

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 Konsep Lansia

2.1.1.1 Definisi lansia

Definisi lansia menurut *World Health Organisation* (WHO) merupakan seseorang yang telah memasuki proses perubahan atau usia 60 tahun ke atas. Menua merupakan kelompok atau individu umur pada manusia yang telah memasuki tahapan akhir dari fase kehidupannya. Lansia akan mengalami terjadinya proses yang disebut *aging process* atau proses perubahan penuaan. Masa tua adalah masa hidup manusia yang terakhir, dimana pada masa ini seseorang akan mengalami kemunduran fisik, mental dan sosial secara bertahap sehingga lansia lebih rentan terkena penyakit akibat dari sistem imunitas tubuh yang melemah dan kemampuan tubuh untuk melawan timbulnya berbagai penyakit akan menurun akibat gangguan kesehatan pada tubuh (Kusumo, 2020).

2.1.1.2 Batas usia lansia

Menurut *World Health Organization*, (2025) terdapat empat batasan usia lanjut yaitu:

- 1) Lanjut usia : Usia 60-74 tahun
- 2) Lanjut Usia Tua : Usia 75-90 tahun
- 3) Sangat tua : Usia di atas 90 tahun

2.1.1.3 Perubahan fisik/biologis dan psikologis pada lansia

1) Perubahan fisik/biologis

Secara umum, menjadi tua ditandai oleh kemunduran biologis yang terlihat sebagai gejala-gejala kemunduran fisik, antara lain:

- a. Kulit mulai mengendur dan wajah mulai keriput serta garis-garis yang menetap.
- b. Rambut kepala mulai memutih dan beruban.
- c. Gigi mulai lepas (ompong).
- d. Penglihatan dan pendengaran berkurang.
- e. Mudah lelah dan mudah jatuh.
- f. Mudah terserang penyakit
- g. Nafsu makan menurun.
- h. Penciuman mulai berkurang.
- i. Gerakan menjadi lamban dan kurang lincah.
- j. Pola tidur berubah.

2) Perubahan psikologis

Perubahan psikologis lansia dipengaruhi oleh peristiwa-peristiwa hidup yang dialami oleh lansia yaitu :

- a. Pensiun
- b. Pindah tempat tinggal
- c. Identitas sering dikaitkan dengan peranan dalam kerja
- d. Sadar akan kematian teman dan keluarga
- e. Kehilangan hubungan dengan teman-teman dan keluarga

- f. Penyakit kronis dan ketidakmampuan
- g. Perubahan terhadap konsep diri
- h. Kesepian (Harefa, 2021)

2.1.2 Indeks Massa Tubuh (IMT)

2.1.2.1 Pengertian Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) adalah indikator dalam menentukan overweight dan obesitas, dengan perhitungan berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan tinggi badan kuadrat (m²). Menurut *World Health Organization* (WHO) untuk menentukan IMT sampel maka dilakukan dengan cara sampel diukur terlebih dahulu berat badannya dengan timbangan kemudian diukur tinggi badannya dan dimasukkan kedalam rumus dibawah ini :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)} \text{ Kg/m}^2}{\text{Tinggi badan}^2(\text{meter}^2)}$$

Indeks massa tubuh yang tinggi dapat menandakan tingkat kegemukan yang tinggi pada seseorang, demikian juga dengan IMT rendah menunjukkan tingkat kegemukan yang rendah (Rahman, 2022).

2.1.2.2 Klasifikasi IMT

Klasifikasi Indeks Massa Tubuh (IMT) menurut Permenkes (2020) disajikan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT

Klasifikasi	Indeks Massa Tubuh (IMT)
Kurus	17,0 - < 18,5 kg/m ²
Normal	18,5 – 25,0 kg/m ²
Obesitas	≥ 25,0 kg/m ²

Sumber : Permenkes (2020)

2.1.2.3 Faktor yang mempengaruhi IMT

1) Usia

Usia mempengaruhi indeks massa tubuh karena semakin bertambahnya usia manusia cenderung jarang melakukan olahraga. Ketika seseorang jarang melakukan olahraga, maka berat badannya cenderung meningkat sehingga mempengaruhi indeks massa tubuh (Rahmawati, 2022).

2) Pola makan

Makanan cepat saji berpengaruh terhadap berat badan karena kandungannya yang tinggi lemak dan gula. Makanan yang mengandung lemak dan gula mempunyai rasa yang lezat sehingga akan meningkatkan selera makan yang akhirnya terjadi konsumsi yang berlebihan atau peningkatan porsi makan. Ukuran dan frekuensi asupan makanan mempengaruhi peningkatan berat badan dan lemak tubuh (Utami et al, 2019).

3) Aktivitas Fisik

Seseorang dengan aktivitas fisik yang rendah mempunyai risiko peningkatan berat badan lebih besar daripada individu yang lebih aktif berolahraga secara teratur. Kegemukan tidak hanya disebabkan oleh kebanyakan makan dalam hal karbohidrat, lemak, maupun protein, tetapi juga karena kurangnya aktivitas fisik (Hartuningtyas, 2018).

4) Gangguan Tidur

Gangguan tidur juga dapat menjadi faktor penyebab terjadinya perubahan IMT pada seseorang. Gangguan kualitas tidur terjadi karena penurunan metabolisme

yang dapat menyebabkan penumpukan lemak dan menurunkan massa otot, itulah yang menyebabkan seseorang mengalami obesitas (Sari, 2022).

2.1.3 Profil Lipid

2.1.3.1 Pengertian profil lipid

Pemeriksaan profil lipid merupakan serangkaian pemeriksaan pada darah untuk menilai kadar lemak di dalam darah. Profil lipid adalah gambaran kadar lemak di dalam darah. Profil lipid terdiri dari kolesterol total, trigliserida, *low density lipoprotein* (LDL) atau disebut juga lipoprotein dengan densitas rendah, dan *high density lipoprotein* (HDL) atau lipoprotein dengan densitas tinggi. Pemeriksaan ini memerlukan persiapan puasa 10-12 jam sebelumnya (tidak makan dan minum, kecuali air putih) (Lukman et al., 2020).

2.1.3.2 Jenis-jenis profil lipid

1) Kolesterol total

Kolesterol merupakan salah satu komponen dalam lemak yang diperlukan sebagai sumber kalori, membentuk dinding sel-sel tubuh, sebagai bahan baku pembentukan hormon-hormon tertentu, vitamin D, dan cairan empedu. Kolesterol merupakan zat berlemak yang diproduksi oleh hati. Kolesterol dapat di temukan diseruluh tubuh dan berperan penting terhadap fungsi tubuh sehari-hari. Selain itu, kolesterol merupakan komponen esensial dari setiap sel dan diperlukan oleh tubuh untuk melakukan banyak fungsi dasar. Kolesterol membantu hati menghasilkan empedu,yang diperlukan untuk mencerna lemak (Suminah, 2020).

Kolesterol adalah substansi seperti lilin yang berwarna putih dan ditemukan dalam tubuh. Kolesterol adalah senyawa lemak kompleks yang 80% dihasilkan dari dalam tubuh (organ hati) dan 20% sisanya dari luar tubuh (zat makanan). Kolesterol berada pada zat makanan yang dikonsumsi dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Kolesterol merupakan salah satu komponen dari lemak. Sebagai salah satu sumber energi, lemak atau khususnya kolesterol merupakan zat yang dibutuhkan oleh tubuh terutama untuk membentuk dinding sel-sel dalam tubuh. Manfaat kolesterol dalam tubuh antara lain :

a. Pembentuk dinding sel tubuh

Kolesterol dibutuhkan sebagai salah satu komponen pembentuk dinding sel pada tubuh. Dinding sel tersebut yang membentuk tubuh dengan baik.

b. Pembentuk hormon-hormon

Kolesterol merupakan bahan penting yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai bahan dasar pembentukan hormon-hormon seperti testosteron, estrogen dan progesteron.

c. Pembentuk vitamin D

Kolesterol dibutuhkan dalam pembentukan vitamin D yang penting bagi kesehatan tulang.

d. Membantu proses kerja tubuh di empedu

Kolesterol dibutuhkan sebagai bahan pembentukan asam dan garam empedu yang berfungsi mengemulsi lemak dalam tubuh

e. Sebagai sumber energi

Sebagai salah satu senyawa lemak, maka kolesterol merupakan salah satu sumber energi yang memberikan kalori sangat tinggi bagi tubuh. Kalori dibutuhkan oleh tubuh untuk bergerak dan beraktivitas (Utama, 2021).

Kolesterol sangat penting bagi tubuh, namun bila kadar kolesterol dalam darah berlebihan juga berbahaya bagi Kesehatan. Kolesterol yang kita butuhkan, secara normal diproduksi sendiri oleh tubuh dalam jumlah yang tepat, tetapi dapat meningkat jumlahnya karena asupan makanan yang berasal dari lemak hewani, telur dan makanan cepat saji. Kolesterol yang berlebihan akan tertimbun di dalam dinding pembuluh darah dan menimbulkan suatu kondisi yang disebut aterosklerosis yaitu penyempitan atau pengerasan pembuluh darah. Kondisi ini merupakan cikal bakal terjadinya penyakit jantung dan stroke (Utama, 2021).

2) *High density lipoprotein* (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) merupakan senyawa lipoprotein yang dikenal sebagai kolesterol baik. HDL berperan membawa kembali kolesterol LDL ke hati untuk pemrosesan lebih lanjut. Kelebihan kolesterol akan diangkut kembali oleh HDL untuk dibawa ke hati yang selanjutnya akan diuraikan lalu dibuang melalui kantung empedu sebagai asam empedu. Dapat dikatakan HDL merupakan lipoprotein pembersih kelebihan kolesterol dalam jaringan. Tingginya kadar HDL dalam darah dilaporkan dapat mencegah terjadinya pengendapan lemak pada pembuluh darah karena kemampuannya untuk mengangkut kelebihan kolesterol dalam darah. Selain cairan empedu, kolesterol yang diangkut oleh HDL ke hati juga akan dijadikan sebagai bahan baku pembuatan hormon pada tubuh manusia.

Kandungan pada HDL yaitu Apo-AI dan Apo-AII dengan kandungan trigliserida yaitu 5% hingga 10%. Hasil dari kolesterol yang telah diangkut ke hati kemudian akan dijadikan cairan empedu dan dikeluarkan melalui usus kecil. Cairan empedu ini kemudian akan dikeluarkan dari tubuh manusia sebagai feses (Azzahra, 2021).

3) *Low density lipoprotein* (LDL)

Low Density Lipoprotein (LDL) merupakan lipoprotein utama pembawa kolesterol dan merupakan suatu kumpulan partikel dengan ukuran yang berbeda densitas, kandungan lipid, dan potensi aterogenik yang berbeda. LDL sering disebut kolesterol jahat, mengangkut kolesterol paling banyak di dalam darah sebab jika terlalu banyak LDL dalam darah dapat menyebabkan akumulasi endapan lemak bahkan berbentuk plak dalam arteri, sehingga aliran darah menyempit. Plak ini kadang-kadang bisa pecah dan menimbulkan masalah besar untuk jantung dan pembuluh darah (Suminah, 2020).

Low Density Lipoprotein memiliki kecenderungan melekat di dinding pembuluh darah sehingga dapat menyempitkan pembuluh darah terutama pembuluh darah kecil yang menyuplai makanan ke jantung dan otak. Kadar LDL yang berlebihan akan mengendap pada dinding pembuluh darah arteri dan membentuk plak serta menyebabkan penumpukan lemak yang memicu aterosklerosis (pengerasan dan penyumbatan timbunan lemak semakin lama semakin tebal dan keras). Plak terlepas dapat menyumbat aliran darah ke otak dan menyebabkan stroke (Maulina et al., 2017).

4) Triglicerida (TG)

Triglicerida merupakan salah satu jenis lemak yang diangkut didalam darah dan disimpan didalam jaringan lemak tubuh. Triglicerida adalah asam lemak yang ditemukan bersama dengan aliran darah di dalam tubuh (Nurhasanah, 2022). Triglicerida dibentuk dari gliserol dan lemak yang ada dalam makanan yang dikonsumsi secara berlebihan. Fungsi triglicerida adalah memberikan energi ke otot jantung dan otot rangka sebagai sekaligus untuk cadangan energi (Setiyawati, 2020).

Kadar triglicerida dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, obesitas, makanan yang berlemak, hipertensi, faktor tidur, penyakit jantung koroner dan gaya hidup. Triglicerida merupakan penyimpanan lipid yang utama di dalam jaringan adipose, bentuk lipid ini akan terlepas setelah terjadi hidrolisis oleh enzim lipase yang sensitif hormon menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Setiyawati, 2020). Peningkatan kadar triglicerida dapat disebabkan karbohidrat, oleh kelebihan lemak atau lainnya. Peningkatan kadar triglicerida akan menambah risiko terjadinya stroke, diabetes, gangguan tekanan darah, dan penyakit jantung. Kadar triglicerida didalam tubuh juga dapat membahayakan kesehatan apabila tidak dijaga kenormalan kadarnya (Familianti et al., 2021).

2.1.3.3 Klasifikasi profil lipid

Klasifikasi kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL dan triglicerida sebagai berikut :

Tabel 2.2 Klasifikasi Profil Lipid

Kolesterol Total (mg/d)	
<200	Normal
200-239	Sedikit tinggi
≥240	Tinggi
Kolesterol LDL (mg/dl)	
<100	Optimal
100 – 129	Mendekati optimal
130 – 159	Sedikit tinggi
160 – 189	Tinggi
≥190	Sangat tinggi
Kolesterol HDL (mg/dl)	
< 40	Rendah
41-59	Normal
≥60	Tinggi
Trigliserida (mg/dl)	
<150	Normal
150 – 199	Sedikit tinggi
200 – 499	Tinggi
≥500	Sangat tinggi

Sumber : Laboratorium Medis Umum Pratama Niki Diagnostic Center

2.1.4 Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Profil Lipid

Hubungan antara IMT dan profil lipid berkaitan erat dengan kondisi metabolisme lemak dalam tubuh. Penumpukan lemak ini dapat memicu gangguan metabolisme lipid melalui mekanisme seperti resistensi insulin dan peningkatan pelepasan asam lemak bebas ke dalam sirkulasi darah. Obesitas yang menetap selama periode waktu tertentu, kilokalori yang masuk melalui makanan lebih banyak dapat menyebabkan terjadinya gangguan netabolik berupa hiperkolesterolemia (Maulina et al., 2017).

Pengaturan metabolisme kolesterol akan berjalan normal apabila jumlah kolesterol dalam darah mencukupi kebutuhan dan tidak melebihi jumlah normal yang dibutuhkan. Gangguan regulasi asam lemak pada obesitas akan meningkatkan kadar trigliserida dan ester kolesterol. Peningkatan kolesterol darah juga dapat

disebabkan oleh kenaikan kolesterol yang terdapat pada *very low-density lipoprotein* dan *low density lipoprotein* sekunder karena peningkatan trigliserida yang besar dalam sirkulasi apabila terjadi penumpukan lemak berlebihan didalam tubuh (Listiyana et al., 2013).

2.1.5 Pemeriksaan Laboratorium

2.1.5.1 Metode Pemeriksaan Kolesterol Total

Beberapa macam metode pemeriksaan Kolesterol Total yaitu diantaranya :

1) Metode Enzimatis (CHOD-PAP)

Pada penelitian ini untuk pemeriksaan kolesterol total menggunakan metode (CHOD-PAP). *Cholesterol Oxidase-Para Aminophenazone* (CHOD-PAP) merupakan metode yang paling banyak digunakan karena hasilnya lebih teliti, hanya saja reagen-reagen harus disimpan dengan baik karena enzim mudah rusak (Purbayanti, 2019). Prinsip dari metode ini yaitu Esterkolesterol dengan adanya kolesterol esterase (cholesterol esterase, CE) akan membentuk asam lemak dan kolesterol bebas. Kolesterol bebas yang terbentuk kemudian dirubah menjadi koles-4-en-3-on dan hidrogen peroksida (H_2O_2) oleh enzim kolesterol oksidase (cholesterol oxidase, CO). Hidrogen peroksida yang terbentuk, bersama – sama fenol dan 4 aminofenazon oleh peroksidase (POD) diubah menjadi senyawa yang berwarna (Hafifah, 2022).

Prinsip metode enzimatis (CHOD-PAP) sebagai berikut :

Ester kolesterol $\xrightarrow{CE}$ Kolesterol + Asam lemak

Kolesterol + $O_2 \xrightarrow{CO}$ Kolest-4-en-3-on + H_2O_2



Keunggulan dari metode CHOD-PAP adalah mengukur konsentrasi kolesterol total dengan cara yang relatif cepat, efisien dan kemampuannya untuk memberikan hasil yang akurat dengan biaya yang terjangkau, sehingga menjadi pilihan utama di banyak laboratorium klinis. Selain itu, tes ini dapat digunakan untuk mengukur kolesterol dalam berbagai bentuk sampel, termasuk: serum, plasma, dan bahkan sampel darah utuh. CHOD-PAP juga memiliki beberapa keterbatasan terutama dalam hal spesifisitas untuk kolesterol jenis tertentu seperti LDL atau HDL. Oleh karena itu, meskipun tes CHOD-PAP sangat berguna untuk pengukuran kolesterol total, pengukuran lebih rinci mengenai fraksi lipid tertentu biasanya memerlukan metode lain Putri (2025).

2) Metode *Lieberman Burchard*

Metode Lieberman Burchard Prinsip dari metode ini yaitu kolesterol dengan asetat anhidrat dan asam sulfat pekat pada temperatur kamar akan membentuk senyawa yang berwarna coklat – hijau tua, dengan cara ini ekstraksi 10 dan deproteinasi dapat dihindari (Hafifah, 2022). Sumber kesalahan dapat terjadi karena reaksinya sangat sensitif terhadap kelembaban, penggunaan pipet dan alat gelas yang bersih dan kering. Serum yang mengandung bilirubin akan memberikan nilai yang lebih besar, 1 mg/100 ml bilirubin menghasilkan kenaikan nilai kolesterol sebesar 5-6 mg/100 ml serum. Jangan menggunakan serum yang sudah sangat terhemolisis (Purbayanti, 2019).

3) Metode *Point of Care Testing* (POCT)

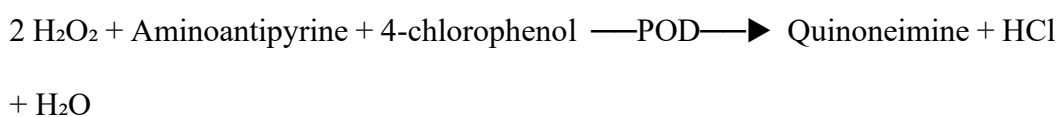
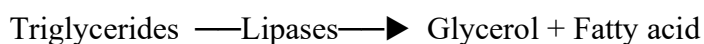
Metode *Point of Care Testing* (POCT) adalah metode pemeriksaan laboratorium sederhana dengan alat meter. Metode ini dirancang hanya untuk sampel darah kapiler bukan sampel plasma dan serum (Triyani, 2024). POCT untuk mengukur kadar kolesterol darah melibatkan penggunaan alat meter kolesterol, strip tes kolesterol, dan autoclick lancet untuk pengambilan sampel darah. Alat meter kolesterol dilengkapi dengan sistem deteksi elektrokimia yang dilapisi dengan enzim kolesterol oksidase pada strip membrane (Anisa Fitri et al., 2024).

2.1.5.2 Metode Pemeriksaan LDL dan HDL

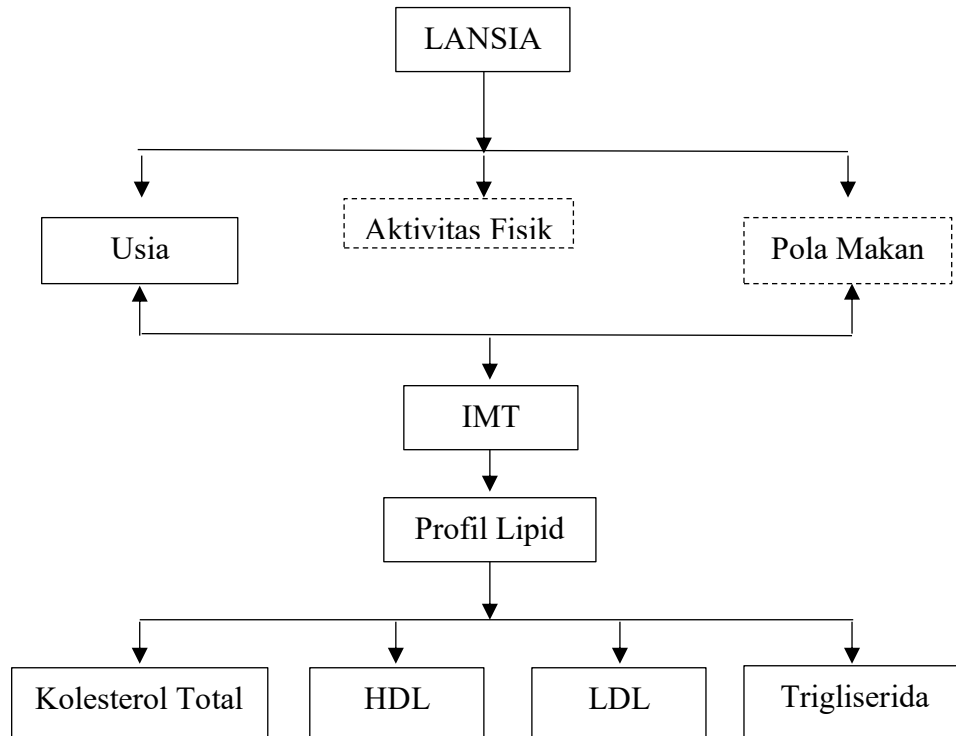
Pada penelitian ini pemeriksaan LDL dan HDL menggunakan metode yang sama yaitu metode *Homogeneous Enzymatic Colorimetric Assay*. Metode *Homogeneous Enzymatic Colorimetric Assay* adalah metode penghitungan LDL-C secara langsung menggunakan prinsip reaksi enzimatik dan pengukuran kolorimetri. Metode ini memiliki tingkat akurasi dan presisi yang masih dapat diterima bila dibanding dengan metode standar (Made et al., 2021). Metode ini mempunyai kemampuan otomatisasi penuh dalam penentuan LDL-C secara langsung. Selain itu juga memerlukan volume sampel yang kecil dan waktu pemeriksaan yang singkat. Keuntungan potensial lainnya yakni menggunakan pipet otomatis serta kendali waktu dan suhu yang lebih akurat. Ada beberapa metode homogen telah tersedia secara komersial. Uji– uji ini mengikutkan berbagai deterjen dan bahan kimia lain yang menyebabkan pemblokian atau pelarutan kelas lipoprotein yang spesifik guna mencapai spesifitas untuk LDL. Kolesterol dalam LDL diukur secara enzimatik dalam kuvet yang sama (Putra, 2012).

2.1.5.3 Metode Pemeriksaan Triglicerida

Pada penelitian ini pemeriksaan trigliserida menggunakan metode Enzimatis kolorimetri (GPO-PAP). Metode Enzimatis kolorimetri (GPO-PAP) banyak digunakan di laboratorium untuk pemeriksaan trigliserida. Trigliserida dihidrolisis menjadi gliserol dan asam bebas dengan bantuan enzim lipase. Gliserol mengalami fosforisasi dengan ATP (Adenosin Tri Phisphat) menjadi Gliserol-3-phosphat dan ADP (Adenosin di Phisphat) dengan bantuan gliserolkinase diubah menjadi membentuk senyawa kompleks warna yang dapat diukur kadarnya menggunakan spektrofotometer (Sumarni, 2017). Metode pemeriksaan trigliserid yang dijadikan sebagai standar pemeriksaan di laboratorium klinik yaitu metode spektrofotometri. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan trigliserida menggunakan spektrofotometri mempunyai tingkat kesalahan yang lebih kecil (Hardisari & Koiriyah, 2023). Prinsip metode enzimatis kolorimetri (GPO-PAP) sebagai berikut :



2.2 Kerangka Konsep



Keterangan :

Diteliti :

Tidak diteliti :

Gambar 2.1 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka konsep diatas, dijelaskan bahwa sebagai akibat dari proses penuaan salah satunya adalah perubahan indeks massa tubuh (IMT). Hal ini dipengaruhi oleh usia, peningkatan asupan kalori dan berkurangnya aktivitas fisik sehingga mengakibatkan terjadinya penumpukan energi dalam bentuk lemak atau lipid dalam tubuh. Profil lipid merupakan skrining yang digunakan untuk mengetahui gambaran kadar lipid di dalam darah, meliputi kolesterol total, *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan Trigliserida (TG)

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep di atas, hipotesis yang ditegakkan pada penelitian ini yaitu :

A. Analisa hubungan antara IMT dengan kolesterol total pada lansia

1. Hipotesis alternatif (H_a) : Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan kolesterol total pada lansia.
2. Hipotesis null (H_o) : Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan kolesterol total pada lansia.

B. Analisa hubungan antara IMT dengan LDL pada lansia

1. Hipotesis alternatif (H_a) : Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan LDL pada lansia.
2. Hipotesis null (H_o) : Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan LDL pada lansia.

C. Analisa hubungan antara IMT dengan HDL pada lansia

1. Hipotesis alternatif (H_a) : Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan HDL pada lansia.
2. Hipotesis null (H_o) : Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan HDL pada lansia.

D. Analisa hubungan antara IMT dengan trigliserida pada lansia

1. Hipotesis alternatif (H_a) : Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan trigliserida pada lansia.
2. Hipotesis null (H_o) : Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh (IMT) dengan trigliserida pada lansia.