

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obesitas

2.1.1 Definisi Obesitas

Obesitas terjadi karena tidak seimbangnya jumlah energi yang masuk dengan energi yang dikeluarkan setiap hari. Kelebihan lemak dalam jaringan adiposa disebabkan oleh konsumsi makanan dan minuman yang berlebihan (Irdianty, et.al. 2016). Obesitas sering didefinisikan dengan berat badan, tetapi lebih tepat didefinisikan dengan indeks massa tubuh (IMT), suatu pengukuran tidak langsung terhadap kadar lemak tubuh, atau jaringan adiposa. Jaringan adipose terbentuk ketika penggunaan energi melebihi pengeluarannya. IMT 25-29,9 kg/m² digolongkan sebagai kelebihan berat badan (*overweight*), obesitas adalah ketika IMT > 30% kg/m² atau lebih (*Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, 2009) (LeMone, et.al. 2016).

2.1.2 Etiologi Obesitas

Obesitas dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis obesitas. Pertama, obesitas primer disebabkan oleh faktor gizi seperti makanan yang dikonsumsi. Kedua, obesitas sekunder disebabkan oleh kelainan tubuh atau penyakit. Beberapa faktor yang bisa menyebabkan obesitas diantaranya: (Sudargo et.al. 2014)

1. Faktor psikologis

Kondisi psikologis dan keyakinan seseorang berpengaruh terhadap asupan makanan, asupan makanan adalah banyaknya makanan yang dikonsumsi oleh seseorang sehingga menghasilkan energi yang berlebih dengan kandungan lemak dan karbohidrat yang tinggi secara terus menerus tanpa diimbangi aktivitas fisik yang memadai dapat memicu terjadinya obesitas.

2. Faktor lingkungan

Gaya hidup dikota besar yang serba praktis memungkinkan masyarakat modern sulit untuk menghindari fast food yang banyak mengandung kalori, lemak, dan kolesterol. Sehingga dapat memicu terjadinya obesitas. Orang-orang yang jarang melakukan aktivitas fisik dan cenderung terbiasa makan secara

berlebihan akan lebih beresiko mengalami kegemukan. Dikarnakan aktivitas fisik yang tidak seimbang sehingga tidak membakar seluruh kalori yang berlebih dalam tubuh.

3. Faktor Genetik/keturunan

Obesitas sangat dipengaruhi oleh faktor keturunan orang tua dan jenis kelamin. Faktor keturunan berhubungan dengan pertambahan berat badan, IMT, lingkar pinggang, dan aktivitas fisik, jika ayah dan ibu mengalami kelebihan berat badan maka kemungkinan anaknya juga akan mengalami kelebihan berat badan sebesar 30-50%, jika kedua orangtua memiliki berat badan yang masuk kedalam kategori obesitas maka anaknya akan ikut menjadi obesitas sebesar 60-80%. Faktor keturunan sangat berperan dalam peningkatan berat badan. Selain faktor keturunan. Jenis kelamin juga berpengaruh dalam kejadian obesitas. Obesitas lebih sering dijumpai pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki disebabkan karena pengaruh hormonal pada perempuan terutama setelah kehamilan dan pada saat menopause. Begitupun dengan obesitas yang terjadi pada anak-anak dan remaja. Kebutuhan zat gizi antara laki-laki dan perempuan berbeda. Perbedaan ini disebabkan oleh jaringan penyusun tubuh dan aktivitasnya. Jaringan lemak pada perempuan cenderung lebih tinggi daripada laki-laki, sedangkan laki-laki cenderung lebih banyak memiliki jaringan otot.

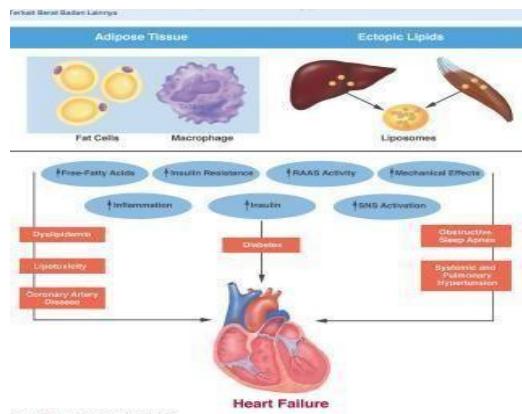
4. Faktor Obat-obatan

Obat-obatan merupakan sumber penyebab signifikan dari terjadinya overweight dan obesitas. Terdapat beberapa jenis obat yang dapat merangsang pusat lapar di dalam tubuh, sehingga orang yang mengkonsumsi obat tersebut akan meningkatkan nafsu makannya. Beberapa obat seperti steroid dan antidepressan tertentu juga memiliki efek samping peningkatan berat badan. Jika obat tersebut digunakan dalam waktu yang lama, seperti pada masa penyembuhan suatu penyakit, maka akan memicu kegemukan. Nafsu makan yang meningkat dengan aktivitas yang sama tentu dapat menyebabkan kenaikan berat badan secara perlahan-lahan. Terdapat beberapa obat-obatan yang terbukti meningkatkan kemungkinan terjadinya obesitas. Beberapa obat-

obatan yang digunakan untuk mengobati obesitas terkait kondisi seperti diabetes, tekanan darah tinggi dan depresi ternyata dapat meningkatkan berat badan. Obat-obat tersebut diantaranya adalah golongan steroid, antidiabetik, antihistamin, antihipertensi, protease inhibitor. Penggunaan obat antidiabetes (insulin, sulfonylurea, thiazolidinepines), glukokortikoid, agen psikotropik, mood stabilizers (lithium), antidepressan (tricyclics, monoamine oxidase inhibitors, paroxetine, mirtazapine) dapat menimbulkan penambahan berat badan.

2.1.3 Patofisiologi Obesitas

Secara umum, obesitas disebabkan oleh ketidak seimbangan kalori ketika asupan energi jauh melebihi kebutuhan tubuh. Kelebihan energi ini kemudian disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Gangguan keseimbangan energi tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal (obesitas primer) akibat pola makan (90%) serta faktor internal (obesitas sekunder) yang melibatkan kelainan hormonal, sindrom, atau gangguan genetik tertentu (10%). Hipotalamus berperan penting dalam menjaga keseimbangan energi melalui tiga mekanisme fisiologis: mengatur rasa lapar dan kenyang, mengendalikan pengeluaran energi, serta mengatur sekresi hormon (Gadde KM, 2018).



Gambar 2. 1 Patofisiologi Obesitas

2.1.4 Terapi Non Farmakologi

Penanganan secara non farmakologi yaitu dengan perbaikan lingkungan dan perilaku yang menyebabkan obesitas, Modifikasi gaya hidup yang baik adalah sebagai berikut (Butryn et al., 2011):

1. Perbaikan pola makan yang dilakukan dengan menerapkan diet yang tepat. Prinsip diet dengan mengatur jumlah, jenis, dan frekuensi makan. Membatasi konsumsi juga bisa dengan diet rendah lemak, dan diet rendah karbohidrat.
2. Peningkatan aktivitas fisik dilakukan untuk mencegah peningkatan berat badan, dan mengeluarkan timbunan lemak dalam tubuh.
3. Edukasi perilaku yaitu pengawasan mandiri terhadap pola hidup seperti kebiasaan makan, aktivitas fisik, manajemen stress, dan pemecahan masalah.

2.1.5 Terapi Farmakologi

Terapi Farmakologi meliputi Obat untuk jangka panjang (Murphy, 2005) :

No	Obat	Mekanisme Kerja	Efektifitas	Efek Samping Umum
1	Orlistat	Menghambat lipase usus → mencegah penyerapan lemak makanan	Penurunan BB tambahan ~5% (dibanding plasebo)	Diare, flatulensi, steatorrhea, defisiensi vitamin
2	Lorcaserin	Agonis reseptor serotonin di hipotalamus → menekan nafsu makan	~3-5% penurunan BB, sudah ditarik dari pasar	Sakit kepala, pusing, risiko kanker.
3	Fentermina-Topiramate	Stimulasi noradrenalin dan efek appetite suppressant	Penurunan BB 8-10%	Insomnia, parestesia, palpitasi
4	Naltrekson-Bupropion	Modulasi reward craving di otak melalui POMC	Penurunan BB tambahan ~4-5%	Mual, insomnia, risiko kejang
5	Liraglutide	Agonis GLP-1, menekan nafsu makan dan memperlambat pengosongan lambung	Penurunan BB hingga 8-10%	Mual, muntah, risiko pankreatitis
6	Phentermine	Stimulasi SSP, menekan nafsu makan	Digunakan ≤12 minggu, BB turun ~3-6 kg	Takikardia, insomnia, hipertensi
7	Dietilpropion	Mirip phentermine, menekan nafsu makan	Penurunan BB sedang (~4%)	Mulut kering, insomnia
8	Amfetamin	Stimulasi dopamin/norepinefrin	Efektif tapi banyak efek samping → jarang digunakan	Ketergantungan, hipertensi

2.1.6 Diagnosis Obesitas

Indeks Masa Tubuh (IMT) terbagi menjadi 3 golongan yaitu kurus, normal dan gemuk. *World Health Organization* (WHO). Indeks massa tubuh adalah indeks sederhana dari berat badan terhadap tinggi badan yang digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa (Kemenkes RI, 2018). Pengukuran ini hanya berlaku untuk orang dewasa yang berusia diatas 18 tahun (Hermawan et,al. 2020). Indeks massa tubuh didefinisikan sebagai berikut :

$$\text{IMT} = \frac{BB(kg)}{TB^2(m)}$$

Interpretasi dari indeks massa tubuh terbagi menjadi dua klasifikasi, yaitu :

1. Klasifikasi Internasional

Dalam upaya mengidentifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) telah ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO). Klasifikasi ini membagi IMT kedalam beberapa kategori yang tercantum pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang (<i>underweight</i>)	< 18,5
Berat badan normal	18,5 – 24,9
Pra obesitas	25,0 – 29,9
Obesitastioe I	30,0 – 34,9
Obesitas tipe II	35,0 – 39,9
Obesitas tipe III	≥ 40

Sumber : (Anggrina et al., 2022)

2. Klasifikasi Nasional

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) menurut Kemenkes RI digunakan untuk mengelompokkan status gizi masyarakat Indonesia. Tabel 2.2 menunjukkan kategori IMT yang digunakan secara nasional

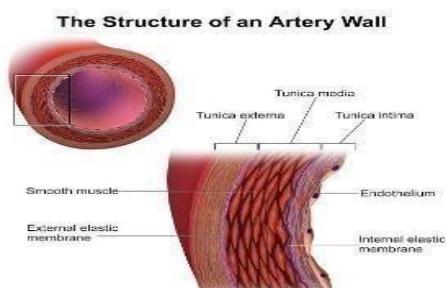
Tabel 2. 2 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Klasifikasi		IMT
Kurus	Berat	< 17,0
	Ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
	Ringan	> 27
Gemuk		
	Berat	25,1 – 27,0

Sumber : (Septiyanti & Seniwati, 2020)

2.2 Endotel

Endotel merupakan lapisan tipis sel yang melapisi permukaan bagian dari sistem kardiovaskular, sistem limfatika dan jaringan yang melapisi rongga-rongga dalam tubuh dengan membentuk batas antara darah dalam lumen dengan dinding pembuluh darah dan jantung, atau getah bening dalam lumen dengan dinding pembuluh limfa. Sel endotel yang berkontak langsung dengan darah, disebut sel endotel vaskuler, sedangkan berkontak langsung dengan getah bening disebut sebagai sel endotel limfatis (Eryanti, 2018).

**Gambar 2. 2 Struktur Arteri**

Endotel merupakan jaringan terluas di dalam tubuh karena menutupi seluruh jaringan pembulu darah. Sel ini memiliki berat sekitar 1 kg dan memiliki luas permukaan antara 300-1000 m². Endotelium berperan penting dalam fungsi fisiologis seperti mengontrol lancarnya aliran darah, migrasi sel leukosit, menjaga keseimbangan hemostatic, agregrasi trombosit, inflamasi, angiogenesis, dan sebagai organ endokrin . Sel endotel memiliki peranan penting dalam mengatur tonus

pembuluh darah dengan melepaskan mediator *Endothelium Derived Relaxing Factor* (EDRF) yaitu nitrogen monoksida NO. (Eryanti, 2018).

2.2.1 Disfungsi Endotel

Disfungsi endotel ditandai dengan penurunan kemampuan endotel dalam menjalankan fungsi-fungsi homeostasis, seperti mengatur tonus sel otot polos pembuluh darah untuk relaksasi dan kontraksi, mengontrol komponen produksi protrombotik dan antitrombotik, serta fibrinolitik dan antifibrinolitik. Selain itu, disfungsi endotel mempengaruhi proliferasi dan migrasi sel pada adhesi dan aktivasi leukosit, serta proses imunologi dan inflamasi. Kondisi ini sering terkait dengan penurunan kadar Oksida Nitrat (NO) pada dinding pembuluh darah. NO, yang dihasilkan dari metabolisme asam amino L-arginin, berfungsi secara lokal di dalam pembuluh darah untuk mengatur tonus pembuluh darah dan menjalankan fungsi-fungsi endotel penting lainnya. Kondisi kesehatan tertentu termasuk diabetes, tekanan darah tinggi, dan gagal jantung dapat membatasi jumlah NO yang diproduksi oleh pembuluh darah atau mempengaruhi cara tubuh menggunakan NO yang diproduksi (Huckaby LV, 2020). Kadar gula darah tinggi pada diabetes diperkirakan dapat berdampak negatif pada kadar NO (Wang M, 2022).

Kekurangan produksi Oksida Nitrat menyebabkan kontribusi pada:

1. Penyempitan pembuluh darah yang berlebihan (penyebab hipertensi)
2. Aktivasi trombosit (penyebab pembekuan darah)
3. Stimulasi peradangan pada dinding pembuluh darah (memiliki berkontribusi terhadap aterosklerosis)
4. Permeabilitas dinding pembuluh darah terhadap lipoprotein dan berbagai racun yang merusak.

Kelainan yang terjadi pada fungsi pembuluh darah cenderung memicu penyakit kardiovaskular. Selain itu, disfungsi endotel dapat secara langsung menyebabkan penyempitan abnormal arteri kecil dan dianggap sebagai faktor signifikan dalam sindrom jantung dan berpotensi disfungsi diastolik. Gejala utama disfungsi endotel di arteri koroner adalah nyeri dada dan merasakan sesak napas (Widiyanto & Ekanto, 2015)

2.2.2 Patofisiologi Disfungsi Endotel

Patofisiologi disfungsi endotel sangat kompleks dan melibatkan banyak mekanisme yang menyebabkan perubahan fungsi sel sehingga mengakibatkan kegagalan bioavailabilitas NO. Oleh karena itu, disfungsi harus dibedakan dari kerusakannya, dimana kerusakan mengacu pada gangguan struktur anatomis. Disfungsi endotel berperan dalam patogenesis aterosklerosis dan trombosis, baik untuk hilangnya kemampuan proteksinya atau untuk kemampuan induksi mekanisme pro-aterotrombotik (Eryanti,2018)

2.2.3 Terapi Non Farmakologi

Terapi non farmakologis adalah sebagai berikut :

1. Peran Pola Makan

Pola makan yang menyehatkan jantung mendorong pengendalian tekanan darah, yang merupakan faktor risiko penting lainnya untuk penyakit kardiovaskular. Pola makan yang kaya buah-buahan, sayur-sayuran, biji-bijian utuh, dan produk susu rendah lemak (Challa HJ, 2023).

2. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang teratur membantu menurunkan tekanan darah, yang merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Melakukan latihan aerobik, seperti jalan cepat, jogging, bersepeda, atau berenang, dapat menyebabkan penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik. Latihan ini meningkatkan efisiensi jantung dan pembuluh darah, sehingga mengurangi tekanan pada sistem kardiovaskular (Bhatnagar A, 2018).

3. Merokok

Merokok merupakan faktor risiko yang sudah diketahui dengan baik untuk penyakit kardiovaskular, dan efek berbahaya dari merokok pada sistem kardiovaskular dimediasi melalui berbagai mekanisme seperti disfungsi endotel (Roy A, 2017).

2.2.4 Terapi Farmakologi

Terapi farmakologi disfungsi endotel bertujuan untuk mengurangi stres oksidatif, meningkatkan produksi *nitric oxide* (NO), dan memperbaiki fungsi vaskular. Diantaranya :

1. Statin

Statin merupakan golongan obat penurun Kolesterol yang memiliki efek pleiotropik, termasuk meningkatkan produksi NO dan mengurangi peradangan endotel. Statin bekerja dengan menghambat enzim HMG-CoA reduktase, yang berperan dalam biosintesis kolesterol. Selain itu, statin mengurangi produksi radikal bebas, yang berkontribusi dalam stres oksidatif pada endotel (Liao & Laufs, 2005).

2. Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors (ACE Inhibitors) dan Angiotensin Receptor Blockers (ARBs)

ACE inhibitors dan ARBs mengurangi angiotensin II, molekul yang meningkatkan tekanan darah dan berkontribusi pada stres oksidatif serta disfungsi endotel. Kedua golongan obat ini bekerja dengan menurunkan tekanan darah serta mengurangi produksi radikal bebas, sehingga memperbaiki fungsi endotel (Montezano et al., 2014).

3. Antioksidan

Antioksidan seperti vitamin C dan E sering digunakan untuk mengurangi stres oksidatif yang menyebabkan disfungsi endotel. Vitamin C dapat meningkatkan ketersediaan bioaktif dari NO, sementara vitamin E dapat mengurangi peroksidasi lipid dalam dinding pembuluh darah (Kolli et al., 2013).

4. Nitrat organik dan Donor NO

Nitrat organik (seperti nitroglycerin) serta donor NO lainnya membantu meningkatkan produksi NO dalam endotel, yang secara langsung melebarkan pembuluh darah dan memperbaiki fungsi vaskular. Penggunaan nitrat sering ditujukan untuk penderita penyakit jantung atau hipertensi (Gori & Parker, 2004).

5. Inhibitor Phoshodiesterase (PDE5 Inhibitors)

Inhibitor PDE5 seperti sildenafil meningkatkan kadar cGMP di sel endotel, yang memperpanjang efek NO dan meningkatkan relaksasi pembuluh darah. Golongan obat ini banyak digunakan dalam terapi hipertensi pulmonal dan disfungsi ereksi, yang terkait erat dengan disfungsi endotel (Francis et al., 2010).

Secara keseluruhan, kombinasi terapi farmakologi yang signifikan dapat memperbaiki fungsi endotel dan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular. Pendekatan komprehensif ini sangat penting dalam manajemen kondisi terkait disfungsi endotel, sehingga memberikan manfaat jangka panjang bagi kesehatan vaskular (Kolli et al., 2013).

2.3 Parameter Uji Disfungsi Endotel

Disfungsi endotel adalah kondisi di mana sel-sel endotel yang melapisi pembuluh darah kehilangan fungsi fisiologis normalnya, terutama dalam mengatur tonus vaskular, keseimbangan antikoagulasi, dan respons imun. Disfungsi ini sering dikaitkan dengan berbagai penyakit metabolik seperti hipertensi, diabetes, dan obesitas. Untuk mengetahui sejauh mana disfungsi endotel terjadi, diperlukan parameter yang mampu mengukur secara spesifik perubahan biologis pada tingkat molekuler (Kavalipati et al., 2015)

Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan untuk mengevaluasi disfungsi endotel meliputi analisis ekspresi gen menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk mendeteksi perubahan ekspresi gen endotelial nitric oxide synthase (eNOS), yaitu gen yang terlibat dalam produksi nitric oxide (NO), molekul penting dalam relaksasi pembuluh darah. Dengan mengukur tingkat ekspresi eNOS, peneliti dapat mengetahui apakah terjadi gangguan pada fungsi endotel yang berperan dalam pengaturan tekanan darah dan aliran darah (Wang et al., 2022)

2.3.1 *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan cara efektif untuk memperoleh kuantitas urutan nukleotida untaian DNA secara *in vitro*. Teknik ini dilakukan dalam siklus yang terdiri atas 3 tahap yaitu denaturasi pada suhu 95°C,

annealing pada suhu 54°C, dan ekstensi pada suhu 72°C. Dalam menjalankan fungsinya PCR membutuhkan sepasang oligonukleotida sintetis atau primer yang berpasangan dengan daerah sasaran pada untai DNA, tempat menempelnya primer, enzim polymerase DNA yang stabil pada suhu diatas 95°C, dan 4 deoksiribonukleotida yang merupakan bahan baku reaksi polimerisasi (Cheng, et al.,2008).

DNA merupakan molekul primer panjang berupa asam nukleat dan polisakarida yang mengandung informasi biologi penting. Rangkaian DNA yang digunakan untuk identifikasi kelompok eukariotik (kapang) antara lain terletak pada daerah *Internal Transcribed Spacer* (ITS) (Srikandace et al., 2009).

2.3.2 Ekspresi Gen

Ekspresi gen adalah proses menggunakan informasi genetik untuk menghasilkan produk gen seperti protein atau RNA fungsional seperti tRNA, rRNA, dan snRNA. Proses ini melibatkan transkripsi DNA menjadi mRNA dan translasi mRNA menjadi protein. Melalui proses ini, sifat genetik diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Ekspresi gen eNOS (*endothelial Nitric Oxide Synthase*) mengacu pada proses transkripsi gen eNOS menjadi mRNA, yang kemudian diterjemahkan menjadi protein eNOS. Protein eNOS berperan penting dalam produksi *Nitric Oxide* (NO), molekul sinyal yang berfungsi untuk vasodilatasi, pengaturan tekanan darah, dan menjaga fungsi endotel vascular. Ekspresi gen eNOS dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti stres oksidatif, peradangan, dan keberadaan senyawa bioaktif dari tumbuhan (Forstermann 2012).

2.4 Monografi Tanaman

2.4.1 Klasifikasi Rimpang Kunyit

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales Familia : Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma domestica Val.</i>



Gambar 2. 3 Rimpang kunyit

2.4.2 Morfologi Tanaman Kunyit (*Curcuma Domestica*)

Tanaman kunyit merupakan tanaman yang bersifat hidup berkelompok dengan bentuk rumpun. Kunyit memiliki morfologi sebagai berikut:

1. Batang, kunyit memiliki batang tegak yang bersifat semu dengan bentuk bulat dan menyimpan banyak air. Batang kunyit berwarna hijau kekuningan dengan ketinggian antara 75-100 cm dan terdiri dari beberapa daun pelepas (Malika, 2024).
2. Daun, kunyit memiliki daun yang berbentuk lenset (bulat telur) dengan panjang 10-40 cm dan lebar mencapai 8-13 cm. Tulang daun kunyit bersifat menyirip berwarna hijau pucat dengan ujung dan pangkal daun meruncing sedangkan bagian tepi daun rata. Daun kunyit biasanya terdiri dari 6-10 lembar yang tersusun berselang pada satu tanaman kunyit (Malika, 2024).

3. Bunga, bunga kunyit muncul langsung dari rimpang, ibu tangkai bunga berambut kasar dan rapat, saat kering tebalnya 2-5 mm, panjang 16-40 cm, daun kelopak berambut berbentuk lanset panjang 4-8 cm, lebar 2-3 cm, yang paling bawah 15 cm berwarna hijau, berbentuk bulat telur, makin ke atas makin menyempit dan memanjang, warna putih atau putih keunguan, tajuk bagian ujung berbelah belah, warna putih atau merah jambu, bentuk bunga majemuk bulir silindris dengan mahkota bunga berwarna putih (Malika, 2024).
4. Rimpang, kunyit memiliki dua jenis rimpang yaitu rimpang utama (ibu kunyit) dan rimpang cabang (tunas). Rimpang tunas pada kunyit tumbuh pada rimpang utama yang tumbuh kearah samping dengan cara mendatar atau melengkung. Tunas tumbuh dengan bentuk berbuku-buku pendek dan biasanya berjumlah banyak. Tunas terus tumbuh menjadi cabangcabang baru dan batang semu sehingga menjadi rumpun tanaman kunyit baru. Rimpang biasanya memiliki panjang sampai 20 cm dengan ketebalan 1,5- 4 cm. Rimpang diselimuti oleh kulit yang berwarna cokelat kehitamandengan daging yang berwarna kuning sampai jingga kemerahan (Malika, 2024).
5. Batang, kunyit memiliki batang tegak yang bersifat semu dengan bentuk bulat dan menyimpan banyak air. Batang kunyit berwarna hijau kekuningan dengan ketinggian antara 75-100 cm dan terdiri dari beberapa daun pelepas (Malika, 2024).
6. Daun, kunyit memiliki daun yang berbentuk lenset (bulat telur) dengan panjang 10-40 cm dan lebar mencapai 8-13 cm. Tulang daun kunyit bersifat menyirip berwarna hijau pucat dengan ujung dan pangkal daun meruncing sedangkan bagian tepi daun rata. Daun kunyit biasanya terdiri dari 6-10 lembar yang tersusun berselang pada satu tanaman kunyit (Malika, 2024).
7. Bunga, bunga kunyit muncul langsung dari rimpang, ibu tangkai bunga berambut kasar dan rapat, saat kering tebalnya 2-5 mm, panjang 16-40 cm, daun kelopak berambut berbentuk lanset panjang 4-8 cm, lebar 2-3 cm, yang paling bawah 15 cm berwarna hijau, berbentuk bulat telur, makin ke atas makin menyempit dan memanjang, warna putih atau putih keunguan, tajuk bagian

- ujung berbelah belah, warna putih atau merah jambu, bentuk bunga majemuk bulir silindris dengan mahkota bunga berwarna putih (Malika, 2024).
8. Rimpang, kunyit memiliki dua jenis rimpang yaitu rimpang utama (ibu kunyit) dan rimpang cabang (tunas). Rimpang tunas pada kunyit tumbuh pada rimpang utama yang tumbuh kearah samping dengan cara mendatar atau melengkung. Tunas tumbuh dengan bentuk berbuku-buku pendek dan biasanya berjumlah banyak. Tunas terus tumbuh menjadi cabangcabang baru dan batang semu sehingga menjadi rumpun tanaman kunyit baru. Rimpang biasanya memiliki panjang sampai 20 cm dengan ketebalan 1,5- 4 cm. Rimpang diselimuti oleh kulit yang berwarna cokelat kehitamandengan daging yang berwarna kuning sampai jingga kemerahan (Malika, 2024).
 9. Batang, kunyit memiliki batang tegak yang bersifat semu dengan bentuk bulat dan menyimpan banyak air. Batang kunyit berwarna hijau kekuningan dengan ketinggian antara 75-100 cm dan terdiri dari beberapa daun pelepas (Malika, 2024).
 10. Daun, kunyit memiliki daun yang berbentuk lenset (bulat telur) dengan panjang 10-40 cm dan lebar mencapai 8-13 cm. Tulang daun kunyit bersifat menyirip berwarna hijau pucat dengan ujung dan pangkal daun meruncing sedangkan bagian tepi daun rata. Daun kunyit biasanya terdiri dari 6-10 lembar yang tersusun berselang pada satu tanaman kunyit (Malika, 2024).
 11. Bunga, bunga kunyit muncul langsung dari rimpang, ibu tangkai bunga berambut kasar dan rapat, saat kering tebalnya 2-5 mm, panjang 16-40 cm, daun kelopak berambut berbentuk lanset panjang 4-8 cm, lebar 2-3 cm, yang paling bawah 15 cm berwarna hijau, berbentuk bulat telur, makin ke atas makin menyempit dan memanjang, warna putih atau merah jambu, bentuk bunga majemuk bulir silindris dengan mahkota bunga berwarna putih (Malika, 2024).

2.5 Kandungan Kimia Tanaman Kunyit

Kunyit (*Curcuma domestica*) merupakan jenis temu-temuan yang mengandung kurkuminoid, yang terdiri dari senyawa kurkumin dan turunannya yang meliputi

desmetoksikurkumin dan *bidesmetoksikurkumin*. Kandungan kimia yang penting dari rimpang kunyit adalah kurkumin, minyak atsiri, resin, *desmetoksikurkumin*, *oleoresin*, dan *bidesmetoksikurkumin*, *dammar*, *gom*, lemak, protein, kalsium, fosfor, dan besi (Arsyka, 2019).

2.5.1 Efek Farmakologi Tanaman Kunyit

Kurkuminoid memiliki banyak manfaat atau efek farmakalogis, seperti menurunkan gula darah, diuretik, antioksidan, antiinflamasi, antiproliferatif, antidiabetes, antirematik, antidiare, antikarsinogenik, antivirus, antibakteri, hipokolesterolma, hepatoprotektor, antimalaria, antitrombosis,dan aktivitas penghambat *cyclooxygenase-1*. Kurkumin telah ditampilkan dapat menghambat sejumlah molekul yang terlibat dalam peradangan (inflamasi) termasuk fosfolipase, lipoksigenase, COX-2, leukotrien, tromboksan, prostaglandin, oksida nitrat, *kolagenase*, *elastase*, *hyaluronidase*, MCP-1, interferon-inducible protein, TNF- α , dan interleukin-12 Kurkumin menurunkan kegiatan katalitik fosfolipase A2 dan fosfolipase Cg1.

Dengan demikian, hal ini dapat mengurangi pelepasan asam arakhidonat dari selular fosfolipid, menghambat aktivitas fosfolipase D dan menghambat ekspresi COX-2 yang telah diinduksi faktor penyebab peningkatan kadar lemak dalam darah atau hiperlipidemia.

Inflamasi dan antioksidan yang baik untuk mencegah dan mengurangi efek aterosklerotik yang diakibatkan oleh tingginya kadar lemak dalam darah.¹³ Kurkumin menunjukkan aktivitas antioksidan yang efektif dalam sistem emulsi asam linoleat. Efek dari berbagai konsentrasi (15-45 g/mL) kurkumin pada penghambatan peroksidasi lipid emulsi asam linoleat telah ditemukan efek sebesar 99,2% (10,17).Dalam hal menurunkan efek aterosklerotik, dibutuhkan senyawa antiinflamasi dan antioksidan yang adekuat. Kurkumin di dalam kunyit telah banyak diteliti dalam khasiatnya sebagai agen antiinflamasi (Arsyka, 2019).

2.5.2 Klasifikasi Daun Pagagan (*Centella asiatica* (L.)

Kingdom	: <i>Tracheophyta Sub</i>
Divisi	: <i>Spermatophytina</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Bangsa	: <i>Apiales</i>
Suku	: <i>Apiaceae</i>
Marga	: <i>Centella</i>
Jenis	: <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.



Gambar 2. 4 Daun Pegagan

2.5.3 Morfologi Daun Pagagan

Menurut Badan pengawas Obat dan makanan (2016) Marfologi Daun Pagagan, sebagai berikut :

1. Daun: tunggal, berkeriput, rapuh, tersusun dalam roset yang terdiri dari 2-10 daun, tangkai daun panjang 2-10 cm, dengan pangkal tangkai melebar serupa seludang, helai daun berbentuk ginjal, panjang sampai 9 cm, lebar sampai 7 cm, atau berbentuk bundar dengan garis tengah sampai 7 cm, berwarna hijau kelabu, umumnya dengan 7 tulang daun yang menjari, pangkal helai daun berlekuk, ujung daun membundar, pinggir daun beringgit sampai bergerigi, pinggir pangkal daun bergigi, permukaan daun umumnya licin, tulang daun pada permukaan bawah agak berambut, stolon dan tangkai daun berwarna

cokelat kelabu, berambut halus. Nodium dari batang yang menjalar umumnya berakar, panjang ruas batang sampai 11 cm.

2. Rimpang: pendek, umumnya tegak,warna coklat kelabu.
3. Perbungaan: berupa payung tunggal, panjang gagang sampai 5 cm, perbungaan umumnya terdiri dari 3 bunga, daun pelindung 2-3 helai, daun mahkota berwarna kemerahan, panjang 1-1,5 mm.
4. Buah: terdapat 3-5 kremokarp berbentuk pipih, berlekuk 2, berusuk, tinggi kremokarp 3 mm, lebar sampai 4 mm, saling berhadapan pada bidang yang lebar, berwarna kuning kecoklatan, tiap kremokarp terdiri dari 2 merikarp.

2.5.4 Kandungan Kimia Daun Pagagan

Kandungan kimia simplisia pegagan menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (2016) meliputi glikosida: asiatikosida, madekasosida; saponin: asam asiatat, asam madekasat.(9,10) Sebagai marker kuantitatif yang digunakan adalah asiatikosida dengan kadar tidak kurang dari 0,07%.

2.5.5 Efek Farmakologi Daun Pagagan

Beberapa khasiat tanaman pegagan meliputi penggunaan sebagai obat untuk memacu kecakapan kognitif dan kadar neurotransmitter monoamine pada hipokampus tikus serta meningkatkan β amyloid hipokampus pada penderita Alzheimer (Bayyinatul, 2016).

Efek pegagan lain yang pernah diteliti yaitu antipiretik, antispasmodik, anti toksik, diuretik, sedatif, menyembuhkan penyakit lepra, dan psoriasis (Winarto dan Surbakti, 2003). Efek tersebut diakibatkan oleh senyawa yang terkandung di dalamnya yaitu asiatikosida, saponin, madekosida, centelosida, asam asiatat dan madekasat. Peran senyawa tersebut dapat meningkatkan produksi kolagen dan proses penyembuhan luka (Bayyinatul, 2016).