

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Trigliserida

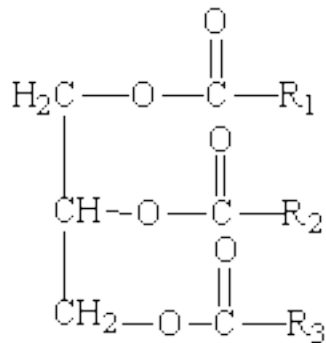
2.1.1 Pengertian Trigliserida

Trigliserida adalah lemak darah dibentuk oleh esterifikasi gliserol dan tiga asam lemak, yang dibawa oleh lipoprotein serum. Proses pencernaan trigliserida dari asam lemak dalam diet, dan diantarkan ke aliran darah sebagai kilomikron, yang memberikan tampilan seperti susu atau krim pada serum setelah mengonsumsi makanan lemak jenuh. Hati juga bertanggung jawab atas pengolahan trigliserida, tetapi trigliserida tidak mengalami pengantaran seperti yang dilakukan kilomikron. Sebagian besar trigliserida disimpan sebagai lemak dalam jaringan adiposa. Fungsi trigliserida adalah memberikan energi pada otot jantung dan otot rangka. Kadar trigliserida plasma banyak dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat makanan dan obesitas (Lily, 2009).

Trigliserida adalah suatu ester gliserol. Trigliserida terbentuk dari tiga asam lemak dan gliserol. Fungsi utama trigliserida adalah sebagai zat energi. Kadar trigliserida atau lemak yang ada di dalam darah dipengaruhi oleh kadar lemak yang dicerna dari makanan atau banyaknya lemak yang masuk dari luar tubuh (Damron, 2003).

Trigliserida memiliki gugus alkil (R_1, R_2, R_3) yang merupakan gugus non polar dengan jumlah atom karbon antara 11 sampai 23 (Nana, 2007). Asam lemak alami yang ditemukan dalam tumbuhan dan hewan memiliki ciri khas yaitu

jumlah atom karbonnya genap, hal ini dikarenakan jalur biosintesis asam lemak berasal dari asetil CoA.



Gambar 2.1 Struktur Molekul Trigliserida

2.1.2 Metabolisme Trigliserida

1. Sintesa trigliserida

Sebagian besar sintesis trigliserida terjadi didalam hati tetapi ada juga yang disintesis dalam jaringan adiposa. Trigliserida yang ada dalam hati kemudian ditransport oleh lipoprotein ke jaringan adipose, dimana trigliserida juga disimpan untuk energi (Athur C.Guyton, 2002).

2. Transport trigliserida

Kebanyakan lemak makanan dalam bentuk trigliserida. Pencernaan lemak di usus kecil dan isi lemak direaksikan dengan lipase karena lipase larut dalam air. Materi lipid diubah menjadi globula – globula kecil yang teremulsi oleh garam empedu.

Lipid yang sudah tercerna terutama dalam bentuk larut dalam air, membentuk asam lemak monogliserida dan asam empedu kemudian diserap ke dalam sel mukosa intestinum (Linder, 2006).

Setelah masuk dalam mukosa intestinum, trigliserida disintesa kembali dan dilapisi protein. Selanjutnya asam lemak akan berdiskusi masuk ke sel lemak dan disintesa menjadi trigliserida (Athur C.Guyton, 2002).

2.1.3 Manfaat Trigliserida

Disamping digunakan sebagai sumber energi, trigliserida dapat dikonversi menjadi kolesterol, fosfolipid dan bentuk lain kalau dibutuhkan. Selain sebagai jaringan lemak, trigliserida juga mempunyai fungsi fisik yaitu sebagai bantalan tulang – tulang dan organ vital (jantung, ginjal, dan kelenjar air susu) dari guncangan atau rusak (Linder, 2006).

2.1.4 Faktor yang mempengaruhi Trigliserida

Menurut (Eni, 2009) faktor yang mempengaruhi adalah :

1. Konsumsi Alkohol

Jumlah yang rendah atau sedang akan meningkatkan HDL dalam darah dan tentu saja ini menguntungkan bagi pencegahan penyakit kardiovaskuler. Meski tampaknya konsumsi alkohol dalam jumlah rendah atau sedang dinilai menguntungkan bagi kesehatan jantung tetapi tidak dianjurkan kepada masyarakat. Karena konsumsi alkohol yang tinggi akan meningkatkan trigliserida dalam darah.

2. Obesitas

Apabila kalori yang tercerna itu berlebih dan tidak segera digunakan oleh jaringan tubuh, akan diubah menjadi trigliserida lalu disimpan sebagai lemak tubuh. Hanya sedikit yang bisa dijumpai dalam aliran darah. Sebab itu orang yang kegemukan atau kelebihan berat badan seringkali tinggi pula kadar trigliseridanya.

3. Kurangnya olahraga

Konsumsi makanan yang berlebih jika tidak diimbangi dengan olahraga teratur atau aktifitas yang seimbang bisa mengakibatkan penumpukan lemak yang berasal dari metabolisme makanan dalam tubuh.

4. Pola kebiasaan makanan yang berkalori tinggi

Asupan makanan yang berkalori tinggi atau konsumsi karbohidrat dan lemak jenuh dapat meningkatkan trigliserida. Untuk mencegah hal tersebut dapat diganti dengan mengganti pola makanan yang rendah karbohidrat atau mengganti konsumsi lemak jenuh dengan lemak tak jenuh.

2.2 Tinjauan Serum lipemik

2.2.1 Pengertian Serum lipemik

Serum lipemik adalah serum yang seperti susu, berhubungan dengan peningkatan kandungan trigliseridanya. Umumnya peningkatan konsentrasi trigliserida yang bersirkulasi di atas sekitar 5 mmol/l. Pada lipemik yang berat, kandungan lemak bisa di atas sekitar 10 mmol/l dan lapisan kilomikron seperti krim terdapat dalam plasma bila dibiarkan di tempatnya. Kekeruhan difus, tanpa lapisan seperti krim, menunjukkan kelebihan VLDL dan bukan kilomikron.

Pada lipemik, sering juga diikuti peningkatan konsentrasi kolesterol dan fosfolipid plasma (Baron, 1990).

2.2.2 Hipertrigliseridemia

Definisi hipertrigliseridemia pada orang dewasa ketika kadar trigliserida melebihi $> 2,3$ mmol/l (>200 mg/dl). Peningkatan kadar trigliserida serum menunjukkan bahwa kilomikron dan / atau VLDL turut meningkat. Biasanya serum

akan terlihat jernih kalau kadar trigliserida kurang dari 4,5 mmol/L (<400mg/dL) dan keruh jika kadarnya lebih tinggi karena partikel – partikel VLDL (dan/ kilomikron) (Fajar, 2012). Lipemik terjadi pada kadar trigliserida lebih dari 300 sampai 400 mg/dl (Michael, 2012).

2.3 Tinjauan Kolesterol

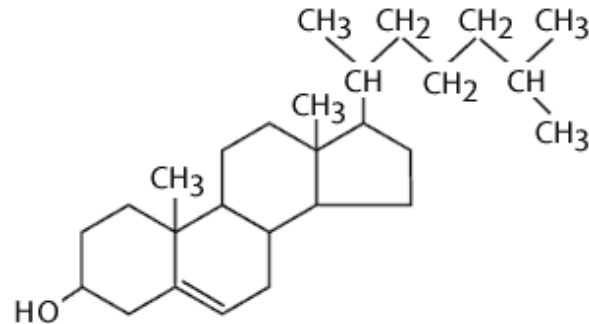
2.3.1 Pengertian Kolesterol.

Kolesterol adalah lemak darah yang disintesis dihati serta ditemukan dalam sel darah merah, membran sel, dan otot. Kira – kira sebanyak 70% kolesterol diesterifikasikan (dikombinasi dengan asam lemak), serta 30% dalam bentuk yang bebas. Kolesterol digunakan dalam tubuh untuk membentuk garam empedu sebagai fasilitator pencernaan lemak dan untuk pembentukan hormon oleh kelenjar adrenal, ovarium, dan testis (Kee, 2007).

Kolesterol (C₂₇H₄₅OH) adalah alkohol steroid yang ditemukan dalam lemak hewani / minyak, empedu, susu, kuning telur. Kolesterol sebagian besar disintesiskan oleh hati dan sebagian kecil diserap dari diet. Keberadaan kolesterol dalam pembuluh darah yang kadarnya tinggi akan membuat endapan / kristal lempengan yang akan mempersempit / menyumbat pembuluh darah (Sutejo A.Y. 2006). Kolesterol berlebih akan menimbulkan masalah, terutama pada pembuluh darah jantung dan otak (Sanif, 2008).

Kolesterol adalah senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok *compound organic*. Rumus molekul kolesterol adalah C₂₇H₄₅OH dan dapat dinyatakan sebagai 3 hidroksi– 5, 6 kolesten, kolesterol mempunyai satu gugus

hidroksil pada atom C3 dan ikatan rangkap pada C5 dan C6 serta percabangan pada C10, C13 dan C17 (Mayes, 1996).



Gambar 2.3 Struktur Kimia Kolesterol (Mayes,1996)

2.3.2 Macam – Macam Kolesterol

Menurut Adib (2010), kolesterol diangkut oleh darah dalam bentuk terikat dalam lipoprotein plasma. Lipoprotein plasma meliputi :

1. *Kilomikron*

Pada jenis lipoprotein ini kandungan lemaknya tinggi, densitas rendah komposisi trigliserida tinggi, dan membawa sedikit protein (Krisnatuti dan Rina, 1999). Kilomikron dibentuk dari triasilgliserol, kolesterol, protein dan berbagai lipid yang berasal dari makanan yang masuk usus halus (Stryer, 1996). Pada peredaran kilomikron, triasilgliserol dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase menghasilkan residu yang kaya kolesterol disebut sisa kilomikron dan dibawa ke hati.

2. *VLDL (Very Low Density Lipoprotein)*

VLDL merupakan lipoprotein plasma yang mengandung trigliserida tinggi, fosfolipid, dan kolesterol sedang, serta protein rendah. Termasuk lipoprotein beta yang andil besar dalam kejadian arteosklerosis dan penyakit jantung koroner. VLDL mengandung kurang lebih 60% trigliserida dan 15% kolesterol dan

memiliki massa terkecil. VLDL mentranspor trigliserida dan kolesterol menjauhi hati menuju jaringan untuk disimpan atau digunakan (Sutedjo, 2008).

3. LDL (*Low Density Lipoprotein*)

LDL merupakan kolesterol yang berbahaya karena dapat menempel dan menyebabkan penyumbatan pada saluran darah. LDL atau kolesterol lipoprotein dengan kepadatan rendah menyerang pembuluh arteri dengan cara melekat pada dinding arteri dan menutup saluran arteri. LDL merupakan hasil sisa hidrolisis trigliserida. Di dalam jaringan di luar hepar (pembuluh darah, otot, jaringan lemak), trigliserida akan dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase. Selanjutnya, sisa hidrolisis tersebut dimetabolisasikan oleh hepar menjadi LDL (Susanto, 2010).

LDL mengandung paling banyak kolesterol dari semua lipoprotein dan merupakan pengirim kolesterol utama dalam darah. Sel-sel tubuh memerlukan kolesterol untuk bisa tumbuh dan berkembang secara semestinya. Sel-sel ini memperoleh kolesterol dari LDL (Nilawati, 2008).

4. HDL (*High Density Lipoprotein*)

Kolesterol HDL memiliki banyak protein, bertindak sebagai vacuum cleaner yang menghisap sebanyak mungkin kolesterol berlebih yang bisa dihisapnya. Kolesterol HDL memungut kolesterol ekstra dari sel – sel dan jaringan – jaringan lalu membawanya kembali ke hati, yang mengambil kolesterol dari partikel HDL dan menggunakannya untuk membuat cairan empedu atau mendaur ulangnya. Kolesterol HDL merupakan kolesterol lipoprotein berkepadatan tinggi yang juga dikenal sebagai kolesterol baik. Kolesterol HDL berperan membawa kembali kolesterol LDL ke hati untuk pemrosesan lebih lanjut (Junge dan Freeman, 2005).

2.3.3 Metabolisme Kolesterol

Metabolisme kolesterol mengikuti beberapa jalur dari metabolisme lipoprotein. Secara garis besar ada tiga jalur metabolisme lipoprotein yang terjadi di dalam tubuh, yaitu jalur metabolisme eksogen, jalur metabolisme endogen, dan jalur reverse cholesterol transport atau jalur balik kolesterol. Kedua jalur pertama lipoprotein berhubungan dengan metabolisme kolesterol-LDL (Low Density Lipoprotein) dan trigliserida, sedangkan jalur terakhir berhubungan dengan metabolisme kolesterol-HDL (High Density Lipoprotein).

1. Jalur Metabolisme Eksogen

Pada metabolisme ini, trigliserida dan kolesterol yang berasal dari makanan berlemak masuk ke usus dan dicerna. Selain itu, dalam usus juga terdapat kolesterol yang berasal dari makanan dan hati ini yang terdapat di usus halus disebut lemak eksogen.

Trigliserida dan kolesterol dalam usus halus akan diserap ke dalam eritrosit mukosa usus halus. Trigliserida diserap dalam bentuk asam lemak bebas sedangkan kolesterol diserap sebagai kolesterol. Setelah melewati mukosa usus halus, asam lemak bebas akan diubah kembali menjadi trigliserida dan kolesterol diesterifikasi menjadi kolesterol ester. Kedua jenis molekul ini bersamaan dengan fosfolipid dan apolipoprotein akan membentuk lipoprotein yang disebut dengan kilomikron.

Kilomikron ini kemudian masuk ke saluran limfe dan akhirnya menuju ke aliran darah. Dalam aliran darah kilomikron dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase menjadi asam lemak bebas. Asam lemak bebas akan diserap oleh endotel pembuluh darah dan dapat disimpan sebagai trigliserida kembali pada jaringan

adiposa. Namun bila terdapat dalam jumlah yang banyak, sebagian akan diambil oleh hati untuk membentuk trigliserida hati. Kilomikron sisa yang kaya kolesterol ester disebut disebut kilomikron remnant dan akan dibawa ke hati (Shepherd, 2001).

2. Jalur Metabolisme Endogen

Hati memiliki kemampuan mensintesis kolesterol dan trigliserida. Kedua produk ini disekresikan ke dalam sirkulasi darah dalam bentuk lipoprotein VLDL. Dalam sirkulasi, trigliserida di VLDL akan dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase (LPL) sehingga VLDL berubah menjadi intermediate density lipoprotein (IDL). IDL sebagian kembali ke hati dan sebagian lainnya akan dihidrolisis kembali oleh LPL sehingga berubah menjadi LDL. LDL adalah lipoprotein yang paling banyak mengandung kolesterol. Sebagian LDL kan dibawa ke hati dan jaringan steroidogenik lainnya seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium yang memiliki reseptor untuk kolesterol-LDL. Sebagian lainnya akan dioksidasi dan ditangkap oleh reseptor scavenger-A (SR-A) di makrofag dan akan menjadi sel busa. Jika konsentrasi kolesterol-LDL dalam plasma banyak, maka makin banyak yang akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh sel makrofag (Kwiterovich, 2000).

3. Jalur Reverse Cholesterol Transport

Jalur ini berkaitan dengan metabolisme kolesterol-HDL. HDL dilepaskan sebagai partikel kecil yang miskin kolesterol dan mengandung apolipoprotein (apo) A, C dan E. HDL ini disebut HDL nascent. HDL ini berasal dari usus halus dan hati. HDL nascent akan mendekati makrofag untuk mengambil kolesterol yang tersimpan di makrofag dan kemudian berubah menjadi HDL dewasa.

Kolesterol yang telah diambil HDL akan diesterifikasikan oleh enzim lecithin cholesterol acyltransferase (LCAT) menjadi kolester ester. Kolesterol ester ini kemudian di transport dalam dua jalur. Pertama, jalur ke hati dan ditangkap oleh reseptor kolesterol-HDL. Jalur kedua, kolesterol ester dalam HDL akan dipertukarkan dengan trigliserida dari VLDL dan LDL dengan bantuan cholesterol ester transfer protein (CETP). Dengan demikian, fungsi HDL sebagai pembersih kolesterol dari makrofag mempunyai dua jalur, yaitu langsung melalui VLDL dan LDL yang akan kembali ke hati (Kwiterovich, 2000).

2.3.4 Manfaat Kolesterol

Menurut Yuni (2006), manfaat kolesterol antara lain :

1. Kolesterol dibutuhkan sebagai salah satu komponen pembentuk dinding-dinding sel pada tubuh. Dinding-dinding sel itulah yang membentuk tubuh dengan baik. Sel-sel saraf terdiri atas kolesterol, sel – sel di otak terdiri pula atas kolesterol. Seluruh bagian sel-sel yang ada di tubuh memerlukan kolesterol (Chairinniza, 2010).
2. Hormon mengatur pergerakan sel – sel di dalam tubuh. Hormon adalah zat aktif yang dihasilkan oleh tubuh, dalam hal ini oleh kelenjar Endokrin. Hormon yang dihasilkan itu akan masuk ke dalam peredaran darah, kemudian memengaruhi jaringan dan juga aktivitas organ- organ lain di dalam tubuh. Kolesterol merupakan bahan penting yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai bahan dasar pembentukan hormon – hormon seperti testosteron, estrogen, progesteron.
3. Kolesterol ini dibutuhkan untuk membuat vitamin D yang penting bagi kesehatan tulang, yang merupakan rangka penting sebagai penyangga tubuh.
4. Pembuat garam empedu yang penting untuk mencerna lemak.

5. Kolesterol yang tidak larut dalam air membuatnya berguna mengangkut vitamin A dan E (Wahyuningsih, 2010).

6. Untuk membantu menghantar konduksi dan transmisi tanda- tanda elektrik (Eni, 2009).

2.3.5 Faktor Yang Mempengaruhi Kolesterol

Menurut Nilawati (2008), adapun beberapa faktor resiko yang mempengaruhi kadar kolesterol adalah :

1. Merokok

Merokok berdampak negatif karena menurunkan kadar kolesterol baik, HDL. Penurunan HDL merupakan salah satu faktor resiko utama penyakit jantung (Ikarowina, 2009). Sampai 20 persen kematian akibat penyakit jantung saat ini memang disebabkan asap rokok. Merokok mungkin mempengaruhi sistem kardiovaskuler dalam berbagai cara, termasuk penurunan kadar oksigen dan memicu proses kerusakan pada jantung. beberapa penelitian dalam lingkup kecil juga menunjukkan bukti bahwa merokok dapat menurunkan kolesterol baik (HDL) dan meningkatkan kolesterol jahat (LDL) (Sindo, 2011). Penelitian dari *Lipid Research Programme Prevalence study* menunjukkan bahwa merokok 20 batang per hari atau lebih berakibat penurunan kadar HDL sekitar 11% untuk laki-laki dan 14% untuk perempuan (Bangun, 2005)

2. Obesitas dan kurang aktivitas

Kelebihan berat badan cenderung memiliki kadar kolesterol dan lemak tinggi dan kadar HDL yang rendah. Dan kurangnya aktivitas fisik bisa beresiko penyakit jantung koroner, hipertensi dan hiperkolesteromia (Yuni, 2006).

3. Stress

Beberapa studi menemukan, stres jangka panjang bisa meningkatkan kadar kolesterol. Stres mempengaruhi kadar kolesterol. Salah satunya adalah dengan mengganggu kebiasaan hidup sehat. Sebagai contoh, saat stres, sebagian besar orang menghibur diri dengan mengonsumsi makanan berlemak. Lemak jenuh dan kolesterol pada makanan akan menyebabkan peningkatan kadar kolesterol darah (Ikarowina, 2009)

4. Faktor makanan

Terlalu banyak makan dan sering mengonsumsi makanan dengan kandungan lemak tinggi merupakan salah satu penyebab utama hiperkolesterol. Selain lemak, kelebihan asupan karbohidrat juga dapat meningkatkan kolesterol dalam tubuh. Karenanya, mengonsumsi makanan yang mengandung kalori tinggi seperti nasi, kue, snack, mi, dan roti juga harus dibatasi (Ersi, 2009).

5. Kebiasaan minum kopi berlebihan

Minum kopi berlebihan, selain dapat meningkatkan tekanan darah juga dapat meningkatkan kadar kolesterol dan menurunkan HDL dalam darah (Nilawati, 2008).

6. Keturunan

Hampir 80% kolesterol di dalam darah diproduksi oleh tubuh. Faktor genetik menyebabkan produksi kolesterol setiap orang berbeda. Karenanya, sebagian orang mengalami hiperkolesterol meskipun hanya sedikit mengonsumsi makanan dengan kandungan kolesterol tinggi. Pada orang yang memiliki kecenderungan seperti ini sangat disarankan untuk mengonsumsi makanan yang

mengandung banyak serat. Diharapkan makanan berserat ini mampu melarutkan kolesterol dalam tubuh (Ersi, 2009).

7. Usia dan jenis kelamin

Perempuan mendapatkan manfaat dari hormon estrogen, yang meningkatkan kadar kolesterol HDL. Menurut pakar kesehatan, hal ini turut mempengaruhi angka harapan hidup perempuan yang 7 tahun lebih lama dibandingkan laki-laki. Dan penurunan kadar hormon estrogen setelah menopause telah dikaitkan dengan peningkatan kadar kolesterol jahat (Ikarowina, 2009). Usia merupakan faktor resiko alami. Bila pola hidup yang salah dikombinasikan dengan faktor-faktor genetik yang bisa menyebabkan persoalan kolesterol, proses terbentuknya arterosklerosis seolah-olah dipercepat. Keadaan ini potensial meningkatkan terjadinya penyakit kardiovaskuler pada usia dewasa (Nilawati, 2008).

8. Konsumsi alkohol berlebihan

Kebiasaan minum alkohol yang berlebihan dapat meningkatkan kadar kolesterol total dan trigliserida. Namun, mengonsumsi alkohol sekitar 30-60 ml per hari justru dapat meningkatkan kolesterol HDL (Bangun, 2005).

2.3.6 Penyakit – Penyakit Yang Disebabkan Kolesterol

Menurut (Eni, 2002), penyakit yang disebabkan kolesterol adalah :

1. Penyakit Stroke

Selain dapat menyumbat pembuluh darah ke jantung, plak aterosklerosis juga dapat akan menyumbat pembuluh darah otak sehingga otak tidak menerima aliran darah, atau yang sering disebut dengan stroke.

2. Penyakit jantung

Penyakit jantung koroner dua kali lebih besar mengancam orang – orang yang mempunyai kadar kolesterol 200-240 mg/dl dibandingkan mereka yang kadarnya di bawah 240 mg/dl

3. Penyakit Diabetes Melitus

Diabetes yang tidak terkontrol dengan kadar glukosa yang tinggi cenderung meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam tubuh. Kolesterol LDL pada penderita Diabetes lebih ganas karena bentuknya lebih padat dan ukurannya lebih kecil sehingga sangat mudah masuk dan menempel pada lapisan pembuluh darah yang lebih dalam (Aterogenik).

4. Gangguan Ereksi

Pembentukan plak aterosklerosis akibat kolesterol tinggi dapat terjadi pada pembuluh darah penis (penyumbatan pada arteri dorsalis penis) sehingga menyebabkan penis tidak mendapatkan aliran darah yang cukup untuk ereksi.

2.4 Korelasi antara kadar trigliserida dengan kadar kolesterol pada serum lipemik

Trigliserida adalah lemak darah yang dibentuk oleh esterifikasi gliserol dan tiga asam lemak yang dibawa oleh lipoprotein serum (Faisal, 2006). Trigliserida merupakan lemak yang cenderung naik seiring dengan konsumsi alkohol, peningkatan berat badan, diet yang kaya lemak jenuh, dan faktor aktivitas (Eni, 2009).

Kolesterol adalah kadar lemak dalam darah umumnya berasal dari menu makanan yang dikonsumsi. Semakin banyak makan makanan berlemak, semakin menaikkan kadar kolesterol.

Meningkatnya kadar trigliserida dalam darah juga dapat meningkatkan kadar kolesterol. Pada serum lipemik yang seperti susu disebabkan umumnya oleh peningkatan konsentrasi trigliserida. Pada lipemik juga sering diikuti peningkatan kolesterol. Hal ini terjadi apabila asupan karbohidrat dan makanan berlemak jenuh dikonsumsi secara terus – menerus tanpa diimbangi oleh aktivitas dan olahraga yang teratur, maka profil lipid akan mengalami peningkatan terutama pada kolesterol dan trigliserida (Baron, 1990).

2.5 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan permasalahan yang ada, maka hipotesis yang dikemukakan adalah :

Ada korelasi antara kadar trigliserida dengan kadar kolesterol pada serum lipemik.