

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Telaah Pustaka**

##### **2.1.1 Mentega Putih**

Mentega putih atau yang sering disebut dengan *shortening fat* merupakan lemak padat putih yang bersifat plastis dan memiliki kestabilan tertentu (Winarno, 2002). Mentega putih adalah lemak yang telah mengalami hidrogenasi yaitu, pemutusan ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh. Oleh karena itu, mentega putih disebut *shortening fat* (lemak yang sudah mengalami pemendekan). Hidrogenasi (pemendekan) adalah proses pemutusan ikatan rangkap lemak tidak jenuh menjadi lemak jenuh. Hidrogenasi bertujuan untuk mengubah plastisitas mentega agar lebih padat. Selain itu, hidrogenasi dilakukan untuk memberikan nilai gizi, kelezatan rasa, keempukan, dan mengembangkan struktur dari makanan yang di bakar. Kandungan mentega putih secara umum ialah trigliserida dan beberapa asam lemak (asam palmitat, asam tetradekanoat, asam oleat, dan asam stearat). Pada umumnya, mentega putih dibuat dari minyak nabati seperti, minyak kacang tanah, minyak kacang kedelai, dan minyak biji. Dalam kehidupan sehari-hari mentega putih banyak digunakan sebagai bahan pembuatan roti dan kue (Winarno, 2002).

Menurut Winarno (2002) mentega putih (*shortening*) terbagi menjadi tiga jenis berdasarkan cara pembuatannya yaitu:

##### a. *Compound shortening*

Mentega putih yang dihasilkan dari campuran lemak hewani yang bertitik cair tinggi, lemak bertitik cair rendah, dan lemak yang sudah mengalami hidrogenasi. Pencampuran lemak-lemak tersebut akan menghasilkan mentega putih dengan konsistensi tertentu, bersifat plastis pada selang suhu yang lebar, dan tahan lama.

b. *Hydrogenated shortening*

Mentega putih jenis ini dibuat dengan cara mencampurkan dua atau lebih minyak dengan bilangan iodin dan konsistensi berbeda-beda. Konsistensi dari jenis mentega putih ini dapat diatur dengan mengatur perbandingan jumlah derajat hidrogenasi dari masing-masing lemak yang dicampur.

c. *High ratio shortening*

Proses pembuatan mentega jenis ini akan melibatkan penambahan *emulsifier*. Misalnya monogliserida, digliserida, lesitin, dan gliserol. Monogliserida dan digliseridan mengandung gugus karboksil yang bersifat liofilik dan gugus hidroksil yang bersifat hidrofilik, karenanya dapat bertindak sebagai *emulsifier*.

Mentega putih memiliki beberapa sifat yang berdasar pada nilai *shortening* dan sifat plastis. Nilai *shortening* merupakan kemampuan dari mentega putih yang dapat melumaskan dan mengempukkan bahan pangan yang tergantung juga dari sifat plastisnya. Sifat plastis tergantung dari jumlah lemak padat dan lemak cair dan sifat-sifat kristal lemaknya. Mentega putih memiliki beberapa manfaat pada pembuatan roti dan kue yaitu memberikan efek pengembangan bahan pangan, memperbaiki cita rasa, struktur, tekstur, dan keempukan (Winarno, 2002).

### 2.1.2 Hiperkolesterolemia

Lemak merupakan salah satu makronutrien yang dibutuhkan tubuh. Lemak terdiri dari 2 sampai 24 rantai karbon. Lemak memiliki berbagai manfaat dalam tubuh yaitu, penyusun komponen struktural dalam tubuh, penyusun komponen fungsional dalam berbagai proses metabolik, pembawa bagi asupan dan absorpsi vitamin larut lemak serta penambah aroma dan

kelezatan makanan. Jenis lemak yang paling utama terkandung dalam nutrisi adalah triasilgliserol/trigliserida, fosfolipid, dan sterol (Barasi, 2007).

Kolesterol merupakan sterol utama yang terdapat dalam tubuh. Sterol merupakan lemak yang mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen yang terangkai dalam bentuk cincin, dengan rantai samping (Barasi, 2007). Pada proses pencernaan, kolesterol akan diabsorpsi melalui usus. Setelah itu kolesterol akan beredar ke sirkulasi dengan menggunakan zat pengangkut yang disebut lipoprotein. Lipoprotein adalah gabungan lipid dengan protein dan memiliki daya mengemulsi yang sangat baik. Lipoprotein dibedakan menjadi empat jenis yaitu, kilomikron, *Very Low-density Lipoprotein* (VLDL), *Low-density Lipoprotein* (LDL), dan *High-density Lipoprotein* (HDL) (Setiati, 2009). Kilomikron akan membawa trigliserida dari makanan menuju jaringan lemak, otot rangka, dan hati. *Very Low-density Lipoprotein* akan mengangkut kolesterol ke jaringan perifer. *Low-density Lipoprotein* merupakan lipoprotein pengangkut kolesterol terbesar pada manusia. Selain itu, LDL merupakan metabolit VLDL yang berfungsi mengangkut kolesterol ke jaringan perifer. *High-density Lipoprotein* berfungsi mengangkut kembali kolesterol yang berlebih di jaringan menuju hati (Tjay dan Rahardja, 2007).

Hiperkolesterolemia adalah peningkatan kadar kolesterol melebihi batas normal. Orang dengan hiperkolesterolemia umumnya tidak menunjukkan manifestasi yang khas. Namun, hiperkolesterolemia dapat diketahui melalui pemeriksaan kadar *Low-density Lipoprotein* (LDL). Hasil pemeriksaan akan menunjukkan peningkatan kadar LDL (Setiati, 2009). Berikut merupakan tabel yang mencakup interpretasi jumlahnya di dalam tubuh.

Tabel 2. Interpretasi Pemeriksaan Profil Lipid Darah (Adam, 2006)

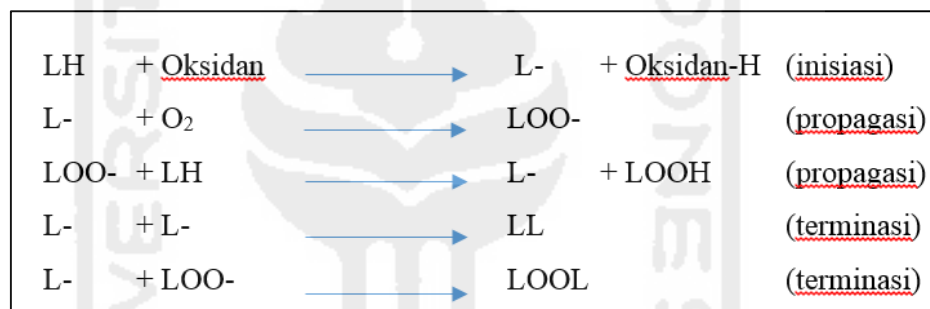
Klasifikasi kolesterol total , kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan trigliserida menurut NCEP-ATP III (mg/dl)	
Kolesterol Total	
<200	Normal
200-239	Mengkhawatirkan
>240	Tinggi
Kolesterol LDL	
<100	Optimal
100-129	Sub Optimal
130-159	Mengkhawatirkan
160-189	Tinggi
>190	Sangat Tinggi
Kolesterol HDL	
>60	Tinggi
41-59	Mengkhawatirkan
<40	Rendah
Trigliserida	
<150	Normal
150-199	Ambang tinggi
200-499	Tinggi
>500	Sangat Tinggi

### 2.1.3 Peroksidasi Lipid

Peroksidasi lipid merupakan proses yang bersifat kompleks akibat reaksi asam lemak tak jenuh ganda penyusun fosfolipid membran sel dengan senyawa oksigen reaktif (SOR) membentuk hidroperoksida (Setiawan, 2007). Beberapa contoh senyawa oksigen reaktif adalah *superoxide radical*, *nitrite oxide radical*, dan *hydrogen peroxide*. Kelompok SOR adalah radikal superoksida ( $O_2^-$ ) yang terbentuk secara enzimatik oleh *Nicotinamide Adenine*

*Dinucleotide Phosphate* (NADPH) atau *xanthine oxidase* dan nonenzimatik oleh senyawa *semiquinone* pada transpor elektron mitokondria. Senyawa ROS ini dapat mengalami konversi secara enzimatik oleh *Superoxide dismutase* (SOD) menjadi senyawa non radikal hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan *singlet oxygen* ( $O_2$ ) sedangkan radikal *nitrit oxide* (NO) dibentuk melalui reaksi oksidasi atom nitrogen terminal dari L-arginin oleh enzim *nitric oxide synthase*. (Droge, 2002).

Peroksidasi lipid yang diperantarai SOR mempunyai tiga komponen utama reaksi, yaitu reaksi inisiasi, propagasi, dan terminasi. Gambaran dari reaksi tersebut tercantum pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Reaksi peroksidasi lipid (Setiawan, 2007)

Pada gambar tersebut lipid dinyatakan sebagai LH dan biasanya berupa asam lemak tak jenuh ganda. Peroksidasi asam lemak tak jenuh merupakan reaksi rantai radikal bebas yang diinisiasi oleh abstraksi atom hidrogen pada gugus metilen rantai asam lemak. Setelah terinisiasi akan terjadi proses propagasi. Kecepatan reaksi propagasi ditentukan oleh energi disosiasi ikatan karbon-hidrogen rantai lipid. Apabila radikal karbon bereaksi dengan oksigen, akan terbentuk radikal peroksil. Radikal peroksil dapat mengabstraksi atom hidrogen pada lipid yang lain. Apabila terjadi abstraksi atom hidrogen lipid lain oleh radikal peroksil, akan terbentuk lipid hidroperoksida. Lipid hidroperoksida adalah produk primer peroksidasi yang bersifat sitotoksik. Melalui pemanasan atau reaksi yang melibatkan logam, lipid hidroperoksida akan dipecah menjadi produk peroksidasi lipid sekunder, yakni radikal lipid alkoksil dan peroksi lipid.

Radikal lipid alkoksil akan melangsungkan reaksi *beta cleavage* membentuk aldehid sitotoksik dan genotoksik (Diedrich, 2001). Aldehid pada produk tersebut terlibat pada sebagian besar patofisiologi terkait stres oksidatif pada sel maupun jaringan dan merupakan produk akhir peroksidasi lipid (Uotilla, 1994).

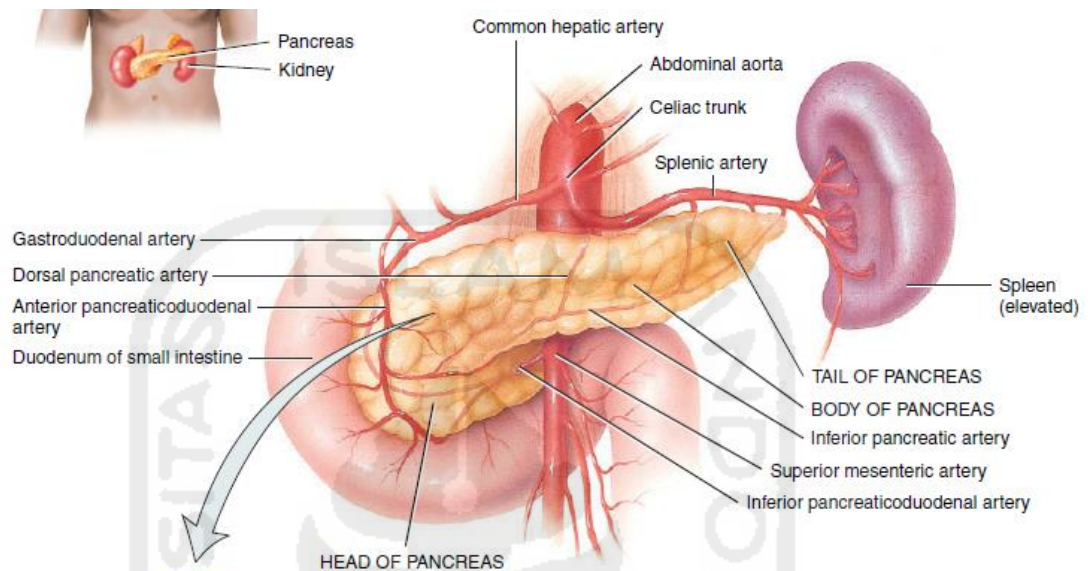
#### **2.1.4 Malondialdehid (MDA)**

*Malonedialdehyde* (MDA) merupakan hasil akhir dari peroksidasi lipid yang biasanya digunakan sebagai parameter tingkat stres oksidatif. Kadar MDA dapat diperiksa baik melalui plasma, jaringan maupun urin. Ada beberapa cara pengukuran MDA, salah satu yang paling banyak digunakan adalah metode *thiobarbituric acid reacting substances test* (TBARS). Pemeriksaan ini menggunakan metode spektrofotometri sederhana didasari pada reaksi antara asam tiobarbiturat terhadap MDA yang dihasilkan, selanjutnya akan memberikan fluoresensi merah kromogen ketika diperiksa secara spektrofotometri. Panjang gelombang yang didapatkan sekitar 550nm (Auberval, 2014). Malondialdehid banyak digunakan sebagai parameter stres oksidatif karena ketersediaan metode dan kesensitifan terhadap pengukuran aldehid atau turunannya untuk mengukur peroksidasi lipid dalam berbagai jenis sampel. Malondialdehid merupakan produk yang paling mutagenik dari peroksidasi lipid dan merupakan parameter yang paling umum dan terpercaya untuk menentukan stres oksidatif (Fatani, 2016).

#### **2.1.5 Pankreas**

Pankreas merupakan salah satu organ yang berfungsi sebagai kelenjar endokrin maupun eksokrin. Sebagai kelenjar eksokrin, pankreas berfungsi dalam sistem pencernaan sedangkan sebagai kelenjar endokrin, pankreas berfungsi dalam produksi hormon. Pankreas berbentuk pipih dengan ukuran sekitar 12,5 – 15 cm dan terletak di lengkung duodenum dan lambung.

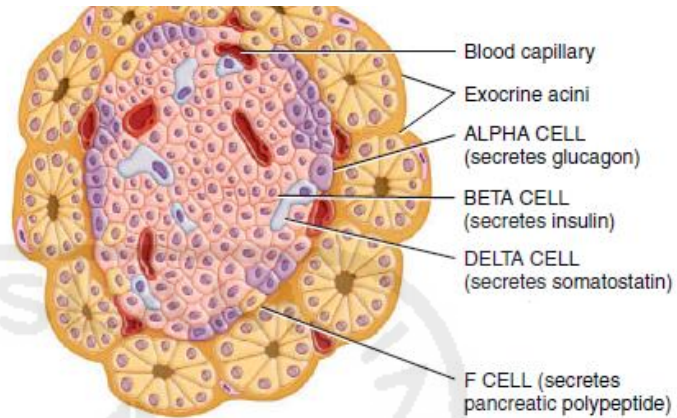
Pankreas terdiri dari tiga bagian yaitu, bagian kepala, badan, dan ekor (Tortora, 2015).



Gambar 2. Pankreas (Tortora, 2015)

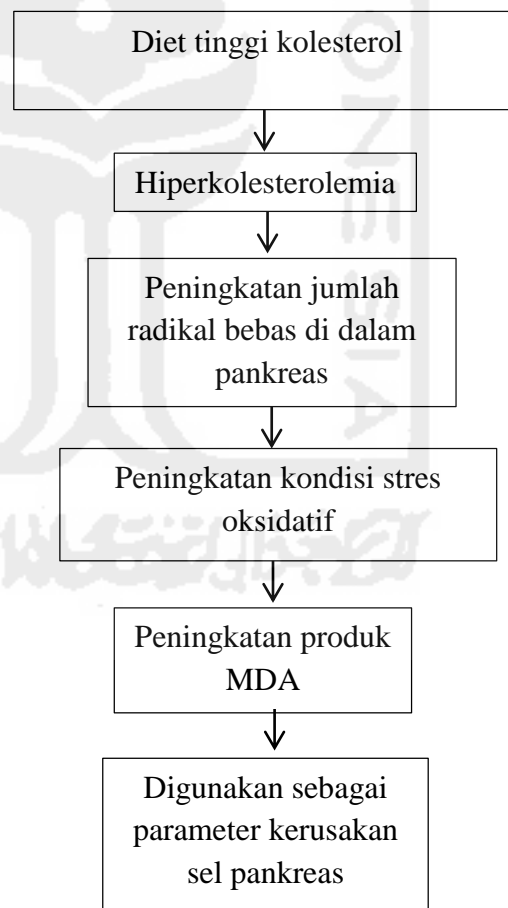
Fungsi pankreas sebagai kelenjar endokrin berpusat pada bagian yang disebut dengan *pancreatic islet*/ pulau Langerhans. Pulau Langerhans terdiri dari beberapa tipe sel yaitu, sel A, sel B, sel D, dan sel F. Sel A merupakan 17% bagian dari Pulau Langerhans yang berfungsi untuk mensekresi glukagon. Sel B merupakan 70% bagian dari Pulau Langerhans dan berfungsi untuk mensekresikan insulin. Sel D merupakan 7 % bagian dari Pulau Langerhans yang mensekresi somatostatin. Sel F merupakan bagian sisa dari Pulau Langerhans yang berfungsi mensekresikan polipeptida pankreas. Glukagon berfungsi untuk meningkatkan kadar gula darah, insulin berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah, somatostatin berfungsi untuk menghambat pelepasan hormon dari sel A dan sel B, serta polipeptida pankreas yang berfungsi untuk salah satunya menghambat pelepasan somatostatin (Tortora, 2015). Peroksidasi lipid dapat terjadi di berbagai organ seperti hepar, pankreas, dan ginjal. Peroksidasi lipid yang terjadi di pankreas akan memicu kerusakan dari organ pankreas. Oleh karena itu, akan mengakibatkan kelainan fungsi dari

pankreas. Salah satunya dalam mekanisme pengaturan glukosa dalam tubuh (Algameta, 2009).



Gambar 3. Pulau Langerhans (Tortora, 2015)

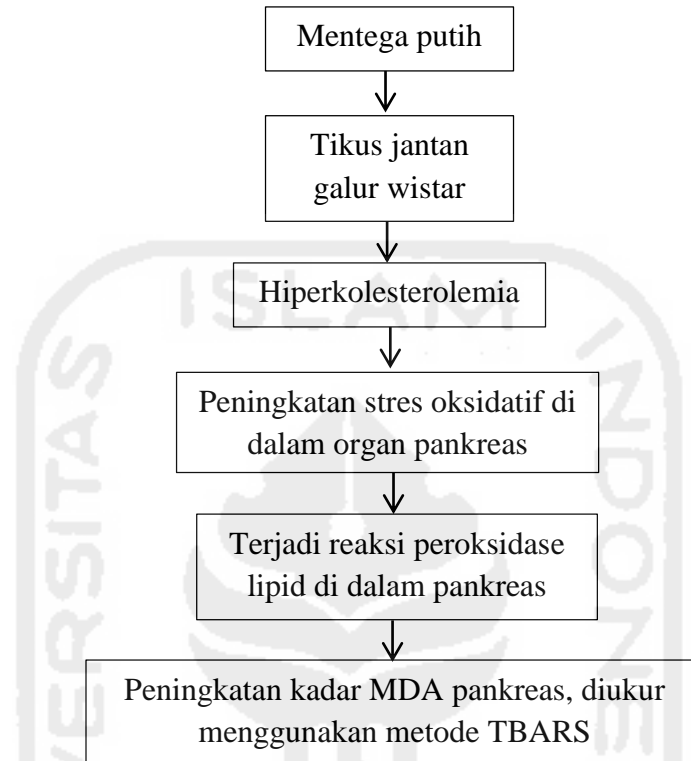
## 2.2 Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori



### 2.3 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 5. kerangka konsep penelitian

### 2.4 Hipotesis

Terdapat pengaruh pemberian mentega putih terhadap kadar malondialdehida (MDA) pankreas pada tikus wistar jantan.