

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS BENGOANG TERHADAP
KADAR KOLESTEROL TOTAL, LOW DENSITY LIPOPROTEIN (LDL)
DAN KELUHAN KETIDAKNYAMANAN PADA
WANITA MENOPAUSE**

**Effectiveness of Jicama Juice Administration on
Total Cholesterol Levels, Low Density Lipoprotein (LDL) and
Discomfort Complaints in Menopausal Women**



**ARNI ELSNY TAKAENDENGAN
P102221025**



**PROGRAM STUDI MEGISTER KEBIDANAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS BENGKOANG TERHADAP
KADAR KOLESTEROL TOTAL, LOW DENSITY LIPOPROTEIN (LDL)
DAN KELUHAN KETIDAKNYAMANAN PADA WANITA MENOPAUSE**

ARNI ELSNY TAKAENDENGAN

P102221025



**PROGRAM STUDI MEGISTER KEBIDANAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**EFFECTIVENESS OF JICAMA JUICE ADMINISTRATION ON
TOTAL CHOLESTEROL LEVELS, LOW DENSITY LIPOPROTEIN (LDL)
AND DISCOMFORT COMPLAINTS IN MENOPAUSAL WOMEN**

ARNI ELSNY TAKAENDENGAN

P102221025



**PROGRAM STUDI MEGISTER KEBIDANAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS BENGKOANG TERHADAP
KADAR KOLESTEROL TOTAL, LOW DENSITY LIPOPROTEIN (LDL) DAN
KELUHAN KETIDAKNYAMANAN PADA WANITA MENOPAUSE**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Kebidanan

Disusun dan diajukan oleh

ARNI ELSNY TAKAENDENGAN

P102221025

kepada

**PROGRAM STUDI MEGISTER KEBIDANAN
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN JUS BENGKOANG TERHADAP
KADAR KOLESTEROL TOTAL, LOW DENSITY LIPOPROTEIN (LDL)
DAN KELUHAN KETIDAKNYAMANAN
PADA WANITA MENOPAUSE**

**ARNI ELSNY TAKAENDENGAN
NIM: P102221025**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 23 Juli 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

**Program Studi Magister Kebidanan
Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

**Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA., Apt.
NIP. 19560114 198601 2 001**

Pembimbing Pendamping

**Dr. dr. Sri Ramadany, M.Kes.
NIP. 19711021 200212 2 003**

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Kebidanan

**Dr. Mardiana Ahmad, S.SiT., M.Keb.
NIP. 19670904 199001 2 002**

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,

**Prof. Dr. Budu, Sp.M(K)., PhD., M.Med.Ed.
NIP. 19661231 199503 1 009**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Efektivitas Pemberian Jus Bengkoang terhadap Kadar Kolesterol Total, *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan Keluhan Ketidaknyamanan pada Wanita Menopause" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA., Apt. dan Dr. dr. Sri Ramadhani, M.Kes. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal Medical Forum Monthly sebagai artikel dengan judul "Complementary Therapy Using Juice of Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* L) To Reduce The Discomfort of Menopause Women". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

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

Makassar, Juli 2024



Arni Elsny Takaendengan
NIM. P102221025

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Elly Wahyudin, DEA, Apt. sebagai pembimbing 1, dan Dr. dr. Sri Ramadany, M.Kes. sebagai pembimbing 2. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada dr. Faisal Budiman Edah selaku Kepala Puskesmas Tagulandang, Kapitalau Kampung Mohongsawang Bapak Jemson Pontoh dan Sekretaris Bapak Junitson A. Anggaseng yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan penelitian di lapangan, dan kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado yang telah mengizinkan saya melanjutkan pendidikan dan memberikan kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medik untuk kepentingan penelitian.

Kepada Kementerian Kesehatan, saya mengucapkan terima kasih atas bantuan biaya pendidikan tugas belajar yang diberikan (No. HK.01.07/F/1953/2022) selama menempuh pendidikan magister. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program magister serta para dosen dan staf.

Akhirnya, kepada suami tercinta Yohan Brek dan anak tersayang Ivane Dear Suryani Brek saya mengucapkan limpah terima kasih atas doa, pengorbanan dan motivasi selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang tulus juga saya sampaikan kepada seluruh keluarga tercinta atas motivasi dan dukungan yang telah diberikan selama ini.

Penulis

Arni Elsny Takaendengan

ABSTRAK

ARNI ELSNY TAKAENDENGAN. **Efektivitas pemberian jus bengkoang terhadap kadar kolesterol total, *low density lipoprotein* (LDL) dan keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause** (dibimbing oleh Elly Wahyudin dan Sri Ramadhani).

Latar belakang. Menopause ialah hal yang fisiologik bagi sebagian besar wanita. Menopause secara klinis didiagnosis sebagai suatu kondisi ketika seorang wanita tidak mengalami menstruasi selama 1 tahun, akibat perubahan hormon khususnya estrogen yang dapat menimbulkan perubahan baik fisiologi maupun psikologi. Berbagai metode dalam mengatasi perubahan saat menopause, baik melalui pendekatan farmakologis maupun non farmakologis. Salah satunya dengan mengonsumsi jus bengkoang yang terbuat dari bahan alami yang mudah diperoleh dan sedikit memiliki efek negatif. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas pemberian jus bengkoang terhadap kadar kolesterol total, *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause. **Metode.** Penelitian ini menggunakan metode *true experimen design* dengan pendekatan *pretest-postest control group design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan simple random sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, dengan jumlah sampel 60 responden yang terbagi atas 2 yaitu 30 kelompok eksperimen dan 30 kelompok kontrol. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2024. Data dianalisis menggunakan uji t dan wilcoxon. **Hasil.** Pada kelompok eksperimen kadar kolesterol total pretest 174,10 dan postest 147,43 dengan nilai p-value = 0,000, sedangkan pada kelompok kontrol kadar kolesterol total pretest 173,67 dan postest 179,13 dengan nilai p-value = 0,188. Untuk kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) pada kelompok eksperimen pretest 108,50 dan postest 95,47 dengan nilai p-value 0,002, pada kelompok kontrol pretest 106,13 dan postest 121,20 nilai p-value 0,001. Keluhan ketidaknyamanan menopause pada kelompok eksperimen pretest 10,90, postest 8,97 dengan nilai p-value 0,000 dan pada kelompok kontrol pretest 11,90 nilai p-value 0,460. **Kesimpulan.** Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pemberian jus bengkoang secara signifikan efektif menurunkan kadar kolesterol total, *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan mengurangi keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause.

Kata kunci: Jus bengkoang, kolesterol total, LDL, menopause

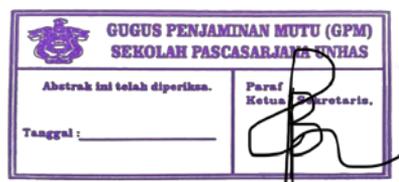


ABSTRACT

ARNI ELSNY TAKAENDENGAN. **Effectiveness of jicama juice administration on total cholesterol levels, *low-density lipoprotein* (LDL), and discomfort complaints in menopausal women** (supervised by Elly Wahyudin dan Sri Ramadhani).

Background. Menopause is physiologic for most women. Menopause is clinically diagnosed as a condition when a woman does not experience menstruation for 1 year, due to hormonal changes, especially estrogen, which can cause changes in both physiology and psychology. Various methods of coping with changes during menopause, both through pharmacological and non-pharmacological approaches. One of them is by consuming jicama juice, which is made from natural ingredients that are easily obtained and have few negative effects. **Objective.** This study aims to analyze the effectiveness of jicama juice administration on total cholesterol levels, *low-density lipoprotein* (LDL) and discomfort complaints in menopausal women. **Methods.** This study used a *true experimental design* method with a *pretest-posttest control group design* approach. The sampling technique used simple random sampling based on inclusion and exclusion criteria, with a total sample of 60 respondents divided into 2, namely 30 experimental groups and 30 control groups. The research was conducted from January to February 2024. Data were analyzed using the test and Wilcoxon. **Results.** In the experimental group, the pretest total cholesterol level was 174,10 dan the posttest 147,43 with a p-value = 0,000, while in the control group the pretest total cholesterol level was 173,67 and posttest 179,13 with a p-value = 0,188. For *Low Density Lipoprotein* (LDL) levels in the experimental group pretest 108,50 and posttest 95,47 with a p-value of 0,002, in the control group pretest 106,13 and posttest 121,20 p-value of 0,001. complaints of menopausal discomfort in the experimental group pretest 10,90, posttest 8,97 with a p-value of 0,000, and in the control group pretest 11,90 p-value 0,460. **Conclusion.** Based on the results obtained, it can be stated that the administration of jicama juice is significantly effective in reducing total cholesterol levels, *Low Density Lipoprotein* (LDL) and reducing complaints of discomfort in menopausal women

Keywords: jicama juice, total cholesterol, LDL, menopausal



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH, SINGKATAN DAN LAMBANG	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.1 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Fisiologi Transisi Menopause	6
2.2 Tahap-tahap dalam Menopause.....	9
2.2.1 Premenopause.....	9
2.2.2 Perimenopause.....	9
2.2.3 Postmenopause	9
2.3 Perubahan Menopause.....	10
2.3.1 Gejala Vasomotor dan Sistem Kardiovaskuler	10
2.3.2 Genitourinari	10
2.3.3 Perubahan Mood dan Emosi	11
2.3.4 Penurunan Kualitas Tidur	11
2.3.5 Pengaruh pada Tulang	12
2.4 Penanganan Menopause.....	12
2.5 Bengkoang (<i>Pachyrhizus erosus</i>).....	13
2.5.1 Manfaat Bengkoang.....	16
2.5.2 Taksonomi dan Morfologi.....	17
2.6 Kolesterol	17
2.6.1 Low Density Lipoprotein (LDL)	18
2.6.2 High Density Lipoprotein (HDL)	19
2.6.3 Trigliserida.....	19
2.7 Kerangka Teori.....	21
2.8 Kerangka Konsep.....	22
2.9 Hipotesis Penelitian.....	23
2.10 Definisi Operasional.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25

3.1	Desain Penelitian	25
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3	Populasi dan Sampel	25
3.3.1	Populasi	25
3.3.2	Sampel	25
3.3.3	Teknik Sampling	26
3.4	Instrumen Penelitian	26
3.5	Prosedur Kerja	26
3.5.1	Alat Pengumpulan Data	26
3.5.2	Prosedur Pengumpulan Data.....	27
3.6	Alur Penelitian	28
3.7	Prosedur Penelitian	29
3.7.1	Persiapan Penelitian	29
3.7.2	Tahap Penelitian	29
3.8	Pengolahan dan Analisis Data	30
3.9	Etika Penelitian	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Hasil Penelitian	33
4.1.1	Analisis Univariat	33
4.1.2	Analisis Bivariat.....	42
4.2	Pembahasan	45
4.2.1	Analisis Univariat	45
4.2.2	Analisis Bivariat.....	48
4.3	Keterbatasan Penelitian	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN		57

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Kandungan gizi dalam setiap 100 gram umbi bengkoang.....	14
2. Klasifikasi Lipid Plasma (PERKENI-2019).....	20
3. Definisi Oprasional.....	24
4. Distribusi frekuensi karakteristik subjek penelitian pada kelompok eksperimen dan kontrol.....	34
5. Distribusi frekuensi Usia Menstruasi dan Usia Monopause.....	36
6. Distribusi hasil food recall 24 jam pada kelompok eksperimen.....	37
7. Distribusi hasil food recall 24 jam pada kelompok kontrol.....	37
8. Analisis aktivitas fisik responden kelompok eksperimen dan kontrol.....	38
9. Analisis perbedaan efektifitas sebelum dan sesudah intervensi terhadap kadar Kolesterol Total (CH) dan Low Density Lipoprotein (LDL) pada kelompok kontrol dan eksperimen.....	42
10. Analisis perbedaan efektifitas sebelum dan sesudah intervensi terhadap keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause pada kelompok eksperimen dan kontrol.....	44

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Bengkoang	14
2. Kerangka Teori.....	21
3. Kerangka Konsep.....	22
4. Desain Penelitian	25
5. Alur Penelitian	28
6. Grafik keluhan menopause pre dan post pada kelompok eksperimen.....	40
7. Grafik keluhan menopause pre dan post pada kelompok kontrol	41
8. Perbedaan efektifitas sebelum dan sesudah intervensi terhadap kadar Kolesterol Total (CH) dan <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL) pada kelompok kontrol dan intervensi	43
9. Perbedaan efektifitas sebelum dan sesudah intervensi terhadap keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause pada kelompok eksperimen dan kontrol.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
1. Lembar Persetujuan (Informed Consent)	57
2. Kuesioner Keluhan Menopause-Menopause Rating Scale (MRS).....	58
3. Kuesioner Aktifitas Fisik-Global Physical Activity Quesioner (GPAQ).....	60
4. Standar Operasional Prosedur (SOP) Pemberian Jus Bengkoang	61
5. Lembar Observasi Pemberian Jus Bengkoang	63
6. Formulir Food Recall 24 Jam.....	64
7. Rekomendasi Persetujuan Etik.....	65
8. Permohonan Izin Penelitian	66
9. Pemberitahuan Selesai Penelitian dari Puskesmas Tagulandang	67
10. Evaluasi Penelitian dari Kapitalau Mohongsawang	68
11. Dokumentasi Penelitian	69
12. Hasil Pemeriksaan Kolesterol dan Low Density Lipoprotein (LDL)	70
13. Master Tabel Keluhan Menopause (MRS-Pretest) Kelompok Eksperimen.....	73
14. Master Tabel Keluhan Menopause (MRS-Posttest) Kelompok Eksperimen	74
15. Master Tabel Keluhan Menopause (MRS-Pretest) Kelompok Kontrol	75
16. Master Tabel Keluhan Menopause (MRS-Posttest) Kelompok Kontrol.....	76
17. Data Food Recall 24 Jam Kelompok Eksperimen	77
18. Data Food Recaal 24 Jam Kelompok Kontrol.....	78
19. Tabel Hasil Kuesioner Aktivitas Fisik (GPAQ) Kelompok Eksperimen.....	79
20. Tabel Hasil Kuesioner Aktivitas Fisik (GPAQ) Kelompok Kontrol	80
21. Data SPSS	81
22. Curriculum Vitae	86

DAFTAR ISTILAH, SINGKATAN DAN LAMBANG

Daftar istilah

Istilah	Arti dan penjelasan
Perimenopause	Tahap transisi sebelum menopause, dimana tubuh seorang wanita mulai mengalami menopause
Vasomotor	Istilah yang berkaitan dengan kontrol atau pengaturan diameter pembuluh darah oleh saraf dan otot. Pada menopause gejala vasomotor mengacu pada hot flashes (sensasi panas mendadak) dan keringat malam.
Arterosklerosis	Penyempitan pembuluh darah yang disebabkan oleh penumpukan plak atau lemak.
Lipoprotein	Struktur biokimia yang berisi protein dan lemak
Estradiol (E2)	Jenis estrogen yang berfungsi mengatur siklus menstruasi dan menjaga ketebalan dinding rahim untuk persiapan kehamilan
Estron (E1)	Jenis estrogen yang dihasilkan oleh tubuh yang berfungsi mengendalikan dan mengatur aktivitas sel maupun organ-organ tertentu
Fitokimia	Segala jenis zat kimia atau nutrien yang diturunkan dari sumber tumbuhan, termasuk sayuran dan buah-buahan yang memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan atau peran aktif bagi pencegahan penyakit.
Petechiae	Bercak kecil dan datar yang muncul akibat pendarahan di bawah kulit
Fibrosis	Kondisi dimana jaringan fibrosa berlebihan terbentuk dalam suatu organ atau jaringan sebagai respons terhadap kerusakan atau iritasi kronis.
Obliterasi vagina	Kondisi medis dimana vagina mengalami penyempitan atau penutupan total.
Aglutinasia labia	Labia minora (bibir kecil) pada vulva mengalami perlekatan atau penyatuan sebagian atau seluruhnya
Dismenoree	Nyeri yang dirasakan pada saat haid
Fitoestrogen	Senyawa alami yang ditemukan dalam tanaman yang memiliki struktur kimia mirip dengan hormon estrogen

Daftar singkatan dan lambang

Singkatan	Arti dan penjelasan
CVD	Cardio Vaskuler Disease
LDL-C	Low Density Lipoprotein Cholesterol
HDL-C	High Density Lipoprotein Cholesterol
SMD	Standardized Mean Difference
AHA	American Heart Association
ACC	American College of Cardiology
μM	Mikro mollar
BMI	Body Mass Index
FSH	Follicle Stimulating Hormone
LH	Luteinizing Hormone
NKB	Neurokinin B
KNDy	Kisspeptin, neurikinin B, Dynorphin
pH	Power of hidrogen
SWAN	Study of Women's Health Across the Nation
PMS	Pre-Menstrual Syndrome
VMS	Vasomotor Symptoms
SHBG	Sex Hormone Binding Globulin
HT2A	Hydroxytryptamine 2A
NK3R	Neurokinin 3 Receptor
GSM	Genitourinary Syndrome of Menopause
GABA	Gamma-Aminobutyric Acid
MRS	Menopause Rating Scale
AKG	Angka Kecukupan Gizi
GPAQ	Global Physical Aktiviti Questionnaire

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menopause ialah hal yang fisiologik bagi sebagian besar wanita. Menopause secara klinis didiagnosis sebagai suatu kondisi ketika seorang wanita tidak mengalami menstruasi selama 1 tahun (Ko & Kim, 2020). Pada wanita Indonesia, menopause umumnya terjadi pada usia sekitar 50 – 55 tahun, namun bisa juga terjadi lebih awal. Usia mulai menopause bervariasi untuk setiap individu, ada yang mengalami menopause pada usia 40 tahun, bahkan ada yang lebih muda dari itu. Secara umum usia menopause berkisar antara 35 hingga 55 tahun. (Mulyaningsih & Paramitha, 2018)

World Health Organization (WHO) menyimpulkan tahun 2030, jumlah perempuan memasuki menopause di dunia akan mencapai sekitar 1,2 miliar. Usia menopause di Amerika Serikat dan Inggris adalah 51,4 tahun, sedangkan di negara-negara Asia Tenggara adalah 51,09 tahun. Dari data Badan Pusat Statistik tahun 2019, angka harapan hidup perempuan meningkat dari 70,59 pada tahun 2014 menjadi 71,2 tahun 2018, hal ini menyebabkan jumlah perempuan menopause meningkat. (Hartanti et al., 2020; Italia et al., n.d.)

Sebelum menopause seorang wanita akan mengalami siklus menstruasi yang tidak teratur atau sering disebut dengan masa transisi menopause (perimenopause). Perubahan hormonal adalah salah satu perubahan fisiologis utama yang terkait dengan menopause (Ko & Kim, 2020; Vikram Talaulikar, 2022). Estrogen merupakan hormon seks wanita, yang menentukan ciri-ciri seksual primer dan sekunder serta dapat memengaruhi perkembangan dan fungsi sistem reproduksi wanita. Selama masa subur, seorang wanita memiliki rata-rata kadar estrogen total 100–250 pg/mL. Namun kadar estrogen darah menurun hingga 10 pg/mL setelah menopause. Kondisi ini menimbulkan gejala sindrom menopause seperti gangguan tidur, suasana hati, gejala vasomotor (termasuk hot flashes dan keringat malam), atrofi vagina, osteoporosis dan osteopenia, gangguan jiwa, disfungsi seksual, lesi kulit, penyakit kardiovaskular (*Cardio Vascular Disease-CVD*), kanker, gangguan metabolisme, dan obesitas. Wanita beresiko lebih tinggi terkena penyakit kardiovaskular setelah menopause karena kekurangan estrogen dan gangguan metabolisme lipid. Estrogen khususnya dalam sirkulasi darah mempunyai peran protektif dalam sistem kardiovaskular. Hormon ini diproduksi terutama di ovarium melalui proses yang menggunakan *Low-Density Lipoprotein cholesterol* (LDL-C) sebagai substrat. Tetapi apabila LDL-C dalam sirkulasi darah tidak dapat digunakan untuk mensintesis estrogen selama menopause akan terjadi penurunan produksi estrogen yang dapat menyebabkan peningkatan kadar LDL-C darah dan meningkatkan resiko penyakit jantung. Selain keterlibatannya dalam metabolisme lemak, hormon estrogen melindungi arteri pembuluh darah dengan melebarkannya dan menurunkan risiko

arterosklerosis, yang merupakan prekursor demensia, penyakit jantung, dan stroke. (Anagnostis et al., 2022; Dewiani, 2020; Ko & Jung, 2021)

Grundi (2006) menyimpulkan bahwa hiperkolesterolemia merupakan kelainan metabolisme lipoprotein yang ditandai dengan meningkatnya kadar kolesterol total dalam darah. Kondisi ini dapat disebabkan oleh konsumsi makanan yang tinggi lemak. Penanganan hiperkolesterolemia dapat dilakukan secara nonfarmakologis melalui terapi nutrisi, misalnya dengan mengonsumsi makanan tinggi vitamin C yang merupakan salah satu antioksidan. (Suryana et al., 2023)

Keadaan menopause dikaitkan dengan beberapa perubahan hormonal yaitu penurunan kadar estrogen dalam sirkulasi yang menyebabkan perubahan fisiologis seperti atrofi genital, hilangnya dukungan jaringan urogenital, dan pengeroposan tulang. Perubahan ini disebabkan oleh penurunan estradiol (E2) dan estron (E1) yang signifikan. Sebaliknya ketika kadar estradiol yang diproduksi ovarium menurun, ovarium tetap memproduksi androstenedion dan testosteron. Hal ini menyebabkan peningkatan kadar androgen bebas yang berdampak pada penambahan lemak sentral yang merupakan faktor risiko penyakit metabolik. Pada kondisi ini kolesterol total meningkat pesat terutama *Low Density Lipoprotein* (LDL-C). (Knight et al., 2021; Ko & Jung, 2021).

Lombogia (2017) menyimpulkan bahwa keluhan umum pada wanita menopause antara lain gejala vasomotor dan genitourinaria yang menyebabkan sering buang air kecil dan inkontinensia urin, peningkatan risiko infeksi saluran kemih dan gejala lainnya. Gejala dan keluhan psikologis seperti perubahan ingatan, perubahan mood dan rasa tertekan. (Widjayanti, 2021)

Suatu study meta-analysis yang dilakukan membandingkan peningkatan serum kolesterol pada wanita postmenopause terhadap wanita premenopause menunjukkan terjadi peningkatan yang cukup tinggi dan terdapat perbedaan signifikan nilai *standardized mean difference* (SMD) dari kondisi normal serum dan terhadap konsentrasi serum Totaly Cholesterol (TC) (SMD=0.563), Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDL-C) (SMD=0.507), dan Trigliserida (SMD=0.958) sedangkan *High Density Lipoptotein Cholesterol* (HDL-C) (SMD= -0.053) tidak adanya perbedaan yang signifikan (Ko & Kim, 2020; Li et al., 2021)

Survey yang dilakukan di Korea dalam "The Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2016–2018" wanita postmenopause menunjukkan kadar kolesterol total lebih tinggi dibandingkan wanita premenopause. Terdapat hubungan yang signifikan status menopause dengan peningkatan kadar kolesterol total (Ko & Kim, 2020; Song et al., 2023)

Perubahan hormonal dan metabolisme pada wanita yang mengalami menopause terkait dengan kenaikan berat badan dan penumpukan lemak di dalam rongga perut, yang menyebabkan prevalensi obesitas perut yang tinggi, sebagaimana di atas disebutkan kolesterol total, LDL, HDL dan rasio kolesterol total terhadap HDL mengalami perubahan sindrome metabolik dengan resiko 50 % pada wanita pascamenopause. Rekomendasi pola makan untuk wanita menopause sesuai dengan pedoman American Heart Association (AHA) American College of Cardiology (ACC), menyarankan bahwa porsi makronutrien harus terdistribusi sekitar

10%–35% dari energi yang berasal dari protein, 45%–65% energi dari karbohidrat, dan 20%–35% energi yang berasal dari lemak. Dalam diet hipokalori penting untuk memenuhi kebutuhan nutrisi seperti protein, vitamin D, vitamin B-12, serat, dan cairan. Diet rendah energi juga disarankan bagi wanita pascamenopause untuk menghindari perubahan metabolisme. Pola makan sehat tradisional mencakup konsumsi tinggi ikan laut, rumput laut, susu, sereal, sayuran segar dan buah-buahan memiliki efek perlindungan melawan disregulasi metabolisme lipid dengan menurunkan trigliserida dan meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL). (Ko & Kim, 2020; Silva et al., 2021)

Ada berbagai metode dalam mengatasi dampak perubahan saat menopause, baik melalui pendekatan farmakologis maupun nonfarmakologis. Salah satunya dengan mengonsumsi jus bengkoang yang terbuat dari bahan alami yang mudah diperoleh dan memiliki sedikit efek samping negatif (Dewiani, 2020). Di Indonesia Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.) *Urba*) sudah cukup lama dimanfaatkan masyarakat Indonesia. Dari sumber makanan nabati hingga digunakan sebagai obat oriental dan kosmetika. Tanaman ini termasuk dalam famili Fabaceae, tumbuh di daerah beriklim hangat, lembab, dan tropis mulai dari permukaan laut hingga ketinggian 1400 m. Kandungan gizinya antara lain gula pereduksi, serat kasar, pati, sukrosa, karbohidrat, gula larut, lemak dan protein tinggi, mengandung vitamin dan mineral seperti vitamin C, tiamin, riboflavin, piridoksin, niasin, asam folat, kalsium, tembaga, magnesium, mangan, fosfor, kalium, natrium, seng dan selenium. Sepuluh asam amino esensial dan tujuh asam amino non-esensial terdeteksi pada umbi bengkoang dengan kandungan asam masing-masing 12,14 dan 28,84 $\mu\text{M/gm}$. Komposisi fitokimia dari bengkoang antara lain : asam organik, triterpenoid, genistein, daidzein saponin, flavonoid, isoflavonoid, rotenone, pachyrhizone prunin, pterocarpan (Jaiswal et al., 2022; Riani & Hastuty, 2021; Yuniarsih et al., 2010).

Manfaat dan khasiat bengkoang adalah sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, kemampuan anti penuaan (antiaging), mengendalikan diabetes serta anti kanker. Selain itu bengkoang juga berperan sebagai imunomodulator, antivirus, antijamur. Efek fitoestrogeniknya berkontribusi pada terapi menopause dengan menyediakan manfaat antiosteoporosis, mengurangi kadar kolesterol, mengendalikan aktivitas depresi sistem saraf pusat, dapat mencegah ulkus lambung dan menjaga kesehatan sistem kardiovaskular. (Dewiani, 2020; Jaiswal et al., 2022; Yuniritha et al., 2023)

Berdasarkan penelitian Dewiani (2020) bahwa Pemberian jus bengkoang dari umbi bengkoang sebanyak 320 gram yang mengandung fitoestrogen 15,05 gram dapat menurunkan kadar kolesterol 33% dan keluhan ketidaknyamanan 45% pada wanita menopause. (Dewiani, 2020)

Fitoestrogen adalah sekelompok zat nabati polifenol nonsteroid, yang biasa digunakan untuk pengobatan kondisi terkait menopause. Senyawa nonsteroid berasal dari metabolisme prekursor terdapat dalam tumbuhan, yang berasal dari metabotipe sekunder yang diketahui menginduksi respons biologis dan dengan meniru atau memodulasi aksi estrogen endogen. Molekul-molekul ini terlibat dalam beberapa proses fisiologis dan patologis yang berkaitan dengan reproduksi,

remodeling tulang, kulit, kardiovaskular, saraf, sistem kekebalan tubuh, dan metabolisme. Terdapat pengurangan gejala vasomotor menopause dengan asupan fitoestrogen, juga terjadi meningkatkan kepadatan mineral tulang (Pettrine JC, 2021; Rowe IJ, 2021).

Fitoestrogen merupakan kandidat potensial untuk pencegahan penyakit kardiovaskular dan osteoporosis pascamenopause. Jus umbi dari bengkoang ditemukan memiliki potensi estrogenik dalam berbagai penelitian pada hewan. Aktivitas estrogenik karena senyawa yang ada dalam sari umbi, seperti genistein dan daidzein, yang secara struktural menyerupai estrogen. Sehingga bengkoang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan terapi estrogen, mengurangi resiko penyakit jantung, diabetes, hipertensi, osteoporosis pada wanita pramenopause/ pascamenopause (Hadiningsih EF, Ardela MP, Nurseta T, Noorhamdani N, Winarsih S, Anita KW, 2020; Jaiswal et al., 2022)

Survey awal yang dilakukan peneliti pada bulan Oktober di desa Mohongsawang Kecamatan Tagulandang kabupaten Kepulauan Siau Tagulandang Biaro, jumlah wanita menopause sebanyak 12,78% (99 jiwa), di kecamatan Tagulandang berjumlah 10,83% (1.409 jiwa) dan di kabupaten 10,58% (7.506 jiwa). Berdasarkan data yang diperoleh dari petugas kesehatan desa dan kader desa Mohongsawang jumlah wanita menopause yang mengalami masalah kolesterol >200 mg/dl sebanyak 37 orang dan 62 orang dengan kadar kolesterol < 200.

Hal yang berbeda dan menjadi novelty dari penelitian ini dibanding dengan penelitian sebelumnya adalah lokasi penelitian yang baru pertama kali dilakukan di desa Mohongsawang, durasi waktu intervensi selama 30 hari, komposisi jus tanpa tambahan bahan lain serta pengukuran kadar kolesterol total dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) di laboratorium.

Berdasarkan fakta dan data ini memotivasi peneliti melakukan penelitian tentang Efektivitas Pemberian Jus Bengkoang terhadap Kadar Kolesterol Total, *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan Keluhan Ketidaknyamanan Pada Wanita Menopause.

1.2 Rumusan Masalah

Yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini ialah :

- a. Apakah pemberian jus bengkoang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total pada wanita menopause
- b. Apakah pemberian jus bengkoang efektif dalam menurunkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) pada wanita menopause
- c. Apakah pemberian jus bengkoang dapat mengurangi keluhan ketidaknyamanan yang dialami wanita menopause.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis efektivitas pemberian jus bengkoang terhadap kadar kolesterol total, *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menilai efektivitas pemberian jus bengkoang terhadap kadar kolesterol total pada wanita menopause
- b. Menilai efektivitas pemberian jus bengkoang terhadap kadar kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) pada wanita menopause
- c. Menilai pengaruh pemberian jus bengkoang terhadap keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Harapan dari penelitian ini ialah memenuhi dasar ilmiah bagi pilihan terapi alternatif yang lebih aman dan efektif khususnya mengenai pemberian jus bengkoang terhadap kadar kolesterol Total, LDL dan keluhan ketidaknyamanan pada wanita menopause. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi lebih lanjut mengenai penggunaan jus bengkoang untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini dapat berguna bagi masyarakat mengenai pemanfaatan jus bengkoang dalam mengatasi gejala-gejala menopause dan mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler dan syndrome metabolik pada wanita menopause.
- b. Menambah kepustakaan untuk penelitian khususnya di bidang kesehatan reproduksi

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Fisiologi Transisi Menopause

Mayoritas wanita akan mengalami gejala menopause, dan sebagian besar, gejalanya cukup parah dan berlangsung lama. Gejala vasomotor yang meliputi rasa panas dan keringat di malam hari adalah gejala paling umum yang dialami lebih dari 80% wanita selama transisi menopause. Gejala umum lainnya termasuk gangguan tidur, kelelahan, suasana hati tertekan, gangguan otak, penurunan libido dan terjadi peningkatan kecemasan. Transisi menopause secara umum didefinisikan sebagai waktu antara timbulnya siklus menstruasi yang tidak teratur (biasanya disertai beberapa gejala menopause) dan menopause. Menopause adalah diagnosis retrospektif dan terjadi ketika aktivitas menstruasi telah berhenti selama setidaknya 12 bulan berturut-turut tanpa adanya penjelasan fisiologis atau patologis lainnya. Ini menandai berakhirnya kehidupan reproduksi dan aktivitas folikel ovarium. Penuaan dan disfungsi ovarium adalah dua proses bersamaan yang mempengaruhi laju proses transisi menopause dan durasinya. (Dam et al., 2019; Vikram Talaulikar, 2022)

Usia saat menopause dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola makan, tingkat olahraga, status merokok, latar belakang sosial ekonomi, indeks massa tubuh (BMI), etnis, keyakinan budaya, dan masalah kesehatan medis/ginekologi yang terjadi. BMI yang lebih tinggi berhubungan dengan permulaan transisi menopause namun tidak terkait dengan durasinya. Permulaan menopause terjadi lebih awal di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, dan merokok telah dikaitkan dengan transisi menopause lebih awal dan durasi proses transisi yang lebih singkat. Transisi pada umumnya menopause ditandai oleh pola menstruasi yang tidak teratur, gejala menopause yang muncul, dan peningkatan hormon FSH, masa transisi ini menunjukkan bahwa sumbu hipotalamus-hipofisis kehilangan respons yang sensitif terhadap umpan balik positif dan negatif oleh estrogen. Ini mengakibatkan pola siklus menstruasi yang tidak menghasilkan ovulasi.. (Chen et al., 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

Transisi endokrinologis menopause sangat rumit, dan kadar serum estradiol, FSH, dan hormon luteinizing (LH) dapat terombang-ambing secara umum selama fase awal perkembangannya. Penurunan jumlah sel telur ke level dasar dan berakhirnya aktivitas folikel ovarium mengakibatkan perubahan awal dalam zat kimia, serta interaksi penting antara ovarium, hipofisis, dan pusat saraf yang mempengaruhi perubahan dalam tingkat hormon gonadotropin. Pada tahap folikel, konsentrasi kimia inhibin B menurun sementara FSH meningkat. Perubahan hormon terkait dengan siklus bulanan anovulasi yang tak terelakkan sampai kerangka waktu feminin terakhir terjadi. Gonadotropin yang meningkat mengikuti tingkat estradiol serum yang berputar-putar selama sisa perubahan menopause. Perubahan hormon seperti itu

biasanya menyebabkan periode sporadis dengan pemendekan panjang siklus pada fase awal yang diikuti oleh lubang yang semakin panjang di antara periode dalam jangka panjang. Kadar testosteron yang mengalir tidak berubah sama sekali selama masa awal menopause, dan hal ini mengubah proporsi antara androgen dan estrogen yang menyebabkan efek samping kelebihan androgen pada wanita tertentu. (Knight et al., 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

Gejala yang terkait dengan transisi menopause mempengaruhi lebih dari 80% wanita dan gejala cukup parah dialami sekitar sepertiga wanita. Gejala utama meliputi gejala vasomotor (rasa panas dan berkeringat di malam hari), kesulitan tidur, kelelahan, perubahan suasana hati, kecemasan yang meningkat, jantung berdebar, kekeringan pada vagina, dispareunia, gejala kandung kemih (frekuensi, urgensi, dan inkontinensia), gangguan otak, nyeri sendi, penipisan kandung kemih, kuku, kulit kering, mata kering, dan perubahan pada kulit dan rambut. Diperkirakan bahwa perkembangan gejala yang lebih awal pada masa transisi menandakan durasi gejala yang lebih lama. (Santoro et al., 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

Gejala menopause yang paling umum adalah rasa panas dan berkeringat di malam hari dengan tingkat keparahan dan frekuensinya dapat bervariasi. Rasa panas memerah bisa berlangsung beberapa menit, dimulai dengan sensasi kemerahan yang menyebar ke seluruh tubuh bagian atas. Hal ini paling sering terjadi pada fase perimenopause akhir dan awal pascamenopause karena perubahan termoregulasi pada sistem saraf pusat sebagai respons terhadap kekurangan steroid seks. Gejala vasomotor berdampak pada kualitas hidup sehari-hari dan menyebabkan gangguan tidur, kelelahan, dan suasana hati yang cemas. Wanita Asia diketahui tidak terlalu terpengaruh oleh gejala vasomotor. Bagi kebanyakan wanita, gejala vasomotor berlangsung 1-6 tahun; namun, penyakit ini dapat bertahan selama 15 tahun atau lebih pada 10-15% wanita. Wanita yang memiliki zona termoregulasi sempit diperkirakan lebih rentan mengalami gejala vasomotor yang parah dan persisten. Mekanisme perubahan termoregulasi tampaknya dimediasi secara terpusat dengan perubahan berbagai neurotransmitter hipotalamus. Peningkatan neurokinin B (NKB) dari neuron ciumanpeptin, neurokinin B, dan dinorfin (KNDy) ke reseptor neurokinin 3 (NK3R) yang mengekspresikan median neuron nukleus preoptik adalah jalur saraf yang diduga berkontribusi terhadap efek penghentian estrogen dan penuaan. Selain variasi ras dan etnis, frekuensi/tingkat keparahan hot flushes mungkin dipengaruhi oleh perbedaan fisiologis, kecenderungan genetik, pola makan tinggi produk kedelai, dan perbedaan sosial budaya. Faktor-faktor yang dapat memperburuk gejala termasuk merokok, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik. Gejala vasomotor yang parah dan persisten berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular di masa depan. Hal ini mungkin terkait dengan hilangnya perlindungan yang diberikan oleh estrogen. (Santoro et al., 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

Suatu kondisi progresif kronis yang ditandai dengan gejala atrofi urogenital (kekeringan vagina, rasa terbakar, iritasi, penyusutan jaringan, dan dispareunia) dan gejala kandung kemih seperti urgensi dan frekuensi serta prolaps organ panggul. Defisiensi estrogen menyebabkan mukosa vagina menjadi tipis, dengan

berkurangnya sel-sel superfisial, berkurangnya glikogen dan laktobasilus, serta peningkatan pH sekret vagina (>5). Terjadi penurunan kandungan kolagen dan elastin serta perubahan fungsi otot polos vagina. Jika kondisi ini tidak diatasi, hal ini akan meningkatkan kemungkinan infeksi saluran kemih. Keadaan vagina hipo-estrogenik biasanya juga mencakup perubahan komposisi jaringan ikat, dengan penurunan rasio kolagen, yang menyebabkan berkurangnya kekuatan jaringan. Penipisan epitel vagina meningkatkan kerentanan terhadap trauma, mengakibatkan perdarahan, petechiae, dan ulserasi dengan segala jenis tekanan termasuk aktivitas seksual atau manuver ginekologi sederhana. Penipisan juga mengekspos jaringan ikat di bawahnya, yang lebih rentan terhadap peradangan atau infeksi. Karena perubahan histologis ini, tanda-tanda klinis pada tingkat vagina meliputi kekeringan dan hidrasi yang tidak mencukupi, kemerahan, kehilangan elastisitas, petechiae, ulserasi, peradangan, atipikal sekret, hingga fibrosis dan obliterasi vagina. Tanda-tanda yang paling sering terjadi pada tingkat vulva meliputi pengurangan ketebalan jaringan, aglutinasi labia, hilangnya rambut kemaluan, dan lesi garukan akibat gatal. Gejala yang diakibatkannya meliputi kekeringan pada vagina dan dispareunia superfisial yang umum terjadi masing-masing sebesar 78% dan 76%, yang dapat dikaitkan dengan rasa gatal, sensasi terbakar, dan kerentanan terhadap gangguan mekanis, keputihan, atau sekret yang tidak lazim. Pada tingkat vulva, paling banyak gejala yang sering terjadi adalah rasa terbakar, nyeri, peningkatan kerentanan terhadap iritasi fisik dan kimia, (Alvisi et al., 2019; Vikram Talaulikar, 2022)

Penelitian telah menunjukkan peningkatan risiko gejala depresi dan gangguan depresi pada wanita peri atau pascamenopause dibandingkan dengan wanita pramenopause. Data dari Study of Women's Health Across the Nation (SWAN) menunjukkan hubungan antara kurang tidur dan rasa panas, kecemasan, gejala depresi, dan rendahnya kadar estrogen. Penelitian juga menunjukkan bahwa transisi menopause yang lebih lama disebabkan oleh depresi. Selain gejala vasomotor dan efek perubahan hormon, terdapat bukti yang menunjukkan bahwa beberapa gejala yang berhubungan dengan suasana hati mungkin disebabkan oleh faktor perubahan hormon seperti faktor pribadi, psikososial, dan gaya hidup. Meskipun tampaknya fungsi kognitif menurun selama transisi menopause dan kembali ke kondisi awal menjelang akhir proses transisi. Kesulitan tidur dan gangguan tidur lainnya seperti sleep apnea, insomnia, dan sindrom kaki gelisah sering terjadi selama transisi menopause (40% wanita). (Santoro et al., 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

Defisiensi estrogen setelah menopause juga mempunyai efek negatif pada jaringan ikat, sendi, matriks tulang, dan kulit. Penuaan dan penurunan hormonal tampaknya berdampak buruk pada penuaan otot dengan hilangnya massa otot secara progresif. Gaya hidup sehat yang mencakup olahraga teratur adalah kunci untuk menjaga massa otot dan kesehatan tulang. (Ko & Jung, 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

Obesitas dan indeks massa tubuh (BMI) berhubungan dengan permulaan transisi menopause, tetapi bukan durasinya. Obesitas ($BMI \geq 30$ kg/m²) telah dikaitkan dengan panjang siklus yang lebih panjang dan keseluruhan siklus yang

lebih rendah, ekskresi urin, LH, FSH, konjugat estron, dan Pdg. Obesitas juga juga terkait dengan lintasan estradiol yang relatif datar dan perubahan FSH selama transisi menopause. Hubungan obesitas dengan siklus ELA mungkin berbeda berdasarkan ras/etnis hubungan yang positif terjadi pada wanita Cina dan Jepang, dan negatif pada wanita Afrika, Amerika, Hispanik, dan wanita kulit putih. (El Khoudary et al., 2019; Santoro et al., 2021)

2.2 Tahap –Tahap dalam Menopause

2.2.1 Premenopause

Premenopause adalah masa sebelum menopause, dan dimulai ketika fungsi reproduksi mulai terganggu, sehingga secara umum akan berkurang hingga mulai timbulnya keluhan atau indikasi menopause, yang dimulai pada usia 40 tahun. Tahap ini digambarkan dengan siklus kewanitaan yang tidak dapat diprediksi, pengurusan kewanitaan yang tertunda dan darah kewanitaan yang cukup banyak serta sesekali disertai dengan nyeri (dismenoree). Pada wanita tertentu, keluhan vasomotor dan keluhan gangguan pramenstruasi (PMS) akan muncul.

2.2.2 Perimenopause

Perimenopause adalah tahap peralihan dari premenopause dan postmenopause. Pada fase ini, wanita mulai mengalami gejala yang mencapai puncaknya sekitar 1-2 tahun sebelum dan sesudah menopause. Gejala ini dimulai ketika menstruasi menjadi tidak teratur, biasanya terjadi antara usia 45-55 tahun. Perimenopause ditandai dengan peningkatan ketidakteraturan dalam siklus menstruasi, di mana menstruasi terjadi dengan interval yang tidak konsisten (berbeda 7 hari dari siklus sebelumnya) atau bahkan tidak terjadi menstruasi selama 2-11 bulan terakhir. Pada masa ini wanita mengalami periode akhir haid hingga haid benar-benar berhenti. Fase ini masih termasuk dalam masa menopause. Munculnya keluhan vasomotor, seperti Gejolak panas (hot flushes): Rasa panas mendadak yang menyebar ke seluruh tubuh. Keringat berlebih: Keringat malam hari yang lebih banyak dari biasanya. Depresi dan sensitivitas meningkat, mudah tersinggung.

2.2.3 Postmenopause

Fase ini berlangsung selama 3-5 tahun setelah periode menopause berakhir. Fungsi ovarium: Ovarium sudah tidak lagi berfungsi sama sekali pada tahap ini. Kadar hormon Estrogen (estradiol) turun drastis, berada di kisaran 20-30 pg/ml. Kadar hormon gonadotropin (FSH dan LH) biasanya meningkat. (Italia et al., n.d.; Mulyaningsih & Paramita, 2018)

2.3 Perubahan Menopause

2.3.1 Gejala Vasomotor dan Sistem Kardiovaskular

Hot flashes atau gejala vasomotor (VMS), mempengaruhi mayoritas wanita pada saat mengalami transisi menopause dan secara signifikan dapat mengganggu kualitas hidup. Sensasi sengatan panas selama beberapa menit, dimulai dengan sensasi memerah itu menyebar ke seluruh tubuh bagian atas. Gejala-gejala ini disebabkan peningkatan suhu tubuh yang cepat disertai vasodilatasi. Rata-rata, sensasi panas berlangsung selama 4 hingga 5 tahun, namun bagi hampir seperempat wanita, hal ini mungkin akan terus berlanjut selama 10 tahun. Hot flashes diduga terjadi karena faktor fisiologis penyempitan sistem termoregulasi hipotalamus yang mengatur suhu inti tubuh sebagai respons terhadap kekurangan estrogen. Penurunan kadar estrogen menyebabkan kadar norepinefrin lebih tinggi, dan serotonin yang rendah dan peningkatan regulasi reseptornya (5-HT_{2A}). Neuron KNDy diduga menghasilkan sensasi hot flashes, sebagai ablasia atau blokade NK3R. (Santoro et al., 2021)

Penurunan kadar estrogen dalam sirkulasi yang menyebabkan beberapa perubahan fisiologis seperti atrofi genital, hilangnya dukungan jaringan urogenital, dan pengeroposan tulang. Perubahan ini disebabkan oleh penurunan estradiol (E₂) dan estron (E₁) yang signifikan. Estrone terus diproduksi melalui aromatisasi perifer sementara kadar estradiol yang diproduksi oleh ovarium menurun. Namun ovarium terus memproduksi androstenedion dan testosteron. Hal ini, bersamaan dengan penurunan kadar globulin pengikat hormon seks (SHBG), menyebabkan peningkatan kadar androgen bebas. Penurunan SHBG berimplikasi pada peningkatan prevalensi diabetes tipe 2 dan penyakit kardiovaskular pada wanita pascamenopause. SHBG yang rendah dan peningkatan adipositas sentral merupakan faktor risiko penyakit metabolik. Terjadi percepatan peningkatan kolesterol total, yang dijelaskan oleh peningkatan kolesterol *low-density lipoprotein* (LDL-C). Selama periode ini kadar kolesterol *high-density lipoprotein* (HDL) juga cenderung menurun. Perubahan ini menyebabkan efek kardiovaskular yang buruk pada wanita pascamenopause. Beberapa risiko kardiovaskular telah dikaitkan hilangnya fungsi endotel bersamaan dengan menopause dan kemungkinan besar terkait dengan hilangnya estrogen. (Anagnostis et al., 2022; Knight et al., 2021; Ko & Jung, 2021; Ko & Kim, 2020; Li et al., 2021; Song et al., 2023)

2.3.2 Genitourinari

Gejala menopause genitourinari (GSM) meliputi kekurangan estrogen saat menopause, saluran genital bagian bawah mengalami perubahan yang menimbulkan berbagai gejala. Indikasi akibat perubahan atrofi vulva dan vagina dimana vulva dan vagina menjadi lebih tipis dan kurang elastis, produksi cairan vagina berkurang sehingga terasa kering dan tidak nyaman, penyempitan dan pemendekan vagina dimana vagina terasa lebih sempit dan pendek, prolaps uteri

yaitu rahim turun ke bawah karena otot penyangganya melemah, inkontinensia urin dengan ketidakmampuan menahan buang air kecil. Dampak Perubahan seperti dispareunia yaitu nyeri saat berhubungan seksual, Iritasi terjadi gatal dan rasa tidak nyaman pada area genital, peningkatan risiko infeksi saluran kemih seperti kurangnya cairan vagina dan perubahan pH vagina yang memudahkan bakteri penyebab infeksi masuk. Kurangnya estrogen menurunkan aliran darah ke vagina, sehingga produksi cairan vagina (sekret) berkurang, keasaman vagina berkurang (pH meningkat), lapisan terluar vagina menipis (permukaan epitel menurun) dan sel yang kurang matang (parabasal) mendominasi. Dehidrasi jaringan ikat di sekitar vagina menyebabkan penyempitan ruang depan vagina, vulva menjadi lebih tipis dan kurang elastis (atrofi vulva). (Alvisi et al., 2019; Knight et al., 2021; Santoro et al., 2021)

2.3.3 Perubahan Mood dan Emosi

Perubahan suasana hati yang digambarkan dengan kesedihan dan kegelisahan adalah hal yang normal selama proses menopause. SWAN mempelajari wanita perimenopause selama 5 tahun dan menemukan bahwa gejala depresi memuncak pada akhir perimenopause. Sedangkan wanita dengan riwayat depresi berisiko mengalami depresi di masa depan, wanita tanpa riwayat penyakit yang sudah ada sebelumnya berisiko selama menopause, dengan 16% prevalensi depresi dan/atau kecemasan. Penelitian jangka panjang menyarankan bahwa periode transisi menuju menopause yang lebih panjang terkait dengan risiko depresi yang lebih tinggi, mungkin karena efek samping yang lebih luas. Faktor risiko lain untuk depresi pada wanita menjelang menopause termasuk tidak pernah melahirkan anak, mengalami putus dari hubungan sebelumnya, gejala pramenstruasi yang parah, dan kebiasaan merokok. Perubahan dalam hormon dan neurosteroid juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam neurotransmitter gamma amino butirat (GABA). Kehadiran senyawa GABA-A dan GABA-B dapat memperluas rentang ketidakstabilan hingga penderitaan selama periode hidup. Peristiwa kehidupan yang buruk mungkin juga berperan dalam membuat perempuan rentan terhadap hal-hal yang memperburuk suasana hati di usia paruh baya. Meskipun VMS berhubungan dengan suasana hati depresi, hubungan timbal balik antara VMS dan timbulnya depresi berat yang baru tidak dapat dilihat dengan jelas. (El Khoudary et al., 2019; Santoro et al., 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

2.3.4 Penurunan Kualitas Tidur

Penuaan alami dikaitkan dengan penurunan kualitas tidur; namun, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa semakin besar transisi menopause menyebabkan terjadinya kemunduran tidur. Pola gangguan tidur muncul pada transisi menopause dini tetapi mencapai puncaknya pada akhir masa transisi dan tingkatnya secara umum tidak berubah pada pascamenopause. Wanita pada masa pascamenopause lebih sulit untuk tertidur dan lebih mungkin untuk tertidur menderita

apnea obstruktif dibandingkan wanita pada masa pramenopause atau perimenopause. Wanita yang melaporkan kesulitan tidur mungkin memiliki faktor depresi dan kecemasan. (El Khoudary et al., 2019; Santoro et al., 2021)

2.3.5 Pengaruh Pada Tulang

Estrogen adalah agen antiresorptif yang kuat pada tingkat tulang, sehingga hipoestrogenisme menopause menandai suatu periode peningkatan laju resorpsi tulang. Fraktur osteoporosis mempengaruhi separuh wanita setelah usia 50. Estrogen mempromosikan osteoblas dan meningkatkan penyerapan kalsium dari usus. Hilangnya estrogen menurunkan penyerapan kalsium yang dimediasi oleh osteoklas, resorpsi tulang melalui peningkatan regulasi hormon paratiroid. Kepadatan mineral tulang puncak dicapai sekitar usia 30 dan semakin menurun setelahnya sekitar 0,7% per tahun. Tingkat pengeroposan tulang meningkat secara dramatis mulai satu tahun sebelum masa menstruasi berakhir dan terus berlanjut hingga 3 tahun dengan tingkat pengeroposan tulang setinggi 5% per tahun. (Santoro et al., 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

2.4 Penanganan Menopause

Gejala-gejala yang mengganggu dapat timbul pada tahun sebelum masa menstruasi berakhir dan dapat merusak kualitas kehidupan. Untuk itu, perawatan reproduksi wanita lanjut usia harus nyaman dilakukan dengan menawarkan obat yang efektif untuk terapi menopause dan manajemen gejala selama transisi menopause. Kombinasi gejala yang mengganggu dengan perubahan menstruasi dan laboratorium merupakan indikasi untuk melakukan pilihan pengobatan dengan pasien. Pilihan pengobatan untuk gejala menopause meliputi obat hormonal, obat non hormonal, dan terapi nonfarmakologis. Terapi hormonal (HT) dengan estrogen adalah pengobatan paling efektif untuk VMS dan GSM menopause. Wanita dengan gangguan tidur atau suasana hati yang signifikan selama transisi menopause juga dapat memperoleh manfaat dari HT. Terapi HT dianggap aman dan efektif dengan risiko rendah. Wanita tanpa penyakit jantung koroner atau riwayat kanker payudara, usia <60 tahun, dan masa <10 tahun sejak awal menopause. Wanita dengan VMS mengalami Pengurangan gejala sebesar 85% setelah pengobatan dengan estrogen ditambah progesteron. Jantung dan penggantian Estrogen/Progestin menunjukkan peningkatan sebesar 27%. (Flores et al., 2021; Madsen et al., 2023; Santoro et al., 2021)

Terapi non-hormonal untuk menopause juga dapat dipertimbangkan pada pasien wanita yang tidak cocok atau kontraindikasi terhadap terapi hormon. Obat nonhormonal untuk pengobatan hot flashes bersifat selektif yaitu penghambat reuptake serotonin (SSRI), paroxetine 7,5 mg. SSRI lain seperti escitalopram dapat gangguan mood bersamaan atau kurang tidur. Inhibitor reuptake norepinefrin selektif (SNRI) venlafaxine dan desvenlafaxine telah ditunjukkan untuk meningkatkan VMS. Clonidine biasanya mengatasi tekanan darah, namun telah terbukti meningkatkan

VMS. Selain itu, gabapentin telah menunjukkan manfaat uji coba atas plasebo untuk pengobatan VMS (107). Seperti mikronisasi progestin, gabapentin harus diminum pada malam hari untuk meminimalkan efek samping kantuk dan pusing, dan dosis dapat ditingkatkan menjadi 2 atau 3 kalmasai sehari sesuai kebutuhan.(Madsen et al., 2023; Santoro et al., 2021)

Masa menopause merupakan masa dalam kehidupan wanita yang ditandai dengan penurunan fungsi biologis dan fisiologis, yang dapat menimbulkan beberapa gejala fisik, seksual, vasomotor, dan psikologis. Menopause bukanlah masa yang berisiko tinggi terhadap penyakit kejiwaan, namun dapat menyebabkan masalah psikologis seperti daya ingat dan konsentrasi yang buruk, depresi, kecemasan, mudah tersinggung, dan tingkat kesusahan yang tinggi, dengan kecemasan dan depresi menjadi dua masalah paling umum yang dapat terjadi, mengganggu penanggulangan dan mengurangi kualitas hidup perempuan. Terapi hormon telah dianggap sebagai pengobatan lini pertama untuk gejala psikologis terkait menopause. Menurut meta-analisis, estrogen dan androgen sendiri atau kombinasi lebih efektif dalam memperbaiki gejala psikologis pada wanita menopause. Namun, karena risiko kesehatan yang terkait dengan terapi hormon, banyak wanita tidak mampu atau tidak mau menggunakannya . Hal ini berdampak, banyak wanita yang beralih ke pengobatan komplementer dan alternatif (CAM) untuk meredakan gejala terkait menopause. Dua kategori utama intervensi CAM untuk menopause adalah: 1) produk alami seperti produk herbal dan suplemen; dan 2) praktik pikiran-tubuh seperti aromaterapi, pijat, relaksasi, hipnosis, terapi perilaku kognitif, refleksiologi, akupunktur, dan meditasi.(Mehrnoush et al., 2021; Silva et al., 2021)

2.5 Bengkoang (*Pachyrhizus erosus*)

Tanaman bengkoang (*Pachyrhizus erosus* L.) termasuk dalam keluarga Fabaceae. Tanaman ini tumbuh di daerah beriklim hangat, lembab, dan tropis mulai dari permukaan laut hingga ketinggian 1400 m di atas permukaan laut, dengan kisaran suhu optimal 20°C hingga 28°C di daerah dengan curah hujan sedang, tanaman ini lebih menyukai sinar matahari penuh dan dengan kelembapan tinggi, berdrainase baik, tanah berpasir, atau aluvial atau vulkanik. Bengkoang dapat tumbuh batang sepanjang 2–6 m dari batang akar berbonggol. Akarnya bisa mencapai berat hingga 20 kg. pembentukan bunga dan umbi terjadi hampir bersamaan, tanaman ini merambat dengan daun berwarna hijau tua dan bentuk daun yang bervariasi, dari bergerigi hingga bergerigi berjari. Bengkoang menghasilkan bunga biseksual sepanjang 1–2,5 cm yang melakukan penyerbukan sendiri atau alami. Pembungaan dimulai 58–68 hari setelah tanam dan berlangsung selama 92–103 hari. (Jaiswal et al., 2022)



Gambar 1. Bengkoang

Umbi bengkoang mengandung zat gizi cukup tinggi diantaranya air 80-90% air, 10-17% karbohidrat, 1-2,5% protein, 0,5-1% serat, 0,10,2% lemak dan dapat dilihat secara rinci pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Kandungan gizi dalam setiap 100 gram umbi bengkoang

No	Komposisi Gizi	Banyaknya Kandungan Gizi
1	Kalori	39,00 kal
2	Protein	1,10 g
3	Lemak	0,20 g
4	Karbohidrat	8,90 g
5	Serat	0,50 g
6	Zat abu	0,30 g
7	Kalsium	14,00 mg
8	Fosfor	15,00 mg
9	Zat besi	0,40 mg
10	Natrium	0,20 mg
11	Kalium	113,00 mg
12	Thiamin	0,05 mg
13	Vitamin B1	0,02 mg
14	Niacin	0,20 mg
15	Vitamin C	14,00 mg
16	Bagian yang dapat dimakan	89,50 %

Sumber : Komposisi Gizi, Food and Nutrition Research Center.
(Rukmana & Yudirachman, 2014)

Komposisi gizi umbi mengandung gizi yang tinggi, komposisi nutrisi umbinya bisa berbeda-beda menurut bentuk yang dikonsumsi, seperti tepung, umbi mentah, atau sarinya. Waktu panen juga dapat mengubah komposisi nutrisinya umbi. Komposisi nutrisinya juga tergantung pada kondisi lingkungan. Komposisi gizi pada

umbi segar, adalah sebagai berikut : kadar air 82%, gula pereduksi 1,83%, serat kasar 1,4% dan kandungan pati terendah 9,04%, sukrosa 3,2% , karbohidrat 14,9, total gula larut 2,13%, energi 39 Kkal/100 gram dan abu 0,5% , Lipid 0,1% dan protein tinggi 1,23%. Selanjutnya vitamin seperti asam askorbat (14 0,1 mg/100g), tiamin (0,05- 0,001 mg/100 g), riboflavin (0,02 · 0,002 mg/100 g), piridoksin (0,25 · 0,01 mg/100 g), niacin (0,2 · 0,01 mg/100 g) dan asam folat (0,001 · 0,0002 mg/100 g) juga diidentifikasi di dalam umbi. Kandungan mineral penting seperti Ca (16 mg/100 g), Cu (0,048 mg/100 g), Fe (1,4mg/100 g), Mg (12,9 mg/100 g), Mn (0,06 mg/100 g), P (18 mg/100 g), K (172 mg/100 g), Na (35mg/100 g), Zn (0,16 mg/100 g), dan Se (0,7 g/100 g). Sepuluh asam amino esensial dan tujuh asam amino non-esensial terdeteksi pada umbi kandungan asam amino esensial dan non-esensial ditemukan masing-masing sebesar 12,14 dan 28,84 M/gm. (Jaiswal et al., 2022)

Para peneliti telah mengisolasi dan mengidentifikasi berbagai fitokimia, terutama dari biji, umbi, dan daun *Pachyrhizus erosus* dalam penelitian berbeda. Beberapa fitokimia yang teridentifikasi adalah ditemukan aktivitas biologis *Pachyrhizus erosus* memiliki sifat antikanker, antijamur, dan sifat antivirus. Sebagian besar fitokimia dari *Pachyrhizus erosus* dapat dikelompokkan ke dalam kategori flavonoid, golongan lainnya seperti triterpen, berbagai asam organik, asam lemak, dan bahan organik yang mudah menguap. Pada akhir 1990an, dua glikosida triterpenoid, kaiksaponin III dan phaseoside IV, bersama dengan daidzin dan (+) - abrin, diisolasi dari umbinya (baik kulit maupun bagiannya daging) dari *Pachyrhizus erosus*. Pada waktu yang sama, menggunakan fraksinasi yang dipandu bioaktivitas pada benih *Pachyrhizus erosus*, sembilan isoflavonoid diisolasi, termasuk senyawa baru seperti coumaronochromene dan pachyrrhisomene, serta senyawa yang dikenal seperti pterocarpan, neodulin, 3-arylcoumarin, pachyrrhizin, dan enam rotenoid yang diketahui, yaitu rotenone, munduserone, 12a-hydroxyrotenone, 12a-hidroksidolineon, 12a hidroksipachyrrhizone dan 12a-hidroksieroson. Kadar pachyrrhine dan rotenone dalam biji yaitu per gram biji ditemukan 0,25 mg hingga 5 mg sedangkan Rotenon adalah 0,58 mg/g dan 4 mg/g. (Jaiswal et al., 2022)

Kandungan fitokimianya yang bersifat antijamur terdapat sembilan senyawa dari bijinya yang terdiri dari lima rotenoid (dolineone, pachyrrhizone, 12a-hydroxydolineone, 12a-hydroxypachyrrhizone, dan 12a-hydroxyrotenone), dua isoflavonoid (neotenone dan dehydroneotenone), satu phenylfuranocoumarin (pachyrrhizine), dan monosakarida (dulcitol). Kandungan fitokimianya adalah isoflavonoid, terdapat dalam bijinya. lima senyawa dikarakterisasi dalam ekstrak diklorometana, yaitu rotenon, erosi, pachyrrhizone, dolinone, dan pachyrrhizine. Satu senyawa, yaitu dehydroneotenone, diisolasi dari ekstrak aseton dari bijinya.

Aktivitas antioksidan dan aktivitas pemutih kulit dari umbi *Pachyrhizus erosus*, terdapat enam senyawa aktif dalam fraksi etil asetat, yang teridentifikasi yaitu senyawa daidzein, daidzin, genistin, (8,9)-furanil-pterocarpan-3-ol, 4-(2-(furane-2-il)etil)-2-metil-2,5-dihidro-furan-3-karbalehida, dan 2-butoksi-2,5-bis(hidroksimetil)-tetrahidrofuran-3,4-diol. Terdapat tiga isoflavonoid yaitu daidzein, daidzein-7-O- -glucopyranose, 5-hydroxy-daidzein-7-O- -glucopyranose), dan pterocarpan baru (8,9-furanil-pterocarpan-3-ol) dengan aktivitas antioksidan

dilaporkan terdapat pada umbi. Konsentrasi daidzein dan genistein ditemukan masing-masing 110,454 dan 165,530 mg/100 g, dalam umbinya. Hasil isolasi empat isoflavonoid, yaitu rotenone, dolineone, ahydroxypachyrhizone, dan pachyrizine dari ekstrak aseton biji *Pachyrhizus erosus* masing-masing adalah 0,01%, 0,006%, 0,004%, dan 0,006%.

Ditemukan senyawa baru dalam ekstrak metanol daun *Pachyrhizus erosus* yaitu erosusone (kalkon terprenilasi) dan 3-episedumoside F1 (epimer glikosida megastigman), bersama dengan 13 senyawa lain yang ditemukan. Senyawa lain yang diketahui ada lima flavonoid (isobavachalcone, vitexin, wighteone, trimming, dan orientin), satu 3-benzoxepine lakton (1,4-metana-3-benzo[d]oxepin-2(1H)-satu), satu turunan piridin-4,5-diol (3-(20,30-dihidroksi-40-hidroksimetiltetrahidrofuran-10-il) piridin-4,5-diol), enam megastigman, dan glikosida megastigman (sedumoside F1, (3S,5R,6S,9R)-3,6-dihydroxy-5,6-dihidro- -ionol, 4,5-dihidroblumenol. (Jaiswal et al., 2022)

Bioaktivitas (In Vitro dan In Vivo), para peneliti telah mengisolasi dan mengidentifikasi berbagai fitokimia, terutama dari biji, umbi, dan daun. Indikasi aktivitas farmakologi *pachyrhizus erosus* adalah Antioxidant & Antiaging, Anti-Diabetes, Anticancer, Immune Modulation, Anti Herpes Simplex Virus, Antifungal Activity, Phytoestrogenic, Anti-Osteoporosis, menjaga dan memelihara sisten kardiovaskuler, Central Nervous System Depressant Activity, pencegahan dan pengobatan Gastric Ulcers, Insecticidal Activity. (Jaiswal et al., 2022)

2.5.1 Manfaat Bengkoang

Bengkoang dapat bermanfaat bagi kesehatan, sebagai berikut :

- a. Menghilangkan noda hitam pada kulit, mendinginkan dan membuat rileks dan memutihkan wajah.
- b. Wasir
Mengonsumsi umbi bengkoang akan mengurangi rasa sakit akibat wasir, dapat dibuat jus dan diminum setiap pagi hari.
- c. Demam
Untuk menurunkan demam umbi bengkoang dapat dimakan langsung atau dibuat jus dan diminum setiap pagi dan sore
- d. Diabetes Mellitus
Selain dengan obat dokter, umbi bengkoang dapat digunakan untuk mempertahankan kadar gula dalam darah agar tetap normal. Umbi bengkoang dapat dibuat jus atau diparut lalu disaring untuk diambil sarinya diminum setiap pagi dan malam hari.
- e. Sariawan
Kandungan vitamin C dapat membantu mempercepat penyembuhan sariawan. Dapat dibuat jus, ditambah madu dan air secukupnya.
- f. Fitoestrogen Alami
Setiap perempuan membutuhkan fitoestrogen agar dapat mempertahankan kualitas hidupnya, perempuan yang memasuki masa menopause, tubuhnya

hanya sedikit bahkan tidak lagi memproduksi hormon estrogen. Umbi bengkoang baik dikonsumsi kaum perempuan yang memasuki masa menopause untuk mengurangi keluhan dan dapat dikonsumsi setiap hari.

- g. Menurunkan Kadar Kolesterol Darah
Kolesterol total dan trigliserida adalah jenis lemak yang biasanya ada dalam darah, dan dalam jumlah yang sesuai, keduanya bermanfaat bagi tubuh karena menjadi sumber energi penting untuk metabolisme. Namun, jika jumlahnya berlebihan, dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti aterosklerosis, stroke, dan penyakit jantung koroner. Mengonsumsi jus bengkoang secara teratur setiap hari dapat membantu menurunkan kadar kolesterol.
- h. Maag dan Mengurangi Produksi Asam Lambung
Upaya untuk menjaga agar produksi asam lambung tidak berlebih dianjurkan untuk makan bengkoang.
- i. Menjaga Sistem Kekebalan Tubuh
- j. Beri-beri
- k. Batu Ginjal
- l. Melancarkan Pencernaan
- m. Diare
- n. Luka Bakar
- o. Menghambat Kenker
- p. Eksim
- q. Asma. (Rukmana & Yudirachman, 2014)

2.5.2 Taksonomi dan Morfologi

Taksonomi tanaman bengkoang dalam dunia tumbuh-tumbuhan di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (berpembuluh)
Superdivisio	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisio	: Magnoliophyta (berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua, dikotil)
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae (suku polong-polongan)
Genus	: Pachyrhizus
Spesies	: <i>P. erosus</i> (L) (Rukmana & Yudirachman, 2014)

2.6 Kolesterol

Kolesterol merupakan senyawa lemak kompleks yang diproduksi 80% secara internal (di hati) dan 20% secara eksternal (dalam makanan) untuk berbagai fungsi dalam tubuh, termasuk pembentukan dinding sel. Kolesterol yang terkandung dalam makanan yang kita konsumsi setiap hari memang dapat meningkatkan kadar

kolesterol dalam darah, namun jika kita mengonsumsi kolesterol dalam jumlah yang seimbang maka tubuh kita dapat tetap sehat. Kolesterol termasuk dalam kelompok steroid dan merupakan jenis lipid yang tidak dapat disabunkan.

Kolesterol terdapat di seluruh jaringan tubuh, beredar di seluruh pembuluh darah. Jika kadar kolesterol dalam darah terlalu tinggi, kolesterol dapat menempel pada dinding pembuluh darah, menumpuk, dan menyebabkan pengerasan kulit atau plak. Kelebihan kolesterol dalam pembuluh darah karena penumpukan sehingga kadar kolesterol plasma melebihi kondisi normal disebut hiperkolesterolemia. Keadaan seperti ini akhirnya akan menyebabkan penyumbatan pada pembuluh darah yang disebut arterosklerosis. Kondisi ini merupakan cikal bakal terjadinya penyakit jantung dan stroke. (Bernatal Saragih, 2011; Ekayanti, 2020; Utama, 2021)

Kolesterol memiliki peran penting sebagai molekul awal dalam pembentukan vitamin D, hormon steroid seperti kortisol, aldosteron dan androgen adrenal. Selain itu kolesterol juga berfungsi sebagai komponen kunci dalam produksi hormon seks seperti testosteron, estrogen dan progesteron. Kolesterol juga berperan dalam pembentukan garam empedu yang diperlukan dalam proses pencernaan untuk memfasilitasi penyerapan vitamin A, D, E dan K. (Azzahra & Zuhrotun, 2022)

2.6.1 Low Density Lipoprotein (LDL)

Kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) ialah kolesterol jahat, merupakan jenis kolesterol yang berpotensi berbahaya. Kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) adalah pembawa kolesterol utama dalam sirkulasi darah, dan tingkat yang tinggi dapat mengakibatkan penumpukan kolesterol di dalam arteri. Kadar LDL yang tinggi menjadi penyebab timbulnya penyakit jantung koroner dan merupakan fokus utama dalam proses pengobatan.

Kelebihan kolesterol dalam aliran darah dapat dengan mudah melekat pada dinding pembuluh darah. *Low Density Lipoprotein* (LDL) kemudian menembus lapisan pembuluh darah melalui sel endotel, masuk ke lapisan dinding yang lebih dalam, yang disebut intima. Kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) dianggap sebagai lemak yang berbahaya karena cenderung melekat pada dinding pembuluh darah, menyebabkan penyempitan pembuluh darah. Proses ini dapat diperparah oleh oksidasi *Low Density Lipoprotein* (LDL) atau kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. LDL yang telah menyusup ke dalam intima mengalami oksidasi tahap pertama, membentuk *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang teroksidasi. *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang teroksidasi ini memicu pembentukan zat yang dapat melekatkan dan menarik monosit (sejenis sel darah putih) melintasi lapisan endotel dan memasuki intima. Selain itu, *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang teroksidasi juga menghasilkan zat yang mengubah monosit yang telah masuk ke dalam intima menjadi makrofag. *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang teroksidasi melalui oksidasi tahap kedua menjadi *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang teroksidasi sempurna, mampu mengubah makrofag menjadi sel busa. Sel-sel busa yang terbentuk akan

berikatan dan membentuk gumpalan, menyebabkan penumpukan lemak yang semakin besar. Hal ini mengakibatkan penyempitan pembuluh darah dan pembentukan benjolan, yang dapat memperburuk aliran darah. Situasi ini semakin parah karena *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang teroksidasi sempurna merangsang sel-sel otot di lapisan pembuluh darah yang lebih dalam untuk masuk ke intima dan berkembang biak, menyebabkan penumpukan lemak yang lebih banyak. Timbunan lemak pada lapisan pembuluh darah, yang dikenal sebagai plak kolesterol, mempersempit pembuluh darah dan menghambat aliran darah. Plak kolesterol pada dinding pembuluh darah sangat rapuh dan rapuh sehingga meninggalkan "luka" pada dinding pembuluh darah yang dapat menyebabkan penggumpalan darah. Karena pembuluh darah menyempit dan mengeras akibat plak kolesterol, gumpalan darah ini dapat dengan mudah menyumbat pembuluh darah sepenuhnya.

2.6.2 High Density Lipoprotein (HDL)

Kolesterol High Thickness Lipoprotein (HDL), sering disebut sebagai kolesterol baik, merupakan jenis kolesterol yang berharga karena mendukung pembuangan kelebihan kolesterol jahat dari saluran pencernaan, memindahkannya kembali ke hati untuk penanganan dan penghentian. HDL mencegah pengumpulan kolesterol di jalur suplai, melindungi pembuluh darah dari aterosklerosis. Low Density Lipoprotein (LDL), di sisi lain, bertanggung jawab untuk mengangkut kolesterol dari hati ke berbagai sel di seluruh tubuh, termasuk di jantung dan otak, untuk digunakan untuk fungsi-fungsi penting. Kolesterol yang berlebih kemudian dikembalikan ke hati oleh HDL untuk dipecah dan kemungkinan dikeluarkan melalui asam empedu ke dalam kantong empedu.

2.6.3 Trigliserida

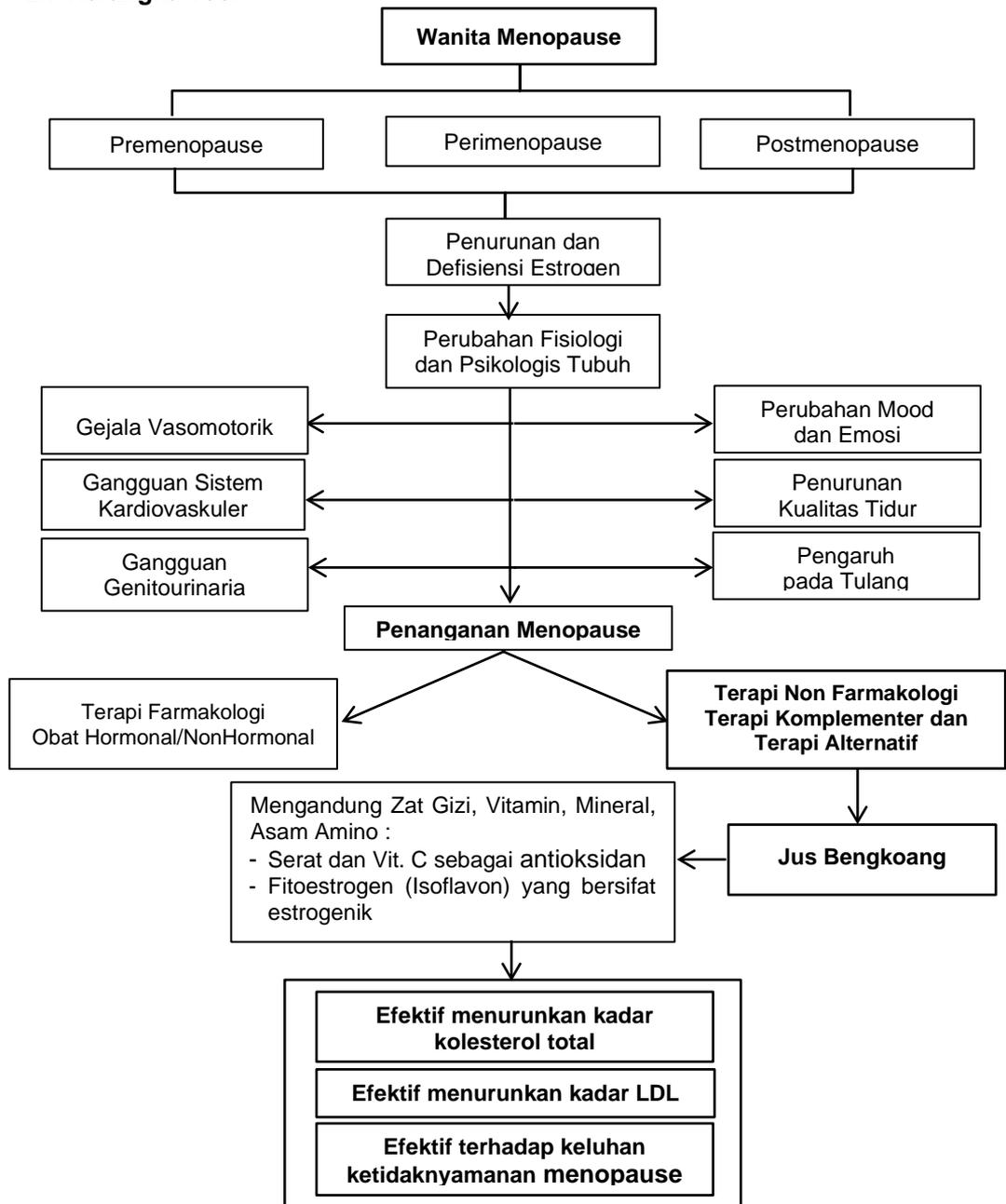
Trigliserida adalah jenis lemak yang hadir dalam darah serta berbagai organ tubuh. Kenaikan tingkat trigliserida dalam darah juga dapat memicu peningkatan kadar kolesterol. Beberapa faktor memengaruhi tingkat trigliserida dalam darah, seperti obesitas, asupan alkohol, konsumsi gula, dan makanan berlemak. Tingkat trigliserida yang tinggi dapat diatasi dengan mengikuti pola makan rendah karbohidrat. Trigliserida merupakan lemak dalam darah yang cenderung meningkat seiring dengan konsumsi alkohol, penambahan berat badan, pola makan yang tinggi gula atau lemak, serta gaya hidup yang tidak sehat.

Tabel 2. Klasifikasi Lipid Plasma (PERKENI-2019)

Kolesterol Total (mg/dl)	
• Diinginkan	<200
• Sedikit tinggi (borderline)	200 – 239
• Tinggi	≥240
Kolesterol LDL (mg/dl)	
• Optimal	<100
• Mendekati optimal	100 – 129
• Sedikit tinggi (borderline)	130 – 159
• Tinggi	160 – 189
• Sangat tinggi	≥190
Kolesterol HDL (mg/dl)	
• Rendah	<40
• Tinggi	≥60
Trigliserida (mg/dl)	
• Normal	<150
• Sedikit tinggi (borderline)	150 – 199
• Tinggi	200 – 499
• Sangat tinggi	≥500

(Aman et al., 2019)

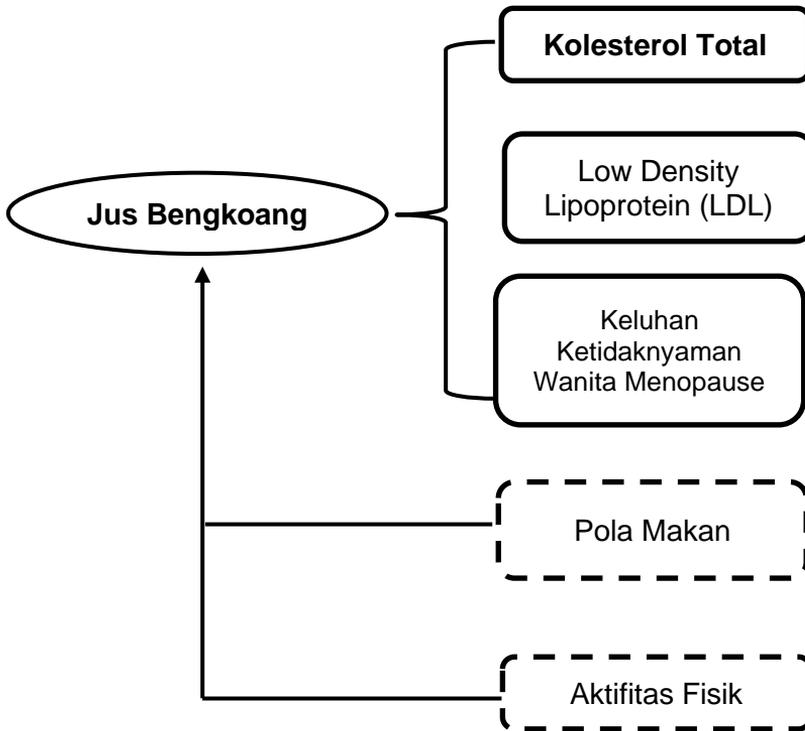
2.7 Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

Sumber : (Anagnostis et al., 2022; Dam et al., 2019; Dewiani, 2020; Dr. Hans Tandra - *KOLESTEROL & TRIGLISERIDA Strategi Mencegah Dan Mengalahkan Serangan Jantung Dan Stroke (BM)*.Pdf, n.d.; El Khoudary et al., 2019; Mulyaningsih & Paramita, 2018; Santoro et al., 2021; Utama, 2021; Vikram Talaulikar, 2022)

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

Keterangan :



Variabel Independent : Jus Bengkoang



Variabel Dependent : Kolesterol Total
Low Density Lipoprotein (LDL)
Keluhan Ketidanyamanan
pada wanita menopause



Variabel Confounding : Pola Makan
Aktifitas Fisik

2.9 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan tinjauan pustaka maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut :

- a. Pemberian jus bengkoang efektif menurunkan kadar kolesterol total pada wanita menopause
- b. Pemberian jus bengkoang efektif menurunkan kadar LDL pada wanita menopause
- c. Pemberian jus bengkoang dapat mengurangi keluhan ketidaknyamanan yang dialami oleh wanita menopause

2.10 Definisi Operasional

Tabel 3. Definisi Oprasional

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Variabel Independen					
1	Jus Bengkoang	Minuman yang dihasilkan dari umbi bengkoang 320 gram yang diolah menjadi jus menggunakan alat juicer tanpa tambahan bahan lain sebanyak 150 ml	Lembar observasi pemberian jus	Diminum habis	
Variabel Independen					
2	Kolesterol Total	Nilai kadar kolesterol total dalam darah wanita menopause yang diperoleh dari pemeriksaan laboratorium	Biosystem BTS 350	Normal < 200 mg/dl Tinggi 200 – 239 mg/dl Sangat Tinggi ≥ 240 mg/dl	Ratio
3	LDL	Nilai kadar <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL) dalam darah wanita menopause yang diperoleh dari pemeriksaan laboratorium	Biosystem BTS 350	Tinggi jika 130 – 159 mg/dl Sangat Tinggi ≥ 160 mg/dl	Ratio
4	Keluhan Ketidaknyamanan pada Wanita Menopause	Ketidaknyamanan yang dirasakan oleh wanita menopause secara fisik, psikis dan urogenital	Kuesioner Menopause Rating Scale (MRS)	1. Tanpa gejala apabila ≤ 11 2. Ringan – Sedang apabila 12 – 35 3. Berat hingga sangat parah ≥ 36 (Masjoudi et al., 2017)	Ratio
Variabel Confounding					
5	Pola Makan	Nilai Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang diperoleh dari survey menggunakan <i>food recall</i> 24 jam	Food recall 24 jam	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang apabila AKG < 77 % • Cukup apabila AKG ≥ 77 % 	Ordinal
6	Aktifitas Fisik	Jenis kegiatan yang dilakukan secara berkala oleh responden	Kuesioner Aktivitas Fisik Global Physical Activity (GPAQ)	Nilai MET : 0 Rendah nilai MET < 600 menit/minggu 1 Sedang nilai MET 600 ≤ MET < 3000 menit/minggu 2 Berat nilai MET ≥ 3000 menit/minggu	Ordinal