

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Obesitas

2.1.1. Definisi Obesitas

Obesitas merupakan peningkatan energi yang tidak seimbang dibandingkan pengeluaran energi sehingga menyebabkan penumpukan lemak di dalam tubuh. Hipertensi, hiperlipidemia, penyakit jantung koroner, kecelakaan serebrovaskular, resistensi insulin, intoleransi glukosa, diabetes, dan kanker merupakan komplikasi penyakit jangka panjang karena tingginya lemak tubuh membebani tulang dan mempengaruhi hampir seluruh sistem organ serta dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah (Dipiro *et al.*, 2020).

2.1.2. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh diklasifikasikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) (Kemenkes RI, 2019)		
	Kategori	IMT (kg/m ²)
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27

2.1.3. Etiologi Obesitas

Menurut Dipiro *et al.*, 2020 obesitas terjadi dikarenakan ketidak seimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi, faktor-faktor penyebab obesitas yaitu:

1. Faktor Genetik

Gejala utama obesitas bersifat genetik, yang menyebabkan variasi 40% hingga 70% dalam indeks massa tubuh (BMI) dan distribusi lemak tubuh.

2. Faktor Lingkungan

Lingkungan modern disebut “obesogenik” karena kemajuan teknologi memudahkan pemesanan makanan karena lebih nyaman dan murah, ketersediaan pangan tinggi, dan aktivitas fisik berkurang.

3. Kondisi Medis

Kondisi medis yang berhubungan dengan obesitas termasuk idiopatik, defisiensi hormon pertumbuhan, insulinoma, defisiensi leptin, gangguan makan berlebihan, skizofrenia, dan hipotiroidisme.

2.1.4. Patofisiologi Obesitas

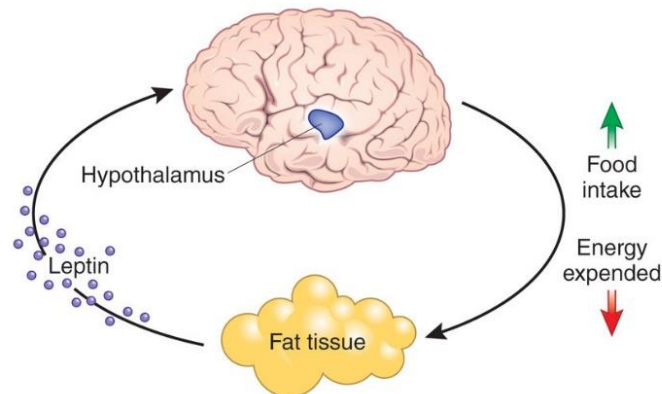
Faktor yang mengatur nafsu makan dan keseimbangan energi dipengaruhi oleh obesitas. Ketidakseimbangan fungsi homeostatis ini menyebabkan ketidakseimbangan asupan dan pengeluaran energi (Dipiro *et al.*, 2020).

1. Nafsu Makan

Ini sangat kompleks dan melibatkan hipotalamus, sistem limbik, batang otak, hipokampus, dan komponen kortikal. Banyak neurotransmitter dan neuropeptida yang ditemukan di jaringan ini memiliki kemampuan untuk menekan nafsu makan jaringan dan mengubah jumlah kalori yang dikonsumsi.

2. Keseimbangan Energi

Salah satu komponen utama yang mempengaruhi pengeluaran energi adalah aktivitas fisik. Dua jaringan adiposa utama berwarna putih dan coklat. Jaringan adiposa putih menghasilkan, menyimpan, dan melepaskan lipid, sedangkan jaringan adiposa coklat menghasilkan energi melalui respirasi mitokondria yang tidak berpasangan. Gambar 1.

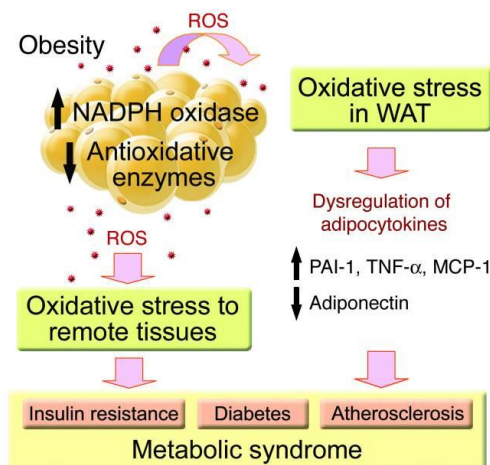


Gambar 1 Patofisiologi Obesitas
Sumber : Dipiro *et al.*, 2020

2.1.5. Pengobatan Obesitas

Orlistat adalah obat yang digunakan untuk mengatasi obesitas, ia bekerja dengan menghambat hidrolisis trigliserida, yang mencegah penyerapan asam lemak bebas melalui penghambatan lipase pankreas dan lambung, sehingga menghasilkan pengurangan asupan kalori (Bansal & Khalili, 2022; Dragano *et al.*, 2020).

2.1.6. Hubungan Obesitas Dan Antioksidan



Gambar 2 Hubungan Obesitas Dengan Antioksidan
Sumber : Furukawa *et al.*, 2004

Obesitas juga dikaitkan dengan penyakit kardiovaskular seperti penyumbatan pembuluh darah, hiperlipidemia, aterosklerosis, dan stroke. Akibat ketidakseimbangan prooksidan dan antioksidan dalam tubuh, obesitas dapat menyebabkan stres oksidatif (Susantiningsih, 2015).

Kondisi stres oksidatif ditandai dengan peningkatan produksi ROS yang berdampak pada berbagai penyakit seperti hipertensi, aterosklerosis, diabetes, stroke, penyakit ginjal kronis, gagal jantung dan penyakit kronis lainnya (Esgalhado *et al.*, 2015).

2.2. Antioksidan

2.2.1. Definisi

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang secara alami terdapat dalam tubuh manusia dan berfungsi menetralkan *Reactive Oxygen Species* (ROS) dengan cara berevolusi menjadi bentuk yang stabil dan memungkinkan untuk mencegah kerusakan oksidatif pada sel jaringan (Kamoda *et al.*, 2021).

2.2.2. Mekanisme Kerja

Antioksidan memiliki beberapa cara untuk menangkal radikal bebas, yaitu dengan mengkatalisis penghancuran radikal bebas dalam sel, pendonor atom hidrogen dan mengurangi pembentukan oksigen singlet sehingga menghentikan reaksi berantai radikal bebas (Pantria Saputri *et al.*, 2020).

2.2.3. Hubungan Obesitas dan Antioksidan

Obesitas juga dikaitkan dengan penyakit kardiovaskular seperti penyumbatan pembuluh darah, hiperlipidemia, aterosklerosis, dan stroke. Obesitas dapat memicu stres oksidatif akibat ketidakseimbangan prooksidan dan antioksidan dalam tubuh (Susantiningsih, 2015).

Kondisi stres oksidatif ditandai dengan peningkatan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang berdampak pada berbagai penyakit seperti hipertensi, aterosklerosis, diabetes, stroke, penyakit ginjal kronis, gagal jantung dan penyakit kronis lainnya (Esgalhado *et al.*, 2015).

2.2.4. Kurkumin Sebagai Pembanding Antioksidan

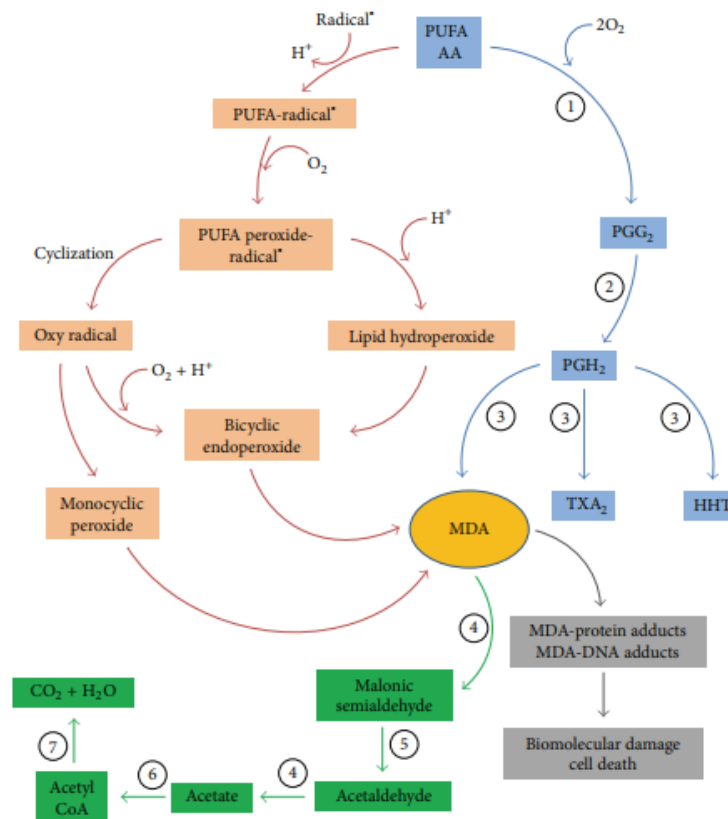
Kurkumin merupakan komponen utama yang terdapat pada rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*), berkhasiat sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan imunoregulator (Dai *et al.*, 2016). Mekanisme kerja kurkumin sebagai antioksidan dengan cara mengurangi pembentukan ROS dan menghambat peroksidasi lipid (F. Alizadeh *et al.*, 2018).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Dai *et al.* Pada tahun 2016 menunjukkan bahwa pemberian kurkumin dapat mengurangi kondisi stres oksidatif sehingga mencegah pembentukan MDA dengan cara meningkatkan aktivitas antioksidan seperti superoksida dismutase dan katalase.

2.3. Malondialdehid (MDA)

MDA merupakan senyawa yang dapat menunjukkan aktivitas radikal bebas di dalam sel, dan merupakan salah satu contoh terjadinya stres oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas. Salah satu penanda terjadinya stress oksidatif adalah aktivitas peroksidasi lipid, yang dapat diukur melalui kadar MDA dalam organ (Ismanto, 2019).

Dengan mekanisme kerja terlampir pada Gambar 3.



Gambar 3 Mekanisme Kerja MDA
Sumber : Ayala *et al.*, 2014

2.4. Dampak Fruktosa Terhadap Obesitas

Fruktosa tergolong gula sederhana dan ditemukan secara alami dalam makanan dalam bentuk buah-buahan atau madu, yang mempunyai efek manis 2 kali lebih tinggi dibandingkan glukosa, sehingga menyebabkan orang menginginkan lebih banyak minuman yang mengandung fruktosa. Konsumsinya telah meningkat drastis selama beberapa abad terakhir karena rata-rata peningkatan asupan pemanis yang banyak mengandung fruktosa, yang dapat menyebabkan komplikasi metabolik pada manusia seperti obesitas, karena mempengaruhi sistem saraf pusat dan mungkin mengganggu pengendalian rasa lapar dan kenyang. beberapa penelitian menguatkan bukti bahwa konsumsi fruktosa yang tinggi dapat menyebabkan akumulasi jaringan adiposa, peradangan sistemik, obesitas, stres oksidatif, dan akibatnya resistensi insulin di berbagai jaringan (Mai & Yan, 2019; Pereira *et al.*, 2017).

2.5. Dampak Fruktosa Terhadap Organ Hati

Konsumsi fruktosa telah meningkat dan perilaku yang sama menyebabkan obesitas, gangguan hati, diabetes, resistensi insulin dan komplikasi terkait, organ utama yang mengalami dampak buruk yang disebabkan oleh fruktosa adalah hati (Pereira *et al.*, 2017). Hati adalah salah satu target utama dari efek berbahaya dari konsumsi fruktosa yang tinggi. Fruktosa memicu peradangan hati dan stress seluler seperti stress oksidatif (Pereira *et al.*, 2017). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rodrigues *et al* pada tahun 2014 menunjukkan bahwa penggantian sukrosa dengan fruktosa dalam satu kali makan sudah cukup untuk menyebabkan peradangan pada hati.

2.6. Tanaman Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.)

2.6.1. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman rosella (*H. sabdariffa* L.) dapat dilihat pada Gambar 4 (USDA, 2014) :



Gambar 4 Bunga Rosella (*H. sabdariffa* L)

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Sub-kerajaan	: <i>Tracheobionta</i>
Super divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Dilleniidae</i>
Memesan	: <i>Malvales</i>
Keluarga	: <i>Malvaceae Jus</i>
Marga	: Kembang sepatu L.
Jenis	: <i>Hibiscus sabdariffa L</i>

2.6.2. Morfologi

Bunga Rosella (*H. sabdariffa L*) tumbuh dari biji dan tingginya bisa mencapai 3 hingga 5 meter. Bunganya berwarna cerah, kelopak atau kelopaknya berwarna merah tua, dan lebih tebal dari bunga raya atau bunga sepatu. Bunga tunggal muncul dari ketiak daun, artinya hanya terdapat satu bunga pada setiap tangkai. Bunga ini mempunyai pangkal menempel dan berwarna merah dengan 8-11 kelopak berbulu sepanjang 1 cm. Orang sering menyebut kelopak bunga ini sebagai bunga. Bagian inilah yang sering digunakan untuk tempat makanan dan minuman (Pangaribuan, 2016).

2.6.3. Kandungan Kimia

Bunga rosella (*H. sabdariffa L*) juga mengandung banyak vitamin dan mineral yang baik untuk kesehatan dan kecantikan kulit. Rosella memiliki kandungan vitamin A dan vitamin C yang lebih tinggi dibandingkan buah-buahan seperti jambu biji, pepaya, apel, dan jeruk (Pangaribuan, 2016). Kandungan kimia yang terkandung dalam bunga rosella (*H. sabdariffa L*) seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Kandungan Kimia Bunga Rosella (*H. sabdariffa L*) (Kusumastuti, 2014)

Nama Senyawa		Kadar
Campuran asam sitrat dan asam malat		13%
<i>Anthocyanin</i> yaitu <i>gossypetine</i> dan <i>hibiscin</i>		2 %
Vitamin C		0,004% - 0,005%
Protein :	Berat segar	6,7 %
	Berat kering	7,9 %
<i>Flavonol glycoside hibiscritin</i>		-
<i>Flavonol gossypetin</i>		-

2.6.4. Efek Farmakologi Tanaman Rosella

Efek farmakologi dari tanaman rosella sebagai berikut :

1. Antioksidan

Kelopak bunga rosella mengandung pigmen antosianin, termasuk dalam golongan flavonoid yang mampu mencegah peroksidasi lipid asam lemak tak jenuh pada membran plasma sel, sehingga tidak dapat berkembang menjadi radikal bebas baru (Sa'adah *et al.*, 2020).

2. Antihipertensi

Bunga rosella memiliki mekanisme antihipertensi melalui penghambatan ACE, yang mengubah angiotensin I menjadi angiotensin II, efek diuretic, penghambatan aliran kalsium ke otot jantung; peningkatan sekresi NO, dan modulator aksi aldosteron (Dewi & Santika, 2023).

3. Hepatoprotektif

Bunga rosella memiliki efektivitas sebagai hepatoprotektor mencegah kerusakan hati. Aktivitas tersebut disebabkan oleh kandungan antosianin, flavonoid, tanin dan asam askorbat pada bunga rosella (Liem & Levita, 2017).

4. Antidiabetes

Bunga rosella mengandung antosianin yang memiliki kemampuan untuk memperbaiki hiperglikemia dan meningkatkan sensitivitas insulin. Komponen flavonoid pada rosella berfungsi menghentikan aktivitas α -amilase. Dengan membebaskan radikal bebas, penghambatan alfa-amilase meningkatkan fungsi

dan integritas sel beta pankreas. Hal ini dapat meningkatkan perlindungan terhadap resistensi insulin pada DM tipe 2 (Pratiwi, 2018).

5. Antiinflamasi

Peradangan disebabkan oleh kerusakan atau cedera jaringan. Bunga rosella mengandung senyawa seperti antosianin, flavonoid gossypetin, hibiscetine, dan beberapa senyawa lainnya yang bermanfaat untuk pengobatan tradisional, yang bermanfaat sebagai obat inflamasi (Dewi *et al.*, 2014).