

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *High Density Lipoprotein (HDL)*

HDL merupakan kolesterol baik yang berdensitas tinggi, mengandung sedikit lemak dan banyak protein. Membantu mengeluarkan kelebihan kolesterol dari tubuh sehingga memperlambat arterosklerosis. Kadar kolesterol HDL yang tinggi dalam darah dapat melindungi kita dari penyakit kardiovaskuler (Ticoalu, dkk, 2013).

Komponen-komponen lipid utama yang dijumpai dalam plasma adalah trigliserida, kolesterol dan fosfolipid. Karena lipid tidak larut dalam air, maka lipid ini harus diangkut bersama dengan protein dalam sirkulasi. Ada lima jenis lipoprotein utama yaitu: kilomikron, VLDL, IDL, LDL, dan HDL Lipoprotein meningkat ukurannya dan penurunan densitasnya dari HDL ke LDL menjadi IDL hingga VLDL yang sangat rendah ke kilomikron. Trigliserida dalam VLDL akan terdegradasi dalam lemak dan jaringan otot oleh enzim lipoprotein lipase, dan partikel IDL yang kaya kolesterol terbentuk. Beberapa partikel IDL dibersihkan oleh sel-sel hati, sedangkan yang lain dikonversi menjadi partikel LDL melalui aksi enzim lipase hepatic enzim trigliserida. Partikel LDL diambil melalui reseptor LDL di hati dan jaringan lain (Nordestgaard, 2017). Selanjutnya sisa-sisa kolesterol pada sel dan jaringan akan diangkut oleh HDL kembali menuju hati. Bila kebutuhan sudah tercukupi, kolesterol akan disimpan di tempat penyimpanan kolesterol. Organ tubuh penyimpan kolesterol adalah jaringan lemak dan hati. Sebagian kolesterol oleh hati akan diubah menjadi asam empedu dan dibuang melalui tinja (Nordestgaard, 2017).

2.1.1 Fungsi HDL

HDL berperan dalam mengangkut kelebihan kolesterol pada arteri dan membawanya ke hati untuk di metabolisme kembali, di dalam hati mengalami katabolisme menjadi asam empedu dan garam-garam empedu lalu disekresikan dalam usus dan dikeluarkan melalui feces (Sugiarti, 2015).

2.1.2 Metabolisme Kolesterol HDL

Kolesterol merupakan struktur lemak yang tidak dibutuhkan dalam makanan, karena dalam jumlah cukup telah disintesis oleh tubuh (hati dan usus). Kolesterol terdapat dalam makanan dan tubuh terutama sebagai kolesterol bebas atau sebagai ester dengan asam lemak. Kolesterol HDL berinteraksi dengan beberapa reseptor-reseptor seluler dan pengangkut-pengangkut lipid. Interaksi HDL atau apolipoprotein A-I dengan penangkap reseptor BI atau adenosine trifosfat yang mengikat komponen pengangkut A1, G1 dan G4 memacu aliran kolesterol. Apolipoprotein dan enzim-enzim dibawa oleh fungsi oksidatif HDL. Beberapa modifikasi yang bersifat oksidatif dari apolipoprotein A-I, misalnya residu tirosin, dapat mengganggu aktivitas anti-aterosklerotik. Interaksi HDL dengan lisosfingolipid diidentifikasi sebagai pengaktivasi protein kinase Akt, yang secara bergantian merupakan pengatur apoptosis dalam sel-sel beta, endothelial dan sel-sel otot polos, juga sebagai pengatur produksi nitrat oksida dan ekspresi perlekatan molekul dalam sel-sel endothelial (Geru, 2018).

2.1.3 Kadar Kolesterol HDL

Tabel 2.1 kadar HDL

Kadar kolesterol HDL (<i>High Density Lipoprotein</i>) Laki-laki	
Normal	Tidak normal
≥ 35 mg/dl	≤ 35 mg/dl

2.1.4 Faktor yang berhubungan dengan kadar kolesterol HDL

1. Usia Merupakan faktor alami, semakin bertambahnya usia menyebabkan menurunnya mekanisme kerja organ tubuh sehingga produksi HDL terhambat (Lusia, 2013).
2. Obesitas Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan asupan nutrisi dengan kebutuhan energi, sehingga menyebabkan kadar HDL kolesterol menjadi rendah karena kelebihan asupan nutrisi disimpan dalam bentuk lemak (Lusia, 2013).
3. Merokok Merokok dapat mempengaruhi factor-faktor fisiologis, patologis, hematologis dan metabolik. Kelainan yang ditemui pada perokok yaitu peningkatan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, trigliserida, dan penurunan kadar HDL (Ticoalu, 2013).

2.2 Rokok

2.2.1 Definisi Rokok

Rokok adalah hasil olahan dari tembakau kering yang terbungkus sehingga berbentuk seperti cerutu. Sebagian besar rokok mengandung tembakau dan tanaman nicotiana tabacum, nicotiana rustica dan spesies lainnya atau yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Rokok mengakibatkan bahaya bagi kesehatan individu dan masyarakat, karena rokok merupakan salah satu zat adiktif dan perlu dilakukan berbagai upaya pengamanan (H. Kurniasih, 2016).

2.2.2 Komponen-Komponen dalam Rokok

1. Nikotin

Nikotin adalah senyawa alkaloid toksis yang dipisahkan dari tembakau dan merupakan senyawa amin tersier dengan rumus empiris $C_{10}H_{14}N_2$ dan dalam kimia organik sebagai 1-metil-2-pirolidin (3-piridin). Nikotin dalam keadaan murni tidak berwarna, berupa minyak cair mudah menguap, larut dalam alcohol, eter dan petroleum eter. Mendidih pada suhu 246-247oC dan membeku pada suhu dibawah 80oC. pada suhu rendah, sedikit berbau tetapi jika dipanaskan akan dihasilkan uap yang berbau merangsang dan akan reaksi dengan udara yang ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat. (Nururrahmah, 2014)

1. Karbon monoksida (CO)

Karbon monoksida merupakan gas yang beracun yang dapat menyebabkan penurunan kemampuan butir darah merah yang mengangkut oksigen, dan pada akhirnya dari semua bahan-bahan berbahaya dalam rokok akan menimbulkan produksi berlebihan dari radikal bebas atau oksidan dalam tubuh manusia. Gas ini banyak di hasilkan dari asap-asap kendaraan, asap dari mesin pabrik, dan asap rokok, gas CO yang di hasilkan oleh sebatang rokok adalah sekitar 3 – 6 %, sedangkan gas CO yang di hasilkan oleh mesin ukuran sedang adalah sekitar 10 – 20 %. Gas CO ini mempunyai kemampuan mengikat hemoglobin yang terdapat dalam sel darah merah (eritrosit) lebih kuat di bandingkan oksigen, karena itu jika ada asap rokok maka kadar oksigen dalam darah akan berkurang karena terdesak oleh CO hingga eritrosit akan berkurang (Nururrahmah, 2014).

2. Tar

Tar adalah bahan kimia yang ada dalam komponen padat asap rokok, dan bersifat karsinogen. Dan juga tar mengandung bahan kimia yang beracun yang dapat merusak sel paru-paru dan dapat menyebabkan penyakit kanker (NN Sumerti, 2016).

Tar berwarna coklat kekuning-kuningan yang terkandung dalam rokok mempunyai peranan berbahaya yang dapat menimbulkan kanker karena tar ini mengandung bahan-bahan karsinogen, dan zat-zat tar ini di pindahkan ke dalam cabang-cabang tenggorokan dan paru-paru dengan perantara asap, kemudian tersimpan pada selaput lendir pembuluh-pembuluh yang di sebabkan rangsangan setempat. Selaput lendir ini mungkin menjadi tebal pada perokok berat bila di bandingkan dengan orang yang tidak merokok (Nururrahmah, 2014).

3. Timah Hitam (Pb)

Timah hitam yang di hasilkan oleh sebatang rokok sebanyak 0,5 ug. Sebungkus rokok yang berisi 20 batang, setelah habis dihisap dalam satu hari akan menghasilkan 10 ug. Sedangkan ambang batas bahaya dalam timah hitam yang masuk ke dalam tubuh adalah 20 ug per hari (Rahmawati, 2012).

4. Komponen-komponen lain yang terdapat di dalam rokok adalah:

- a. Fenol (bahan pembersih lantai)
 - b. Aseton (bahan pembersih cat kuku)
 - c. Arsen (bahan racun tikus)
 - d. Merkuri (penyebab penyakit minamata)
 - e. Formalin (bahan pengawet mayat)
- (Nururrahmah, 2014).

2.2.3 Asap Rokok

Ada dua macam asap rokok yang dapat mengganggu kesehatan tubuh menurut:

- a. Asap utama (mainstream), adalah asap yang di hisap oleh seseorang yang merokok.
- b. Asap sampingan (sidestream), adalah asap yang merupakan pembakaran dari ujung rokok kemudian menyebar ke udara, dan memiliki konsentrasi yang lebih tinggi karena tidak melalui proses penyaringan yang cukup, dengan demikian penghisap asap sampingan memiliki risiko yang tinggi untuk menderita gangguan kesehatan akibat rokok (Nururrahmah, 2014).

2.2.4 Tipe Perilaku Merokok

Menurut Muzaffar (2018), tipe perilaku merokok dibedakan berdasarkan berbagai aspek, yakni tempat aktivitas merokok dan management of affect theory. Kemudian tipe perilaku merokok berdasarkan tempat aktivitas merokok dilakukan digolongkan menjadi dua, yakni merokok di tempat umum atau ruang publik dan merokok ditempat yang bersifat pribadi. Merokok di tempat umum atau ruang publik, meliputi:

- (1) Kelompok homogen yang sama perokok, secara berkelompok mereka menikmati kebiasaannya; dan
- (2) Kelompok heterogen atau merokok di tengah orang lain yang tidak merokok, misalnya anak kecil, orang jompo, orang sakit, 16 dan lain sebagainya.

Sedangkan merokok di tempat yang bersifat pribadi, meliputi

- (1) kantor atau kamar tidur pribadi
- (2) toilet

Tipe perilaku merokok ini digolongkan menjadi empat, yakni tipe perokok yang dipengaruhi oleh perasaan positif, tipe perokok yang dipengaruhi perasaan negatif, tipe perokok yang adiktif, dan tipe perokok yang sudah menjadikan kebiasaan (Putra, 2013).

Tipe perokok yang dipengaruhi oleh perasaan positif, merupakan penambah rasa positif yang dirasakan seseorang saat merokok. Tipe perokok yang dipengaruhi perasaan negatif, merupakan seseorang yang merokok dengan tujuan untuk mengurangi rasa marah, cemas, dan gelisah. Sehingga rokok dianggapnya dapat merubah mood mereka menjadi lebih baik, serta mencegah perubahan mood menjadi lebih buruk (Putra, 2013).

Tipe perokok yang adiktif yaitu perokok yang sudah adiksi (ketergantungan) atau kecanduan akan rokok, serta dengan senantiasa menambah dosis rokok yang dikonsumsi setiap saat setelah efek dari rokok yang dihisapnya berkurang. Tipe ini akan dengan mudah pergi keluar rumah untuk membeli rokok saat tengah malam sekalipun agar keinginannya dapat terpenuhi (Oktavia, 2016).

Tipe perokok yang sudah menjadikan kebiasaan, meliputi perokok yang sama sekali bukan karena untuk mengendalikan perasaan mereka, tetapi merokok sudah menjadi kebiasaan mereka. Perokok tipe ini menjadikan merokok sebagai salah satu hal yang wajib dan rutin untuk dilakukan dalam kesehariannya (Muzaffar, 2018).

2.2.5 Cara Rokok Merusak Tubuh

Dari asap rokok yang telah di bakar mengandung zat tar dan bahan-bahan bahaya lainnya. Bahan-bahan yang telah di hisap itu masuk kedalam jaringan-jaringan halus yang berada di dalam mulut, tenggorokan yang terdapat dalam paru-

paru, ada juga yang terbawah dalam saluran darah. Salah satu racun yang berbahaya yang terdapat dalam tembakau atau rokok adalah zat nikotin. Asap yang panas mengandung lebih dari seribu bahan kimia yang dapat membahayakan tubuh dan beberapa zat lainnya dapat menimbulkan tumbuhnya kanker. Bahan yang berbahaya itu tersimpan di saluran-saluran yang terdapat dalam paru-paru sehingga dapat menyebabkan perasaan tidak nyaman dan batuk. Lamanya merokok dan banyaknya asap yang di hisap di butuhkan waktu 20 tahun untuk dapat tumbuh penyakit kanker (Nururrahmah, 2014).

2.2.6 Pengaruh Akibat Mengonsumsi Rokok

1. Pengaruh rokok terhadap jantung

Jantung merupakan sebuah otot besar yang bekerja bagaikan sebuah pompa. Membuka, menutup, dan mengirimkan darah di setiap bagian tubuh, darah yang dipompa dari jantung mengangkut nutrisi dan oksigen. Setelah mengalir ke berbagai tempat di seluruh tubuh, darah harus kembali lagi ke jantung dengan mengangkut bahan-bahan sisa dan kotoran, kemudian darah kembali melalui pembuluh balik dan meninggalkan sisa-sisa kotoran tersebut. Agar jantung dapat menjalankan tugasnya maka harus mendapatkan pasokan nutrisi dan oksigen yang cukup. Ada pembuluh nadi koroner yang akan mengalir pada pembuluh-pembuluh darah yang lebih kecil yang tersebar di seluruh jantung dan pembuluh ini sangat peka dengan nikotin.

2. Nikotin yang ada di dalam kandungan rokok menyebabkan epinefrin dan norepinefrin dalam darah meningkat, yang menyebabkan jantung berdebar cepat akan meningkatkan kebutuhan oksigen pada otot jantung sementara itu,

persediaan oksigen menjadi menurun karena oksigen telah diikat oleh karbon monoksida dan nikotin dapat menimbulkan keruakan lapisan dalam pembuluh darah dan menimbulkan penggumpalan darah (Nururrahmah, 2014).

3. Pengaruh rokok terhadap telinga, hidung, dan tenggorokan

Asap rokok menimbulkan iritasi pada saluran eustasius yaitu, saluran yang menghubungkan hidung, telinga, dan tenggorokan. Iritasi menyebabkan selaput lendir yang melindungi saluran ini mengeluarkan lendir dan ini memicu munculnya radang yang menyebabkan ketulian. Menurut Dr. Wyatt Wgrave, zat yang merusak akibat dari pengaruh zat nikotin. Merokok mengakibatkan rangsangan pada tenggorokan karena zat tar akan menyerang selaput-selaput halus pada pernafasan, kemudian nikotin ini dipindahkan dalam tenggorokan dan paru-paru sehingga banyaknya rangsangan setempat yang mengakibatkan hambatan pada saluran udara ke dalam paru-paru menyebabkan lebih sukar untuk bernafas (Bangun, 2014).

4. Pengaruh rokok terhadap otak

Otak akan menderita kesulitan karena pengaruh yang merangsang dan rangsangan itu adalah nikotin yang apabila mengembuskan asap rokok pada waktu menghisap. Rokok dapat mempengaruhi dan melemahkan saraf otak. Dengan adanya nikotin dapat melumpuhkan syaraf penglihatan (Bangun, 2014).

5. Pengaruh rokok merusak kulit

Dampak rokok pada kulit yang menyebabkan memudarkan warna kulit, dan menyebabkan keriput di bagian wajah dan leher, hal ini dikarenakan zat nikotin dalam rokok dapat mengerutkan pembuluh darah di bagian

wajah dan leher. Pembuluh darah mengerut maka jaringan tersebut mengalami kekurangan zat makanan sehingga warnanya pucat karena perokok peka pada nikotin (Brian at, 2019).

6. Pengaruh rokok terhadap paru-paru

Penelitian di Indonesia membuktikan bahwa kanker paru disebabkan kebiasaan merokok yang salah satunya jenis kanker yang paling sering ditemukan pada laki-laki. Faktor yang mempengaruhi terjadinya kanker paru pada perokok adalah jumlah batang yang dihisap setiap harinya, usia perokok ketika mulai terbiasa merokok, lamanya kebiasaan merokok (beberapa tahun), dan intensitas menghisap rokok dan kadar tar dalam rokok. Resiko terkena kanker paru akan meningkat bila jumlah batang rokok yang dihisap setiap hari lebih banyak bahkan telah merokok selama 15 sampai 20 tahun. Pada kelompok resiko kanker paru adalah orang berusia 40 tahun ke atas (Brian at, 2019).

7. Pengaruh rokok terhadap kolesterol HDL

Menurut hasil penelitian dari "*Framingham Heart Study*" telah menemukan rokok dapat menurunkan kadar kolesterol HDL darah dan bukan dari lamanya seseorang merokok. Peneliti mengatakan bahwa faktor terpenting dari penurunan kadar kolesterol HDL darah adalah bukan lamanya seseorang merokok tetapi bergantung dari jumlah batang rokok yang dihisap setiap hari. Pada penelitian yang dilakukan oleh "*Lipid Research Program Prevalance Studi*" menunjukkan banyaknya seseorang mengonsumsi rokok hingga dalam sehari telah menghisap asap rokok sebanyak 10 – 20 atau lebih dari 20 batang rokok dalam sehari dapat

mengakibatkan penurunan pada kadar kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) yaitu lemak baik bagi tubuh untuk membersihkan lemak-lemak jahat. (Defitson, Djon W, Shane, 2013).

2.2.7 Bahaya Rokok Bagi Pembuluh Darah

Bahaya merokok bagi pembuluh darah menurut (Nururrahmah, 2014).

- a. Merokok dapat menurunkan kadar kolesterol baik *High Density Lipoprotein* (HDL) dan dapat meningkatkan kolesterol jahat *Low Density Lipoprotein* (LDL).
- b. Merokok dapat menambahkan kadar karbon monoksida didalam darah, sehingga dapat menyebabkan faktor resiko terjadinya cedera dalam lapisan dinding arteri.
- c. Merokok dapat menyebabkan penyempitan pada arteri sehingga dapat mengurangi jumlah darah yang sampai pada jaringan.
- d. Merokok dapat membentuk bekuan darah, sehingga meningkatkan resiko terjadinya penyakit arteri terifer, penyakit arteri koroner, stroke, penyumbatan pada arteri cangkakan setela pembedahan.

2.2.8 Dampak Merokok Bagi Kesehatan

Dampak rokok bagi tubuh menurut (Rahmawati dan Proverawati 2012).

1. Dampak rokok terhadap paru-paru

Dapat menyebabkan perubahan pada struktur dan fungsi saluran nafas dan jaringan paru-paru. Pada saluran nafas besar, sel mukosa membesar dan kelenjar mutus bertambah, pada saluran nafas kecil, terjadi kadar ringan hingga menyebabkan penyempitan akibat bertambahnya sel. Akibat perubahan pada anatomi saluran nafas, pada perokok akan timbul perubahan dan segala

gejala klinisnya karena hal ini menjadi dasar utama terjadi penyakit obstruksi menahun atau disebut PPOM (Rahmawati dan Proverawati, 2012).

2. Dampak rokok terhadap jantung

Merokok merupakan faktor utama terjadinya penyakit jantung koroner (PJK). Resiko ini terjadi pada peningkatan dengan bertambahnya usia dan jumlah rokok yang dihisap. Akibat dari rokok dapat menggumpalkan dan pengapuran (aterosklerosis) dinding pembuluh darah dapat merusak pembuluh darah perifer (Rahmawati dan Proverawati, 2012).

3. Dampak rokok terhadap terjadinya hiperkolesterolemia

Terjadinya peningkatan pada kolestrol tekanan darah lebih dari 200 mg/dl (Rahmawati dan Proverawati, 2012).

4. Dampak rokok terhadap terjadinya aterosklerosis

Aterosklerosis dapat menyebabkan penyakit dimana terjadinya dinding arteri yang menjadi lebih tebal karena bahan lemak mengumpul dibawah lapisan dalam dinding arteri (Rahmawati dan Proverawati, 2012).

5. Dampak rokok terhadap kolesterol

Gaya hidup yang dapat menurunkan kadar kolesterol HDL adalah kebiasaan merokok dan juga dapat menyebabkan gangguan metabolisme lemak. Merokok juga dapat merusak lapisan dalam pembuluh darah, memekatkan darah sehingga mudah menggumpal, mengganggu irama jantung dan kekuarangan oksigen karena CO (Karbon monoksida) dan zat nikotin pada saat menyalakan rokok, maka denyut jantung bertambah, kemampuan jantung pembawa oksigen berkurang, sehingga menyebabkan pembuluh darah arteri mengeras dan menimbulkan penumpukan lemak karena darah tidak terpompa

dengan baik untuk melalui jantung dan juga dapat merangsang sistem syaraf pusat kemudian mendorong tubuh untuk melepaskan hormon adrenalin sehingga dapat menurunkan kolesterol HDL, dan menyebabkan pengaktifan platelet yaitu sel-sel penggumpal darah. Peningkatan HDL harus dilakukan secara tepat sehingga dapat menekan risiko munculnya penyakit jantung koroner (Rahmawati dan Proverawati, 2012).

2.2.9 Kategori Perokok

1. Berdasarkan Sifat Perokok
 - a. Perokok Aktif Seseorang yang mengkonsumsi rokok secara rutin atau setiap hari walaupun merokok hanya satu batang perhari dalam sehari atau orang yang telah menghisap rokok baik mencoba sama saja menghembuskan asap walau tidak di hisap tetap akan masuk ke dalam paru-paru (Pudiastutik, 2011).
 - b. Perokok Pasif Seseorang yang tidak merokok tetapi telah ikut menghirup asap rokok dari orang lain di sekitarnya yang sedang merokok (Pudiastutik, 2011).
2. Berdasarkan Jumlah Rokok Yang di Hisap Jumlah rokok yang dihisap dapat dalam satuan batang, bungkus, pak per hari. Jenis rokok dapat dibagi atas 3 kelompok yaitu:
 - a) Perokok Ringan Disebut perokok ringan apabila merokok kurang dari 10 batang rokok perhari.
 - b) Perokok Sedang Disebut perokok sedang apabila merokok 11 – 21 batang rokok per hari.

- c) Perokok Berat Disebut dengan perokok berat apabila merokok lebih dari 21 – 30 batang rokok per hari.
- d) Perokok Sangat Berat Disebut dengan perokok sangat berat apabila merokok lebih dari 31 batang rokok per hari (Defitson, Djon Wongkar, Shane 2013).

2.3 Hubungan Rokok dengan Kolesterol HDL

Dalam kandungan rokok dapat mempercepat denyut jantung, merendahkan kemampuan jantung dalam membawa dan mengirimkan oksigen. Zat yang berhubungan dengan kadar kolesterol HDL adalah kandungan zat yang ada di dalam rokok zat nikotin yang mampu meningkatkan tekanan darah, menyebabkan ketagihan merokok, dan juga mampu merangsang trombosit (sel pembekuan darah) yang akan membuat trombosit menggumpal dan akhirnya dapat menyumbat pembuluh darah yang sudah sempit akibat dari asap rokok yang mengandung CO, karena zat nikotin akan diserap oleh tubuh, sehingga di dalam cairan darah atau plasma terdapat nikotin antara 40 – 50 mg/ml yang dapat menyebabkan perangsangan terhadap hormon adrenalin (catebolamine) yang akan mengakibatkan perubahan metabolisme lemak dimana kadar HDL menurun (Nururrahmah, 2014).

Sedangkan kolesterol *High Density Lipoprotein* (HDL) ini berfungsi mengangkut kolesterol jahat (*Low Density Lipoprotein* (LDL) yang terdapat di dalam jaringan perifer ke hepar sehingga akan membersihkan lemaklemak yang menempel pada pembuluh darah kemudian di keluarkan melauai saluran empedu sebagai lemak empedu (Suiraoaka, 2012).

Merokok merupakan salah satu yang sulit dipecahkan bahkan sudah masalah nasional dan internasional. Merokok menjadi kebiasaan buruk yang dianggap pelakunya termasuk kebutuhan primer sehingga mengalami kesulitan bagi seorang untuk berhenti merokok. Kebiasaan merokok membawa dampak yang negatif terutama bagi kesehatan, dampak negatif tersebut timbul bagi orang yang merokok. Salah satu dampak negative yang diakibatkan oleh merokok adalah penurunan kadar HDL dalam tubuh karena nikotin yang terkandung dalam asap rokok akan merangsang hormone adrenalin yang akibatnya akan mengganggu metabolisme lemak dimana menyebabkan kadar HDL dalam tubuh menurun. Nilai normal kadar HDL adalah diatas 40 mg/dl untuk pria dan diatas 50mg/dl wanita. Level tipikal pada wanita adalah 50 hingga 59 mg/dl dan pria 40 hingga 50mg/dl. (Marry, 2010) Aulia Sani (2008) menyatakan bahwa pada orang-orang merokok ditemukan kadar kolestrol *High Density Lipoprotein* (HDL) yang rendah. Pemeriksaan secara klinis biasanya yang diukur adalah kadar HDL kolesterol. Rokok dapat menyebabkan kerusakan dinding pembuluh darah sehingga, memudahkan lemak-lemak menempel di dinding pembuluh darah. Kadar HDL akan berkurang karena merokok. Bahaya merokok dapat mengakibatkan dampak yang serius dan akan terasa setelah 10 -20 tahun pasca merokok. Merokok 20 batang atau lebih perhari mengakibatkan penurunan kadar kolestrol HDL darah sekitar 11% untuk laki-laki dan 14% untuk perempuan untuk mereka yang perokok aktif (Sudoyo AW, dkk, 2019).

Zat nikotin ini juga menyebabkan perangsangan terhadap hormon adrenalin yang mengakibatkan perubahan metabolisme lemak dimana kadar kolesterol HDL menjadi menurun. Dengan demikian jelas bahwa merokok adalah penyebab utama timbulnya penyakit arteriosclerosis (penyempitan pembuluh

darah), terjadinya penggumpalan darah dan mengerasnya pembuluh darah yang di sebabkan oleh gumpalan darah yang terbawa aliran (emboli) sehingga dapat menyumbat pembuluh darah (Nururrahmah, 2014).

2.4 Metode Pemeriksaan Kolesterol HDL

Metode pemeriksaan HDL kolesterol dapat dibagi menjadi dua yaitu direk dan indirect sebagai berikut:

2.4.1 Metode Indirect

Teknik pemeriksaan melalui metode indirect dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Metode Ultrasentrifugasi

Metode ini dapat memisahkan lipoprotein, pada densitas plasma 1,006/ml kilomikron dan VLDL, akan terapung sedangkan LDL kolesterol dan HDL kolesterol akan mengendap. Densitas 1.210 g/ml HDL akan mengapung protein plasma yang lain akan mengapung pada densitas diatas 1,3 g/ml, jadi lipoprotein dapat dipisahkan dari protein plasma yang lain dan dari masing-masing lipoprotein dengan ultrasentrifugasi pada densitas tertentu (AA Listyaningrum, 2019).

2. Metode Elektroforesis

Elektroforesis merupakan salah satu metode untuk memisahkan dan mengukur lipoprotein. Bahan yang digunakan adalah gel agarosa karena sensitive dan dapat memisahkan lipoprotein yang berpindah berturut-turut HDL>VLDL>LDL. Lipoprotein secara elektroforesis dinamakan sesuai dengan mobilitasnya.

3. Metode Presipitasi

Pengukuran HDL dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan presipitasi terhadap lipoprotein densitas rendah (LDL dan VLDL) dan kilomikron. Presipitasi dilakukan dengan penambahan asam fosfotungstat dan kehadiran ion magnesium ($MgCl_2$). Setelah disentrifugasi, HDL dalam supernatan diukur dengan menggunakan pereaksi kit yang sama dengan pengukuran total kolesterol (CHOD-PAP). Prosedur presipitasi adalah: sebanyak 250 μL serum dicampurkan dengan 500 μL reagen precipitat. Kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu kamar. Setelah disentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit, dihasilkan supernatan yang siap untuk dianalisis (R Damayanti, 2016).

4. Metode Kombinasi

Metode kombinasi menggunakan spesimen EDTA plasma yang diputar pada ultrasentrifus dengan kecepatan 105.000 G selama 18 jam pada 10 °C pada kondisi ini, VLDL dan kilomikron akan terakumulasi sebagai lapisan yang melayang dipisahkan dan aliquot diputar kembali. Kadar kolesterol diukur, sedang HDL kolesterol diukur tersendiri dari aliquot plasma.

2.4.2 Metode Direct

Teknik pemeriksaan melalui metode direct dapat dilakukan sebagai berikut:

Kilomikron VLDL dan LDL kolesterol dihancurkan secara khusus melalui reaksi enzimatik. Kolesterol yang tertinggi dari fraksi HDL kolesterol diukur melalui reaksi enzimatik khusus oleh adanya surfactant spesifik HDL kolesterol. Kombinasi ini membuat lebih spesifik untuk HDL kolesterol dari metode lain. Pengukuran dengan

menggunakan alat analyzer otomatis hanya memasukkan reagen dan sampel seterusnya alat akan bekerja sendiri mulai dari persiapan sampel sampai hasil pengukuran. Alat otomatis ini dihubungkan dengan sistem komputer dimana alat tersebut akan bekerja sesuai perintah yang dicatat dikomputer.

2.5 Kerangka Konsep

