

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### 1. Trigliserida

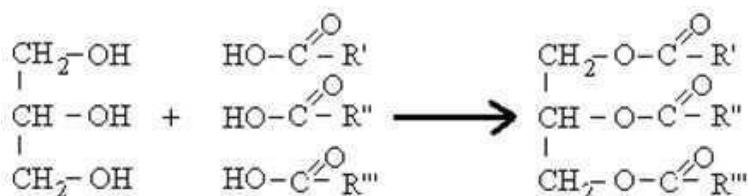
###### a. Definisi

Lemak jenuh, lemak tak jenuh tunggal, dan lemak tak jenuh adalah tiga molekul asam lemak yang menyusun trigliserida, yang merupakan ester alkohol dari gliserol dan asam lemak. Trigliserida dalam jumlah kecil juga dibutuhkan oleh tubuh untuk membuat membran sel secara keseluruhan. Trigliserida terutama digunakan oleh tubuh untuk menyediakan energi selama aktivitas metabolisme. Di dalam darah, trigliserida bergabung dengan protein tertentu (apoprotein) untuk membentuk kompleks yang menjadi lipoprotein. Trigliserida diangkut melalui lipoprotein (Windarti, 2020).

Di jaringan adipose, trigliserida berfungsi sebagai penyimpan lipid utama. Bentuk lipid ini dilepaskan setelah dihidrolisis menjadi asam lemak bebas dan gliserol oleh enzim lipase sesitif-hormon. Asam lemak bebas diangkut ke jaringan dengan pengikatan albumin serum, di mana mereka berfungsi sebagai sumber energi vital (Watuske et al., 2016).

###### b. Struktur Kimia

Tiga asam lemak dalam trigliserida mungkin merupakan molekul gliserol yang sama ataupun terpisah. Trigliserida ditentukan oleh rumus kimianya, yaitu  $\text{RCO}-\text{CH}_2\text{CH}(-\text{OOCR}')-\text{OOCR}''$ , di mana R, R', dan R'' adalah rantai alkil.



Gambar 1. Struktur Kimia Trigliserida (Herperian *et al.*, 2014)

Lemak yang ditemukan dalam trigliserida dalam tubuh manusia adalah:

- 1) Asam stearat sangatlah jenuh serta atom hidrogen di sepanjang rantai karbon-18.
- 2) Asam oleat, juga mengandung rantai karbon-18 namun hanya memiliki satu ikatan rangkap di tengah rantai.
- 3) Asam palmitat, dengan 16 atom karbon dan tingkat kejenuhan yang tinggi (Mamuaja, 2017).

### c. Metabolisme Trigliserida

Sebagian besar lemak makanan dan beberapa lipid alami digunakan dalam pembentukan trigliserida. Gliserol dan tiga molekul asam lemak bergabung untuk membuat trigliserida. Jalur gliserol fosfat terutama digunakan dalam sintesis trigliserida di hati dan jaringan adiposa. (Kavya, 2017).

Asam lemak berinteraksi dengan molekul gliserol untuk menghasilkan trigliserida, yang kemudian diproduksi ketika molekul air dilepaskan. Ada gugus fungsional ester dalam trigliserida. Trigliserida dapat mengandung satu atau lebih asam lemak yang sama atau berbeda. 80% asam lemak dalam trigliserida adalah asam palmitat, oleat, dan stearat (Miller et al., 2019).

Jalur endogen dan jalur eksogen adalah dua jalur yang terlibat dalam metabolisme trigliserida.

- 1) Jalur eksogen, duktus toraks adalah jalur di mana kilomikron, yang merupakan trigliserida yang diproduksi oleh makanan di usus, memasuki aliran darah. Lipoprotein lipase di jaringan lemak akan menghidrolisis trigliserida. Trigliserida secara bertahap terhidrolisis menjadi asam lemak bebas dan gliserol setelah menjadi digliserida, monoglisirida, dan kemudian monoglisirida. Untuk dioksidasi atau diubah kembali menjadi trigliserida, asam lemak bebas akan masuk ke otot atau jaringan lemak melalui endotelium (Jim, 2013).
- 2) Sementara jalur endogen, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) kaya trigliserida yang disintesis oleh hati, adalah bentuk di mana mereka diangkut

dalam jalur endogen. Lipoprotein Lipase menggunakan VLDL sebagai substrat. Mirip dengan kilomikron, VLDL mendistribusikan asam lemak ke otot dan jaringan adiposa. Hati mengubah VLDL yang tersisa menjadi partikel *Low Density Lipoprotein* (LDL), serta sebagian menurunkan VLDL yang tersisa (Jim et al., 2013).

#### **d. Fungsi Trigliserida**

Dalam hal menyimpan kalori, trigliserida adalah jenis lemak paling efektif dalam tubuh. Kalori diperlukan untuk fungsi tubuh termasuk metabolisme. 99% dari volume sel lemak terdiri terutama dari trigliserida. Bila diperlukan, trigliserida dapat diubah menjadi fosfolipid, kolesterol, dan lipid lainnya. Serta sumber energi juga dapat diperoleh dari trigliserida. Menurut Maulidina dan Kusumastuti (2014), trigliserida berfungsi sebagai jaringan lemak yang menjadi bantalan tulang dan organ penting lainnya untuk mencegah goncangan atau kerusakan.

#### **e. Faktor yang mempengaruhi kadar trigliserida**

Banyak unsur yang memberikan pengaruh akan kadar trigliserida antara lain:

##### **1) Usia**

Status kesehatan seseorang dipengaruhi oleh sejumlah faktor alami, termasuk usia. Hal ini terjadi akibat penurunan kemampuan bagian-bagian organ tubuh seseorang untuk berfungsi secara mekanis seiring bertambahnya usia. Kadar trigliserida cenderung meningkat lebih mudah seiring bertambahnya usia seseorang karena banyak fungsi organ yang menurun, sehingga sulit untuk mempertahankan keseimbangan trigliserida darah yang sehat (Irawati et al., 2013).

Fase menopause dari proses penuaan menyebabkan penurunan fungsi ini. Wanita berada dalam tahap pramenopause sebelum menopause, di mana hormon estrogen berfluktuasi tidak menentu. Hormon estrogen secara bertahap turun drastis selama premenopause, secara alami menurun seiring bertambahnya usia. Untuk memastikan hasil konsepsi

mencapai uterus-endometrium yang belum siap untuk implantasi, estrogen juga dapat menekan pelepasan *Luteizing Hormone* (LH) dan mempercepat peristaltik tuba. Hal itu kemudian akan menyebabkan enzim lipase terpicu, meningkatkan peristaltik tuba, dan menghambat pengeluaran LH, namun tidak sampai puncak yang belum terjadi ovulasi. Trigliserida dari lipoprotein VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*) adalah jenis lemak yang diikat oleh enzim ini. Kadar trigliserida dalam darah akan meningkat ketika lebih banyak enzim yang terpicu dan lebih banyak trigliserida yang terikat (Lina et al., 2020).

## 2) Aktivitas fisik

Peningkatan kadar trigliserida plasma merupakan salah satu efek dari sindrom metabolik yang berkaitan erat dengan aktivitas fisik. Obesitas, konsumsi gula berlebihan, penggunaan alkohol, dan tidak aktif semuanya berkontribusi terhadap peningkatan kadar trigliserida dengan menyebabkan darah menumpuk dengan trigliserida (Amaliah, 2020).

Olahraga dan aktivitas fisik dapat membantu profil lemak darah dengan menurunkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan trigliserida pada wanita usia produktif dan non produktif karena wanita aktif memiliki risiko lebih rendah terkena penyakit kardiovaskular, termasuk dislipidemia. Bahkan yang terbaik pun bisa meningkatkan kadar HDL, suatu bentuk kolesterol yang sulit dinaikkan. Selain itu, dengan berolahraga dengan intensitas yang tepat, dalam waktu yang tepat, dan cukup sering, juga dapat menurunkan kemungkinan terkena faktor risiko seperti hipertensi, obesitas, dan diabetes melitus.

Pemecahan trigliserida difasilitasi oleh latihan fisik rutin, yang meningkatkan aktivasi lipoprotein lipase. Untuk menyiapkan asam lemak bebas untuk sel lemak dan jaringan lain, kilomikron dan VLDL diproduksi. Asam lemak bebas dibuat di jaringan adiposa dan berikatan dengan albumin untuk

menyediakan sumber energi utama bagi organ lain. Kadar trigliserida dapat turun karena hormon lipase intraseluler di jaringan adiposa mengkatalisis pemecahan cadangan trigliserida menjadi gliserol dan lemak (Irawati et al., 2013).

### 3) Asupan makanan

Trigliserida, yang merupakan lemak darah dan merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner dan stroke, cenderung meningkat dengan konsumsi alkohol, penambahan berat badan, dan diet tinggi gula atau lemak. Risiko diabetes melitus dan tekanan darah tidak normal adalah dua efek tambahan dari tingginya kadar trigliserida. Obesitas terkait dengan kadar trigliserida yang lebih tinggi. Obesitas akan memengaruhi seberapa lambat kita berjalan dan seberapa produktif kita dalam bekerja. Kenaikan trigliserida secara signifikan dipengaruhi oleh pola makan. Semakin banyak trigliserida yang ada pada orang obesitas, semakin besar jumlahnya (Diah & Hidayati, 2017).

Obesitas dapat terjadi akibat terlalu banyak mengonsumsi kalori dalam bentuk lemak dan karbohidrat, yang akan disimpan tubuh sebagai sel lemak jika dikonsumsi berlebihan. Jika keadaan ini terus berlanjut tanpa diimbangi dengan pengeluaran kalori yang seimbang, dapat berujung pada obesitas yang meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Menurut Setiyawati (2020), asupan lemak yang berlebihan merupakan faktor risiko yang signifikan untuk obesitas, hipertensi, penyakit jantung koroner, kanker usus besar, serta penyakit dan kelainan lainnya.

### 4) Stress

Stres adalah reaksi umum tubuh terhadap semua tuntutan, ancaman, dan kondisi yang dihadapi seseorang baik di dalam maupun di luar. Karena perubahan hormonal yang diakibatkan oleh stres, stres dapat memberikan efek buruk pada tubuh, meningkatkan risiko serangan jantung, hipertensi,

obesitas, kecemasan, depresi, dan penyakit lainnya (Thrasty et al., 2020).

Untuk meningkatkan kadar serotonin di otak selama situasi stres, orang sering mengonsumsi makanan manis dan berlemak. Efek menenangkan sementara dari serotonin dapat membantu menghilangkan stres. Namun bagi orang yang rentan, terlalu banyak makan makanan manis dan tinggi lemak bisa berbahaya (Iswanto et al., 2017).

5) Hormon

Hormon estrogen yang tidak dimiliki pria merupakan salah satu hormon yang mengatur kadar triglycerida darah pada wanita. Enzim ini melindungi wanita dari kadar triglycerida yang lebih tinggi. Hormon estrogen dipandang sebagai perlindungan terhadap dislipidemia karena wanita setelah menopause akan mengalami penurunan kadar estrogen sehingga meningkatkan risikonya dibandingkan wanita sebelum menopause (Iswanto et al., 2017).

f. Pemeriksaan Laboratorium

Saat ini, metode kolorimetri enzimatis *Glycerol Peroxidase Phosphate Acid* (GPO-PAP) untuk analisis triglycerida digunakan secara ekstensif di laboratorium. Metode spektrofotometri merupakan teknik pemeriksaan triglycerida yang digunakan sebagai standar evaluasi di laboratorium klinik. Hal ini disebabkan pendekatan spektrofotometri untuk pemeriksaan triglycerida memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah (Hardisari & Koiriyah, 2016).

Penentuan triglycerida setelah pemisahan enzimatik lipoprotein lipase adalah dasar dari metode GPO-PAP. Indikatornya adalah quinoneimine yang terbuat dari 4-aminoantipyrine dan 4-chlorophenol oleh hidrogen peroksidase di bawah aktivitas katalitik peroksidase.

Alih-alih menggunakan plasma, yang mengandung antikoagulan yang dapat merusak sampel dan mengubah hasil, serum digunakan untuk mengukur kadar triglycerida karena mempengaruhi sampel lebih sedikit daripada plasma.

Reagen enzim dan reagen konvensional adalah dua jenis reagen yang digunakan dalam prosedur ini. Puasa harus 10-12 jam sebelum ujian. Kelemahan metode ini adalah melisiskan serum akan mengubah hasil (Hardisari & Koiriyah, 2016).

Nilai normal kadar trigliserida menurut Kemenkes (2021):

- 1) Normal: <150 mg/dl atau <1,7 mmol/L.
- 2) Batas Tinggi: 150-199 mg/dl atau 1,8-2,2 mmol/L.
- 3) Tinggi: 200-499 mg/dl atau 2,3-5,6 mmol/L.
- 4) Sangat Tinggi: >500 mg/dl atau >5,7 mmol/L

## **2. Wanita Usia Produktif**

Masyarakat tersebut dapat berusia muda (15 tahun ke bawah) atau dalam rentang usia produktif (15-49 tahun), menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2017. Karena kehamilan yang sehat terjadi pada usia ini, seringkali dikaitkan dengan masa subur/reproduksi saat ini. Ketika seorang wanita pertama kali mengalami menstruasi, ia dikatakan dalam masa reproduksi karena organ reproduksinya telah tumbuh sempurna dan berfungsi pada saat itu. Ketika sudah berusia produktif (15-49 tahun) produksi hormon esterogen mengalami peningkatan di tengah siklus menstruasi. Sehingga esterogen akan menebalkan lapisan dinding rahim dan mematangkan sel telur agar siap dibuahi (Watuske *et al.*, 2016).

Hormon esterogen memiliki manfaat dalam menjaga fungsi jaringan dan organ tubuh, termasuk jantung dan pembuluh darah. Estrogen memainkan berbagai peran dalam menjaga kesehatan jantung, termasuk menurunkan kadar LDL, meningkatkan kadar HDL, menurunkan kadar trigliserida, menjaga fungsi sistem peredaran darah, dan menurunkan risiko penyakit jantung (Ukkas, 2017).

## **3. Wanita Usia Non Produktif**

Menurut Kemenkes RI tahun 2017 wanita yang berumur >65 tahun telah memasuki usia non produktif. Pada fase ini manusia akan mengalami proses penuaan yang terjadi secara alami. Ketika seseorang mengalami sejumlah perubahan yang berdampak pada kemampuan dan fungsi seluruh tubuhnya,

proses ini terus berlangsung. Ketidakmampuan untuk menjaga keseimbangan dalam keadaan stres fisiologis adalah ciri wanita usia non produktif. Suyanto dan Nataliswati 20202 mengklaim bahwa kegagalan ini berkorelasi dengan penurunan resiliensi individu dan peningkatan sensitivitas. Menopause telah terjadi pada wanita yang non produktif:

**a. Menopause**

*World Health Organization* (WHO) menggambarkan menopause sebagai penurunan aktivitas folikular ovarium yang mengakibatkan siklus menstruasi berhenti secara permanen. Menopause didefinisikan secara retroaktif sebagai periode menstruasi terakhir setelah 12 bulan amenore berturut-turut (Kuncoro, 2016). Menopause, yang biasanya menyerang wanita berusia antara 45 dan 55 tahun, juga dapat dipahami sebagai berakhirnya menstruasi secara permanen. Menopause didiagnosis setelah periode bebas menstruasi sekitar satu tahun, meskipun mungkin didahului oleh periode yang berlarut-larut dengan perdarahan minimal. Keturunan, kesehatan, dan cara hidup semuanya dapat berdampak pada usia menopause (Andira, 2014).

Seorang wanita dikatakan telah mengalami menopause ketika dia tidak mengalami menstruasi setidaknya selama 12 bulan. Menopause adalah tahapan kehidupan wanita yang ditandai dengan berakhirnya menstruasi dan hilangnya fungsi reproduksi. Lebih sedikit hormon, khususnya progesteron dan estrogen yang diproduksi di ovarium, semakin sedikit folikel yang terbentuk. Sampai endometrium tidak lagi menerima efek stimulasi estrogen, menstruasi pada akhirnya akan menjadi tidak teratur. Proses menopause yang menyebabkan menstruasi berhenti secara bertahap dijelaskan dalam artikel Guyton (2014).

**b. Fase – fase menopause**

Menurut Wiryawan (2018) fase menopause antara lain:

1) Premenopause

Premenopause adalah periode waktu sebelum berhentinya menstruasi, biasanya sebelum gejala apa pun muncul. Pada usia 40 tahun, premenopause dimulai. Kelenjar hipofisis mencoba menginduksi ovarium untuk

menghasilkan estrogen selama fase ini, yang ditandai dengan folikel di ovarium mulai berkurang dan berhenti melepaskan estradiol. Akibatnya, jumlah FSH, LH, dan estrogen yang bervariasi naik dan turun. Wanita mulai mengalami tanda dan keluhan menopause akibat fluktuasi kadar FSH, LH, dan estrogen ini.

2) Perimenopause

Menopause tiga fase dikenal sebagai perimenopause. Jumlah folikel dalam ovarium menurun selama perimenopause, yang mengakibatkan penurunan produksi estrogen. Wanita sering kali menunggu hingga berusia 45 tahun untuk memasuki tahap perimenopause atau lima tahun sebelum menopause.

3) Menopause

Menopause didefinisikan sebagai berhentinya menstruasi secara permanen, dan biasanya dialami wanita berusia antara 45 hingga 55 tahun. Jika tidak ada menstruasi selama setahun terakhir dan bukan karena faktor patologis, itu dianggap menopause. Sampai tidak ada lagi folikel yang tersisa, produksi estrogen menurun, dan menstruasi berhenti, proporsi folikel dengan atresia meningkat. Kadar FSH meningkat sementara kadar estradiol menurun setelah menopause.

4) Postmenopause

Setelah menopause, antara usia 60 hingga 70 tahun, seorang wanita mengalami pascamenopause, yaitu masa dimana ia telah mampu beradaptasi dengan kondisinya. Pada fase pascamenopause, ovarium berhenti berfungsi, kadar gonadropin meningkat, dan produksi inhibin berhenti karena tidak ada cukup folikel untuk beredar.

**c. Penyakit Pada Usia Non Produktif**

Penyakit pada usia non produktif menurut Martono & Pranarka (2015) antara lain:

1. Kardiovaskuler

Pada orang berusia 65 tahun ke atas, penyakit kardiovaskular adalah penyebab utama kematian. Jantung tidak berkurang seiring bertambahnya usia

(atrofi), melainkan terjadi hipertrofi. Perubahan katup aorta termasuk akumulasi lipid, kerusakan kolagen, pengurangan jumlah inti sel dari jaringan fibrosa stroma katup, dan klasifikasi jaringan fibrosa katup.

## 2. Penyakit Jantung Koroner (PJK)

Ini adalah penyakit yang paling sering menyerang orang yang berusia lanjut dan penyebab terhadap gagal jantung pada orang yang berusia lanjut. Faktor risiko paling signifikan untuk dislipidemia adalah rasio kolesterol terhadap kolesterol HDL. Kurangnya aktivitas fisik (olahraga) merupakan faktor risiko PJK pada semua usia, dan obesitas dapat menyebabkan aterosklerosis.

## 3. Stroke

Menurut jenis stroke, ada dua kategori :

### a) Stroke Non Hemorrhagik

Disebabkan oleh embolus dari pembuluh darah di luar otak yang tersangkut di arteri otak, menyebabkan trombosis akibat plak aterosklerotik dari arteri otak atau yang menyediakan vaskularisasi untuk otak. Pada orang yang berusia lanjut, jenis stroke ini sering terjadi.

### b) Stroke Hemorrhagik

Pecahnya mikroaneurisma dan crible *Charcot* atau *état crible* di otak, yang menyebabkan stroke hemoragik. Intra serebral, sub-dural, dan sub-arachnoid dapat mengalami perdarahan.

Faktor resiko terjadinya stroke yaitu:

- 1) Usia, merupakan faktor independen terjadinya stroke.
- 2) Hipertensi
- 3) Hiperlipidemia
- 4) Keadaan hiperviskositas
- 5) Kelainan jantung, seperti fibrilasi-atrium, infark miokard akut atau kronis, dekompensasi jantung.

## 4. Infeksi

Berbagai penyakit terkadang menyerang lansia sekaligus, dan sulit untuk mengetahui kapan infeksi telah dimulai karena melemahnya daya tahan tubuh dan

sistem kekebalan tubuh, berkurangnya kemampuan komunikasi, dan kesulitan dalam mengenali indikasi peringatan dini penyakit. Namun, sementara demam tinggi biasanya merupakan ciri khas suatu penyakit, kebalikannya berlaku untuk orang tua, ketika suhu rendah lebih khas. Keluhan serta gejala infeksi atipikal lebih sering terjadi pada orang lanjut usia, dan meliputi kebingungan/delirium hingga koma, penurunan nafsu makan yang cepat, kelemahan tubuh, dan perubahan perilaku.

5. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus menyebabkan masalah terus-menerus pada mata, ginjal, dan pembuluh darah, serta lesi, dan ditandai dengan hiperglikemia yang tidak merespons pengobatan.

6. Osteoarthritis

Ketika ujung tulang yang membentuk sendi bergesekan satu sama lain, kondisi menyakitkan yang dikenal sebagai osteoarthritis berkembang.

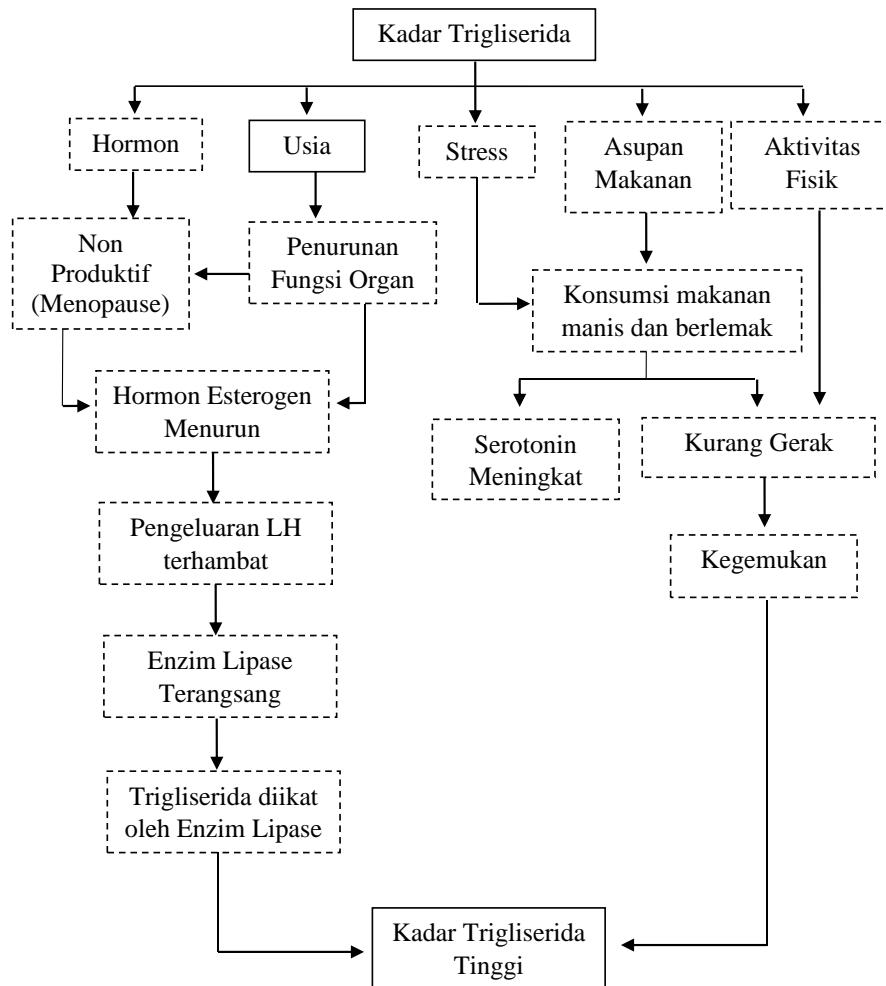
7. Osteoporosis

Mikroarsitektur tulang dan penurunan kualitas jaringan tulang berkontribusi terhadap osteoporosis, penyakit kerangka yang dapat menyebabkan kerapuhan tulang.

8. Hipertensi

Penyakit yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah yang berkelanjutan di atas 140/90 mm Hg. Pembacaan sistolik dan diastolik rata-rata, serta kejadian hipertensi, terus meningkat seiring bertambahnya usia.

## B. Kerangka Pikir



**Gambar 2. Kerangka Pikir**

: Variabel yang tidak teliti

: Variabel yang diteliti

## C. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, maka hipotesis pada riset ini ialah terdapat perbandingan kadar trigliserida di wanita usia produktif serta non produktif di kelurahan mojosongo.