunyit yaitu memiliki bentuk rimpang panjang dengan bentuk bulat memiliki diameter 1 sampai 2 cm dengan panjang 3 sampai 6 cm. Tunas baru yang muncul pada kunyit akan tumbuh menjadi tanaman baru. Kunyit memiliki tangkai bunga yang memiliki rambut, dengan bentuk bersisik, daun pada kunyit memiliki kelopak serta rambut, berbentuk lanset. Kelopak bunganya memiliki bentuk tabung, yang panjangnya 9 sampai 13 mm (Yuan Shan and Iskandar, 2018)

### 2.7.2. Kalsifikasi

Klasifikasi kunyit (Rahmah, 2019) :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Family	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma domestica</i>

### 2.7.3. Aktivitas Farmakologi

Kunyit memiliki kandungan kimia yaitu minyak atsiri, kurkumin, desmetoksi kurkumin, resin, oleoresin, bidesmetoksi kurkumin, serta gom, damar, protein, lemak, fosfor, besi dan kalsium. Kurkumin (diferuloylmethane) (3–4%) yaitu kandungan aktif dari kunyit yang memberikan warna kuning, tersusun atas kurkumin I (94%), kurkumin II (6%) and kurkumin III (0,3%). Secara tradisional kunyit banyak digunakan untuk melawan penyakit yang berkaitan dengan empedu

ataupun “*hepato-biliary disorders*”, diabetes, batuk, serta penyakit hepatic, sinusitis dan rematik (Yuan Shan & Iskandar, 2018).

Kunyit mengandung senyawa kimia yang berkhasiat bagi kesehatan tubuh serta mempunyai zat bermanfaat selaku obat yakni kurkuminoid tersusun atas (kurkumin ataupun 1-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-7-(4-hidroksifenil)-1,6-heptadiena-3,5-dion dan 1-5% bisdesmetoksi kurkumin desmetoksikumin atau 1,7-bis(4-hidroksifenil)-1,6-heptadiena-3,5-dion) atau 1,7-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,6-heptadiena-3,6-dion, 10% dan senyawa bermanfaat lainnya misalnya minyak atsiri tersusun atas (tumeon 60%, sabinen, felandren, turmeron, keton sesquiterpen, zingiberen 25%, borneol serta sineil). Terkecuali senyawa kurkuminoid, kunyit yang memiliki senyawa lain dimana menjadi senyawa turunan yakni 4”-(3””-metoksi-4””-hidroksifenil)-2”-okso-enabutanil 3-(3”-metoksi-4”-hidroksifenil) propenoat atau disebut sebagai calebin A, 1,7-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,4,6-heptatriena-3-on, 1-hidroksi-1,7-bis(4-hidroksifenil)-3-metoksifenil-6-heptena-3,5-dion, 1,7-bis(4-hidroksifenil)-1-heptena-3,5-dion, 1,7-bis(4-hidroksifenil)-1,4,6-heptatrien-3-on dan 1,5-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,4-pentadien-3-on (Yuan Shan and Iskandar, 2018).

a) Antiinflamasi

Kurkumin mampu membatasi beberapa molekul yang ikut serta pada peradangan salah satunya fosfolipase, lipooxygenasa, tromboksan, *cyclooxygenase-2*, leukotriene, prostaglandin, *kolagenase*, nitrogen oksida, *elastase*, aspek nekrosis tumor, *Monocyte Chemotactic Protein-1*, *hyaluronidase*, IL-12, serta *interferon-inducible* protein. Kurkumin dapat mengurangi aktivitas katalitik PLA2s serta PLCG1, sehingga terjadi pengurangan dari lepasnya asam arakidonat pada selular fosfolipid. Kurkumin memiliki dampak penghambat dari kegiatan fosfolipase D. Kurkumin bisa membatasi ekspresi COX-2 (Yuan Shan and Iskandar, 2018).

b) Antioksidan

Kurkumin mempunyai aktifitas antioksidan yang efisien pada sistem emulsi asam linoleat. Dampak pada bermacam konsentrasi (15–45 g/mL) kurkumin sebagai penghambat peroksidasi lipid emulsi asam linoleat sudah ditemui dampaknya yaitu sebesar 97, 3, 98, 8 serta 99, 2%. Aktivitas antioksidan

Trolox (95,6%), tocopherol (84,6%), serta kurkumin >45 g/mL BHA (95,5%), namun dampaknya sama yakni BHT (99,7%). Kurkumin adalah zat antioksidan sehingga dapat larut pada lemak. Pada membran sel, kurkumin dapat berinteraksi bersama radikal lipid serta menciptakan radikal fenoksi (Yuan Shan and Iskandar, 2018).

c) Antibakteri

Riset mengenai sifat antibakteri oleh ekstrak air rimpang *Curcuma longa* menggunakan konsentrasi MBC dari 16–32 g/L dan MIC dari 4–16 g/L terhadap *E. coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 10031, *S. epidermidis* ATCC 12228, dan *Staph. aureus* ATCC 25923. Nilai MIC pada ekstrak metanol kunyit sebesar 16 µg/mL serta 128 µg/mL pada *Staph. aureus* dan *Bacillus subtilis*. Ekstrak methanol serta heksana *C. longa* memperlihatkan dampak sebagai antibakteri pada 13 bakteri, yakni *Aeromonas hydrophila*, *V. vulnificus*, *Streptococcus agalactiae*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, *B. cereus*, *V. cholerae*, *Edwardsiella tarda*, *Staph. aureus*, *Staph. intermedius*, *Bacillus subtilis*, *Staph. epidermidis*, serta *Vibrio harveyi*. 8 bakteri yang memiliki aktivitas sebagai penghambat pada kurkuminoid yaitu *Ed. Tarda*, *Aeromonas hydrophila*, *Staphylococcus aureus*, *bacillus cereus*, *bacillus subtilis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus intermedius*, dan *Streptococcus agalactiae* (Yuan Shan and Iskandar, 2018).

d) Antivirus

Aktivitas antivirus yang dimiliki oleh kurkumin yaitu PR8, H1N1, dan H6N1. Kultur dengan menggunakan 30 µM kurkumin menunjukkan hasil lebih dari 90% penurunan virus. Kurkumin dapat dihambat aktivitasnya pada enzim IMPDH baik secara non kompetitif ataupun kompetitif sehingga dapat digunakan untuk zat antiviral yang baik. Laju keaktifan enzim IMPDH pada tahap meyintesis nukleotida guanin memiliki batasan, sehingga enzim IMPDH direkomendasikan untuk tujuan terapi pada antivirus dan antikanker. Penelitian mengenai macam-macam biokonjugasi dari kurkumin, yaitu kurkumin di-O-decanoyl, kurkumin di-O-bis- ( $\gamma$ ,  $\gamma$ ) folyl, kurkumin di-O-pamitoyl, kurkumin 4-Oethyl-O- $\gamma$ -folyl, kurkumin di-O-tryptophanylphenylalanine, dan kurkumin C4-ethyl-O- $\gamma$ -folyl, mampu mencegah virus yang meliputi PIV-3, FIPV, VSV,

HSV, FHV, dan RSV yang sudah diperoleh hasil uji melalui pengujian MTT dengan hasil pengujian yaitu keaktifan antivirus yang baik pada kurkumin serta bio konjugasinya pada patogen virus. Kurkumin di-O *tryptophanyl phenylalanine* serta kurkumin di-O-decanoyl menunjukkan keaktifan antivirus yang baik pada VSV serta FIPV/FHV yang memiliki perolehan nilai EC50 yakni 0,011  $\mu\text{M}$  serta 0,029  $\mu\text{M}$  (Yuan Shan and Iskandar, 2018).

e) Antifungi

Ekstrak metanol kunyit dengan nilai MIC 128 dan 256  $\mu\text{mL}$  memiliki aktivitas antijamur pada *Candida albicans* serta *Cryptococcus neoformans*. Penelitian mengenai ekstrak heksana *Curcuma longa* pada 1000 mg/L memberikan dampak antijamur terhadap *Phytophthora infestans*, *Erysiphe graminis*, serta *Rhizoctonia solani*. Pada 1000 mg/L ekstrak etil asetat *Curcuma longa* memiliki dampak penghambatan pada *P. infestans*, *Botrytis cinerea*, *R. solani*, serta *Puccinia recondita*. Pada *P. infestans*, *Pu. recondita*, dan *R. solani*, mampu memberikan aktivitas antijamur pada kurkumin dengan konsentrasi 500 mg/L. Minyak kunyit serta kurkumin memberikan pengaruh antijamur pada dua jamur fitofagus, yakni *H. oryzae* serta *F. solani*. Minyak kunyit memberikan keaktifan antijamur terbaik pada *H. oryzae* serta *F. solani* yang memiliki nilai IC50 12.7 dan 19.73  $\mu\text{g/mL}$ . *Curcuma longa* pada ekstrak metanol mempunyai pengaruh penghambat pada berbagai isolat dermatofita. Minyak atsiri yang baru diolah pada proses destilasi serta di isolasi dari rimpang *Curcuma longa* dalam waktu 18 bulan memperlihatkan pengaruh antijamur terbaik baik pada 29 isolat dermatofit yang memiliki nilai MIC 7,8 dan 7,2 mg/mL. *Epidermophyton floccosum*, *Microsporium gypseum*, *T. mentagrophytes*, dan *T. rubrum*, diperhambat pada proses mengencerkan minyak kunyit pada perbandingan 1:40–1:320 (Yuan Shan and Iskandar, 2018).

f) Antimalaria

Kurkumin dapat memperlambat perkembangan *P. falciparum* tergantung dari konsentrasinya, yaitu IC50 dari 5 – 18  $\mu\text{M}$ . Meningkatnya dosis kurkumin mampu menurunkan daya hidup *P. falciparum*. Pada penelitian aktivitas antimalaria kurkumin yang memakai tikus sebagai hewan uji diinfeksi oleh

*P. berghei* dan diuji menggunakan metode *in vivo*, kurkumin mempunyai efek penghambat pada *P. falciparum* yang signifikan. Penggunaan kurkumin pada tikus yang diinfeksi oleh *P. berghei* melalui pemberian oral memperlihatkan pengurangan parasitemia yaitu sebesar 80% sampai 90% dimana peningkatnya keberlangsungan hidup secara jelas. Kurkumin dapat menghambat kematian hewan sekitar 10 hari, menghindari komplikasi neurologis terburuk, malaria serebral, dan fatal dengan cepat oleh penyakit ini (Yuan Shan and Iskandar, 2018).

## 2.8. Permen *Jelly*

### 2.8.1. Definisi Permen *Jelly*

Permen *jelly* atau yang disebut dengan kembang gula lunak *jelly* merupakan kembang gula yang memiliki tekstur lunak, diolah dengan menambahkan bahan-bahan hidrokoloid seperti gum, pektin, agar, karagenan, gelatin, pati, dan lain sebagainya dimana dipergunakan untuk memodifikasi tekstur permen *jelly* agar dihasilkan sediaan kenyal, dimana terlebih dahulu harus melakukan proses *aging* sebelum dikemas. Proses *aging* ialah penyimpanan produk pada kondisi serta waktu tertentu sehingga diperoleh karakter produk yang diharapkan (Bsn, 2008).

Permen *jelly* adalah permen yang diolah dari air atau sari buah serta bahan pembentuk gel, memiliki tampilan jernih transparan dimana memiliki tekstur dengan kekenyalan tertentu (Dimas et al., 2019). Bahan pembentuk gel dalam sediaan permen *jelly* dapat dipengaruhi oleh tekstur permen dikarenakan penggunaan bahan pembentuk gel, tekstur permen *jelly* yang dihasilkan akan mempunyai tekstur kenyal sesuai dengan volume bahan pembentuk gel yang dipakai. Contoh bahan pembentuk gel yaitu agar, gelatin, serta karagenan. Bahan tersebut sering dipergunakan pada pengolahan permen *jelly* dikarenakan mempunyai sifat sebagai pembentuk gel sehingga mampu membentuk tekstur permen *jelly* (Putra, Tamrin, and Kobajashi, 2018).

Permen *jelly* diolah dengan memanaskan gula hingga diperoleh padatan yang diinginkan, lalu dilanjutkan dengan penambahan bahan pembentuk gel (agar, gelatin, karagenan, dan pektin) kemudian tambah cita rasa serta warna lalu dicetak. Permen *jelly* biasanya dimasak hingga diperoleh padatan 75% (Koswara, 2009).

Permen *jelly* memiliki kadar air yang relatif tinggi (16-20%). Permen *jelly* memiliki sifat fisikokimia karena adanya ikatan silang dari hidrokoloid menjadi gel. Molekul hidrokoloid saling berikatan untuk membentuk struktur jaringan yang menahan cairan sirup gula untuk memberikan tekstur semi padat (W.Hartel, Elbe, and Hofberger, 2018s).

### **2.8.2. Bahan Tambahan dalam Pembuatan Permen *Jelly***

#### **a. Madu**

Madu yaitu cairan alami yang biasanya memiliki rasa manis yang diperoleh dari lebah madu (*Apis sp.*) pada sari bunga tanaman (flora nectar) ataupun bagian lain dalam tanaman (ekstra floral) (BSN, 2013). Warna, aroma, serta rasa madu disebabkan karena tanaman sumber nektarnya. Warna madu disebabkan karena komponen mineral yang ada pada madu. Komponen mineral tersebut diperoleh dari tanah tempat tumbuhnya tanaman serta dipengaruhi kontaminan cemaran. Madu memiliki karakteristik fisik dan kimia yang tidak sama antara satu dan lainnya tergantung pada faktor eksternal dan internal dari madu. Faktor eksternal misalnya musim, kondisi tanah atau letak geografis, proses pengolahan dan penyimpanan. Faktor internal salah satunya yakni jenis bunga (Evahelda et al., 2018).

Konsumsi madu merupakan salah satu pengobatan non farmakologis pada hipertensi. Antioksidan yang ada di pada madu dapat memulihkan tekanan oksidatif ataupun menekan peningkatan TD. Antioksidan adalah salah satu senyawa yang dapat terserap atau membuang radikal bebas sehingga mampu menangkal penyakit degeneratif misalnya kardiovaskuler, karsinogenesis dan lainnya. Penggunaan madu yang mengandung antioksidan alami yakni flavonoid mampu menambah bioavailabilitas nitrit oksida (NO) melalui penangkapan superoksida pada tubuh sehingga menyebabkan penurunan tekanan darah (Musyayyadah et al., 2020).

#### **b. Karagenan**

Karagenan diperoleh dari rumput laut *Chondrus crispus* dan *Gigartina stellata*. Secara kimiawi, menyerupai agar dan dapat diklasifikasikan sebagai polisakarida rantai lurus. Tiga fraksi karagenan telah diisolasi yaitu  $\kappa$ ,  $\lambda$ , dan  $\iota$  carrageenan.  $\kappa$ -carrageenan terdiri dari 1,3 unit galaktosa-4-sulfat terkait dan 1,4 unit 3,6-anhidro-Dgalaktosa terkait.  $\lambda$ -carrageenan terdiri dari 1,4 galaktosa 2,6 disulfat tertaut dan 1,3 galaktosa tertaut 2-sulfat. Sekitar 30% dari 1,3 unit galaktosa tidak tersulfonasi. 6-sulfat kelompok dapat dihilangkan dengan perlakuan basa di  $\lambda$  serta di  $\kappa$ -carrageenan.  $\iota$ -karagenan terdiri dari 1,3 galaktosa 4-sulfat terkait dan 1,4 terkait unit 3,6-anhidro-D-galaktosa 2-sulfat. Agar anggota keluarga karagenan, mengandung sedikit atau tidak terdapat ester sulfat sementara  $\kappa$ ,  $\iota$ , dan  $\lambda$ -karagenan disulfasi dalam urutan meningkat  $\kappa$ - (sekitar 25%),  $\iota$ - (sekitar 30%) dan  $\lambda$ - (sekitar 35%). Tak satupun dari polimer ini yang mengandung eksak struktur berulang (W.Hartel et al., 2018).

Karagenan digunakan secara luas dalam industri makanan sebagai pembentuk gel karena gel yang diperoleh dari karagenan bersifat reversible, lembut dan elastis. Karagenan mengandung sulfat 18%, selain itu gel yang diperoleh tidak mudah mengalami sinersis karena karagenan memiliki sifat hidrofilik. Penggunaan Karagenan pada konsentrasi 0,005%-3% pada berbagai macam produk (Rapela et al., 2017).

c. Stevia

*Stevia rebaudiana Bertoni* merupakan salah satu penghasil pemanis alami yang memiliki derajat kemanisan 200–300 kali lebih manis daripada gula tebu. Rasa manis yang diperoleh dari daun tanaman stevia dikarenakan terdapat senyawa glikosida pada daun stevia. Glikosida yaitu salah satu zat termasuk gula dan bukan gula (aglukon). *Stevioside* merupakan pemanis dengan bentuk serbuk putih halus serta berintensitas tinggi, yang diisolasi serta dimurnikan pada daun tanaman stevia (Rumdaini et al., 2018). *Stevioside* memiliki rumus molekul  $C_{38}H_{60}O_{18}$  dan diberi nama 1-O-[(5 $\beta$ , 8 $\alpha$ , 9 $\beta$ , 10 $\alpha$ , 13 $\alpha$ )-13-{[2-O-( $\beta$ -D-Glucopyranosyl)- $\beta$ D-glucopyranosyl] oxy}-18-oxookaur-16-en-18-yl]- $\beta$ -D-glucopyranose (Limanto, 2017).

Bubuk daun stevia dihasilkan oleh tanaman, pemakaiannya lebih aman, non karsinogenik dan non kalori. Kelebihan dari stevia yaitu tidak menimbulkan

karies pada gigi, memiliki kadar kalori rendah serta aman dikonsumsi oleh penderita diabetes, dan aman digunakan dalam jangka panjang (Buchori, 2007). Pemanis stevia lebih stabil serta tidak rusak jika digunakan pada suhu tinggi misalnya sakarin atau aspartame, memiliki sifat non toksis, mampu menahan hiperglikemia, merangsang produksi insulin, serta memiliki efek sebagai antimikroba (Rumdaini et al., 2018). *Stevioside* tahan pada pemanasan hingga 200 °C (392 °Fahrenheit), hingga mampu dipakai pada hampir semua resep makanan (Raini and Isnawat, 2011).

d. Asam sitrat

Asam sitrat murni diproduksi dengan fermentasi gula, menggunakan *aspergillus niger*. Asam dianggap aman untuk digunakan dalam pembuatan makanan terserap seluruhnya oleh tubuh (W.Hartel et al., 2018). Asam sitrat memiliki rumus kimia  $C_6H_8O_7$ . Asam sitrat memiliki bentuk hablur bening tidak berwarna atau berbentuk serbuk hablur granul sampai halus putih melebur pada suhu lebih kurang 53 °C yang disertai penguraian. Asam sitrat mudah larut dalam air, mudah larut dalam etanol dan sukar arut dalam eter (Departemen Kesehatan RI, 2020).

Asam sitrat dapat digunakan untuk memberikan rasa asam serta mencegah terjadinya kristalisasi gula. Asam sitrat dapat digunakan untuk katalisator hidrolisa sukrosa dalam wujud gula invert selama penyimpanan serta sebagai penjemih gel. Kelancaran pembuatan *jelly* dapat diolihat pada derajat keasaman dimana untuk memperoleh pH yang diinginkan. Nilai pH dapat ditentukan dengan penggunaan asam sitrat yang kecil. Pemakaian asam sitrat pada permen *jelly* berbagai macam, tergantung pada bahan baku pembentuk gel yang dipakai. Banyaknya asam sitrat yang digunakan pada permen *jelly* berkisar 0.2-0.3% (Koswara, 2009).

e. Air

Air tidak dipergunakan untuk bahan pelarut saja. Kadang salah satu kegagalan pada proses dikarenakan pemakaian air dalam jumlah serta kualitas yang tidak sesuai. Tahapan inversi yang tidak terkontrol serta diskolorisasi

kadangkala dapat disebabkan oleh air. Oleh sebab itu harus diamati tingkat kandungan mineral, kesadahan, keasaman, dan lain sebagainya. Industri besar biasanya mempunyai pretreatment water, bahkan terkadang diperlukan proses demineralisasi (Farida et al., 2008).

Air yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai air minum. Nilai pH air juga harus diperhatikan. Apabila pH asam dapat mengakibatkan inversi sukrosa dan warna gelap, sedangkan jika pH alkali (basa) dapat mengakibatkan kerak (Farida et al., 2008).

## BAB III METODOLOG PENELITIAN

### 3.1. Prinsip Metode

Rancangan penelitian yang dipakai pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi penambahan ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit sebesar 3,5%. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui stabilitas formulasi sediaan serta respon masyarakat terhadap sediaan permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit. Pembuatan permen *jelly* dilakukan dengan membuat padatan dari gula dan karagenan dan dikombinasikan dengan ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit sehingga menghasilkan sediaan permen *jelly* yang dapat digunakan untuk mengontrol tekanan darah dan perbaikan kekuatan arteri.

Sediaan permen *jelly* yang telah dibuat dilakukan pengujian secara organoleptis (warna, aroma, rasa, dan tekstur) menggunakan 20 orang panelis dengan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan terhadap sediaan permen *jelly*. Kemudian dilakukan uji kadar air untuk mengetahui kadar air dalam sediaan permen *jelly* menggunakan metode oven. Serta dilakukan pengujian keseragaman bobot permen *jelly* untuk mengetahui keseragaman bobot masing-masing formula. Hasil yang diperoleh dari penelitian digunakan untuk mengetahui stabilitas dan respon masyarakat terhadap sediaan permen *jelly* dari ekstrak daun pegagan dan rimpang kunyit.