

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Tentang Hipertensi**

##### **2.1.1. Definisi Hipertensi**

Hipertensi adalah suatu keadaan dimana dijumpai tekanan darah lebih dari 140/90 mmHg atau lebih untuk usia 13-50 tahun dan tekanan darah mencapai 160/95 mmHg untuk usia di atas 50 tahun. Dan harus dilakukan pengukuran tekanan darah minimal sebanyak dua kali untuk memastikan keadaan tersebut (WHO, 2001).

Penyakit hipertensi juga disebut sebagai “*Silent Killer*” karena tidak terdapat tanda-tanda yang dapat dilihat dari luar selama bertahun-tahun dan kemudian menyebabkan stroke dan serangan jantung (Krummel, 2004).

##### **2.1.2 Klasifikasi Hipertensi**

Untuk menilai apakah seseorang itu menderita penyakit hipertensi atau tidak haruslah ada suatu standar nilai ukur dari tensi atau tekanan darah. Berbagai macam klasifikasi hipertensi yang digunakan di masing-masing negara seperti klasifikasi menurut *Joint National Committee 7 (JNC 7)* yang digunakan di negara Amerika Serikat, Klasifikasi menurut *Chinese Hypertension Society* yang digunakan di Cina, Klasifikasi menurut *European Society of Hypertension (ESH)* yang digunakan negara-negara di Eropa, Klasifikasi menurut *International Society on Hypertension in Blacks (ISHIB)* yang khusus digunakan untuk warga keturunan Afrika yang tinggal di Amerika. Badan kesehatan dunia, WHO juga membuat klasifikasi hipertensi.

Di Indonesia sendiri berdasarkan konsensus yang dihasilkan pada Pertemuan Ilmiah Nasional Pertama Perhimpunan Hipertensi Indonesia pada tanggal 13-14 Januari 2007 belum dapat membuat klasifikasi hipertensi sendiri untuk orang Indonesia. Hal ini dikarenakan data penelitian hipertensi di Indonesia berskala nasional sangat jarang.

**Tabel 2.1**  
**Klasifikasi Hipertensi Hasil Konsensus Perhimpunan Hipertensi Indonesia**

<b>Kategori</b>	<b>Sistole (mmHg)</b>	<b>Dan/atau</b>	<b>Diastole (mmHg)</b>
Normal	<120	Dan	<80
Pre hipertensi	120-139	Atau	80-89
Hipertensi tahap 1	140-159	Atau	90-99
Hipertensi tahap 2	≥ 160	Atau	≥ 100
Hipertensi sistole terisolasi	≥ 140	Dan	< 90

### **2.1.3 Macam – macam Hipertensi**

#### **2.1.3.1 Hipertensi primer**

Hipertensi esensial atau hipertensi primer yang tidak diketahui penyebabnya, disebut juga hipertensi idiopatik. Terdapat sekitar 95% kasus. Banyak faktor yang mempengaruhinya seperti genetik, lingkungan, hiperaktifitas sistem saraf simpatis, sistem renin angiotensin, defek dalam ekskresi Na, peningkatan Na dan Ca intraseluler dan faktor - faktor yang meningkatkan resiko seperti obesitas, alkohol, merokok, serta polisitemia. Hipertensi primer biasanya timbul pada umur 30 – 50 tahun (Schrier, 2000).

#### **2.1.3.2 Hipertensi sekunder**

Merupakan hipertensi yang disebabkan karena gangguan pembuluh darah atau organ tubuh tertentu, seperti ginjal, kelenjar adrenal, dan aorta. Penyebab hipertensi sekunder sekitar 5% – 10% berasal dari penyakit ginjal, dan sekitar 1% – 2% karena kelainan hormonal atau pemakaian obat tertentu (misalnya pil KB).

Penyebab lain yang jarang adalah feokromositoma, yaitu tumor pada kelenjar adrenal yang menghasilkan hormon epinefrin (adrenalin) atau norepinefrin (noradrenalin).

#### **2.1.4 Gejala Hipertensi**

Pada sebagian besar penderita, hipertensi tidak menimbulkan gejala yang khusus. Meskipun secara tidak sengaja, beberapa gejala terjadi bersamaan dan dipercaya berhubungan dengan hipertensi padahal sesungguhnya bukan hipertensi. Gejala yang dimaksud adalah sakit kepala, pendarahan dari hidung (mimisan), migran atau sakit kepala sebelah, wajah kemerahan, mata berkunang-kunang, sakit tengkuk, dan kelelahan (Sofia, 2010).

Gejala-gejala tersebut bisa saja terjadi baik pada penderita hipertensi maupun pada seseorang dengan tekanan darah yang normal. Jika hipertensinya berat atau menahun dan tidak diobati, bisa timbul gejala sakit kepala, kelelahan, mual, muntah, sesak nafas, gelisah, pandangan menjadi kabur yang terjadi karena adanya kerusakan pada otak, mata, jantung, dan ginjal .

Kadang-kadang penderita hipertensi berat mengalami penurunan kesadaran dan bahkan, karena terjadi pembengkakan otak. Keadaan ini disebut *ensefalopati hipertensif* yang memerlukan penanganan segera. Apabila tidak ditangani keadaannya akan semakin parah dan dapat memicu kematian (Sofia, 2010).

Satu hal penting yang harus kita sadari adalah kenyataan bahwa hipertensi tidak memiliki gejala khusus yang langsung mengacu pada penyakit tersebut. Oleh karenanya, deteksi dini terhadap hipertensi sangatlah penting. Kita dapat mencegah dan mengantisipasinya dengan cara rutin memeriksakan tekanan darah

kita. Selain itu, tidak kalah penting untuk menjaga kesehatan secara keseluruhan dengan menjalani pola hidup sehat dan pola makan sehat sesuai dengan keperluan kita (Sofia, 2010).

### **2.1.5 Penyebab Hipertensi**

Hipertensi disebabkan oleh berbagai faktor yang sangat mempengaruhi satu sama lain. Kondisi masing-masing orang tidak sama sehingga faktor penyebab hipertensi pada setiap orang berlainan.

Berikut ini faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya hipertensi secara umum :

#### **1. Toksin**

Toksin adalah zat-zat sisa pembuangan yang seharusnya dibuang karena bersifat racun. Dalam keadaan biasa, hati kita akan mengeluarkan sisa-sisa pembuangan melalui saluran usus dan kulit.

#### **2. Faktor Genetik**

Adanya faktor genetik pada keluarga tertentu akan menyebabkan keluarga tersebut mempunyai resiko menderita hipertensi. Individu dengan orang tua hipertensi mempunyai resiko dua kali lebih besar untuk menderita hipertensi dari pada individu yang tidak mempunyai keluarga dengan riwayat hipertensi.

#### **3. Umur**

Kepekaan terhadap hipertensi akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur seseorang. Individu yang berumur di atas 60 tahun, 50 – 60% mempunyai tekanan lebih besar atau sama dengan 140/90 mmHg. Hal itu merupakan pengaruh degenerasi yang terjadi pada orang yang bertambah usia.

#### **4. Jenis Kelamin**

Setiap jenis kelamin struktur organ dan hormon yang berbeda. Demikian juga pada perempuan dan laki – laki. Berkaitan dengan hipertensi, laki – laki mempunyai resiko lebih tinggi untuk menderita hipertensi lebih awal. Laki – laki juga mempunyai resiko yang lebih besar terhadap *morbiditas* dan *mortalitas kardiovaskuler*. Sedangkan pada perempuan, biasanya lebih rentan terhadap hipertensi ketika mereka sudah berumur di atas umur 50 tahun. Sangatlah penting bagi kita untuk menjaga kesehatan sejak dini.

#### **5. Etnis**

Setiap etnis memiliki kekhasan masing – masing yang menjadi ciri khas dan pembeda satu dengan lainnya. Hipertensi lebih banyak terjadi pada orang berkulit hitam dari pada yang berkulit putih. Belum diketahui secara pasti penyebabnya, tapi pada orang kulit hitam ditemukan kadar *renin* yang lebih rendah dan sensitivitas terhadap *vasopresin* yang lebih besar.

#### **6. Stres**

Stres akan meningkatkan resistensi pembuluh darah perifer dan curah jantung sehingga akan menstimulasi aktifitas saraf simpatik. Adapun stres ini dapat berhubungan dengan pekerjaan, kelas sosial, dan karakteristik personal. Stres merupakan respon tubuh yang sifatnya non spesifik terhadap setiap tuntutan beban atasnya. Terdapat beberapa jenis penyakit yang berhubungan dengan stres yang di alami seseorang, di antaranya hipertensi atau peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 120 mmHg dan tekana diastolik lebih dari 80 mmHg.

## **7. Kegemukan (*Obesitas*)**

Kegemukan (*obesitas*) juga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit berat, salah satunya hipertensi.

## **8. Nutrisi**

Sodium adalah penyebab penting terjadinya hipertensi primer. Asupan garam tinggi akan menyebabkan pengeluaran berlebihan dari hormon *natriouretik* yang secara tidak langsung akan meningkatkan tekanan darah.

## **9. Merokok**

Penelitian terbaru menyatakan bahwa merokok menjadi salah satu faktor resiko hipertensi yang dapat dimodifikasi. Merokok merupakan faktor resiko yang potensial untuk ditiadakan untuk upaya melawan arus peningkatan hipertensi khususnya dan penyakit kardiovaskuler secara umum di Indonesia.

## **10. Narkoba**

Mengonsumsi narkoba jelas tidak sehat. Komponen – komponen zat aditif dalam narkoba juga akan memicu peningkatan darah. Sangatlah penting untuk menjalani pola hidup sehat agar terhindar dari hipertensi.

## **11. Alkohol**

Penggunaan alkohol secara berlebihan juga akan memicu tekanan darah seseorang. Selain tidak bagus buat tekanan darah kita, alkohol membuat kita kecanduan yang akan menyulitkan untuk lepas. Menghentikan kebiasaan alkohol sangatlah baik, tidak hanya bagi hipertensi kita tetapi juga untuk kesehatan kita secara keseluruhan.

## **12. Kafein**

Menikmati kopi memanglah enak dan nikmat. Kopi adalah bahan minuman yang banyak mengandung kafein. Kandungan kafein selain tidak baik pada tekanan darah dalam jangka panjang, pada orang-orang tertentu juga menimbulkan efek yang tidak baik seperti tidak bisa tidur, jantung berdebar-debar, sesak napas, dan lain- lain.

## **13. Kurang Olahraga**

Zaman modern seperti sekarang ini, banyak kegiatan yang dapat dilakukan dengan cara cepat dan praktis. Manusia pun cenderung mencari segala sesuatu yang mudah dan praktis sehingga secara otomatis tubuh tidak bergerak. Selain itu dengan adanya kesibukan yang luar biasa, manusia pun merasa tidak punya waktu lagi untuk berolahraga. Akibatnya, kita menjadi kurang gerak dan kurang olahraga. Kondisi inilah yang memicu kolesterol tinggi dan juga adanya tekanan darah yang terus menguat sehingga memunculkan hipertensi.

## **14. Kolesterol Tinggi**

Kandungan lemak yang berlebihan dalam darah dapat menyebabkan timbulnya kolesterol pada dinding pembuluh darah. Hal ini dapat membuat pembuluh darah menyempit dan akibatnya dan tekanan darah akan meningkat. Sudah sangat layak kita harus mengendalikan kolesterol kita sedini mungkin (dr.Yekti Susilo, 2011).

### **2.1.6 Epidemiologi**

Hipertensi adalah suatu gangguan pada sistem peredaran darah yang cukup banyak mengganggu kesehatan masyarakat. Pada umumnya terjadi pada manusia yang berusia lebih dari 40 tahun. Namun banyak yang tidak menyadari bahwa

dirinya menderita hipertensi. Hal ini disebabkan gejalanya tidak nyata dan pada stadium awal belum mengalami gangguan yang serius pada kesehatannya.

Dalam penelitiannya Boedi Darmoyo, menemukan bahwa antara 1,8% - 28,6% penduduk dewasa adalah penderita hipertensi. Prevalensi hipertensi di seluruh dunia sekitar 15 -20%. Pada usia setengah baya dan muda, hipertensi ini lebih banyak menyerang pria daripada wanita. Pada usia 55 – 64 tahun, penderita hipertensi pada pria dan wanita sama banyak (Depkes RI,2006).

### **2.1.7 Pengobatan**

#### **2.1.7.1 Diuretik thiazide**

Merupakan obat pertama yang diberikan untuk mengobati hipertensi. Diuretik membantu ginjal membuang garam dan air, yang akan mengurangi volume cairan di seluruh tubuh sehingga menurunkan tekanan darah. Diuretik juga menyebabkan pelebaran pembuluh darah. Diuretik menyebabkan hilangnya kalium melalui air kemih, sehingga kadang diberikan tambahan kalium atau obat penahan kalium.

Diuretik sangat efektif pada :

1. Orang kulit hitam.
2. Lanjut usia.
3. Kegemukan.
4. Penderita gagal jantung atau penyakit ginjal menahun

#### **2.1.7.2 Penghambat adrenergik**

Merupakan sekelompok obat yang terdiri dari *alfablocker*, *beta-blocker* dan *alfa-beta-blocker labetalol*, yang menghambat efek sistem saraf simpatis. Sistem saraf simpatis adalah sistem saraf yang dengan segera akan

memberikan respon terhadap stres, dengan cara meningkatkan tekanan darah. Yang paling sering digunakan adalah beta-blocker, yang efektif diberikan kepada :

1. Penderita usia muda.
2. Penderita yang pernah mengalami serangan jantung.
3. Penderita dengan denyut jantung yang cepat.
4. *Angina pectoris* (nyeri dada).
5. Sakit kepala *migren*.

#### **2.1.7.3 Angiotensin converting enzyme inhibitor (ACE-inhibitor)**

*Angiotensin converting enzyme inhibitor (ACE-inhibitor)* menyebabkan penurunan tekanan darah dengan cara melebarkan arteri. Obat ini efektif diberikan kepada :

1. Orang kulit putih.
2. Usia muda.
3. Penderita gagal jantung.
4. Penderita dengan protein dalam air kemihnya yang disebabkan oleh penyakit ginjal menahun atau penyakit ginjal diabetik.
5. Pria yang menderita *impotensi* sebagai efek samping dari obat yang lain.

#### **2.1.7.4 Angiotensin-II-bloker**

Angiotensin-II-bloker menyebabkan penurunan tekanan darah dengan suatu mekanisme yang mirip dengan ACE-inhibitor.

#### **2.1.7.5 Antagonis kalsium**

Antagonis kalsium menyebabkan melebarnya pembuluh darah dengan mekanisme yang benar-benar berbeda. Sangat efektif diberikan kepada :

1. Orang kulit hitam.
2. Lanjut usia.
3. Penderita *angina pectoris* (nyeri dada).
4. Denyut jantung yang cepat.
5. Sakit kepala *migren*.

#### **2.1.7.6 Vasodilator**

Vasodilator langsung menyebabkan melebarnya pembuluh darah. Obat dari golongan ini hampir selalu digunakan sebagai tambahan terhadap obat anti-hipertensi lainnya.

#### **2.1.7.7 Kedaruratan hipertensi**

Kedaruratan hipertensi (misalnya *hipertensi maligna*) memerlukan obat yang menurunkan tekanan darah tinggi dengan segera. Beberapa obat bisa menurunkan tekanan darah dengan cepat dan sebagian besar diberikan secara *intravena* (melalui pembuluh darah) :

1. Diazoxide.
2. Nitroprusside.
3. Nitroglycerin.
4. Labetalol.

## **2.2 Tinjauan Tentang Kolesterol**

### **2.2.1 Definisi Kolesterol**

Kolesterol adalah alkohol steroid yang ditemukan dalam lemak hewani / minyak, empedu, susu, kuning telur. Kolesterol sebagian besar disintesis 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 ditemukan dalam sel darah merah, membran sel dan otot. 70 % kolesterol di esterifikasikan ( dikombinasikan dengan asam lemak ) dan 30 % dalam bentuk bebas. ( Keerlefever Joyce, 2007 ).

Kadar kolesterol didalam darah adalah dibawah 200 mg/dl. Apabila melampaui batas normal maka disebut sebagai hiperkolesterolemia. Hiperkolesterolemia biasanya terdapat pada penderita obesitas, diabetes mellitus, hipertensi, perokok serta orang yang sering minum-minuman beralkohol (Hardjono, dkk. 2003)

Jenis kolesterol dibedakan atas *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan *High Density Lipoprotein* (HDL). LDL dikategorikan sebagai kolesterol jahat karena tinggi kadar LDL di dalam darah akan berpotensi pada menumpuknya serta menempel pada dinding pembuluh nadi koroner yang dapat menyebabkan penyempitan dan penyumbatan aliran darah, akibatnya jantung akan kesulitan untuk memompa darah yang akhirnya berlanjut pada gejala serangan jantung. Bila penyumbatan ini terjadi di otak maka berakibat pada stroke dan kelumpuhan.

### **2.2.2 Jenis – Jenis Kolesterol**

Kolesterol bersifat tidak larut dalam air sehingga diperlukan suatu alat transportasi untuk beredar dalam darah yaitu apoprotein yang merupakan salah satu jenis protein. Kolesterol akan membentuk kompleks dengan apoprotein sehingga membentuk suatu ikatan yang disebut lipoprotein. Lipoprotein ini dibagi menjadi 4 jenis :

### 2.2.2.1 Kilomikron

Komponen utamanya adalah trigliserida ( 85– 90 %) dan kolesterolnya hanya 6%. Fungsinya mentransfer lemak dari usus dan tidak berpengaruh dalam proses arteriosklerosis. 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.

### 2.2.2.2 VLDL ( *Very Low Density Lipoprotein* ).

VLDL merupakan senyawa lipoprotein yang berat jenisnya sangat rendah. Jenis lipoprotein ini memiliki kandungan lipid tinggi. Kira-kira 20% kolesterol terbuat dari lemak *endogenous* di hati. Di dalam tubuh senyawa ini difungsikan sebagai pengangkut trigliserida dari hati ke seluruh jaringan tubuh. Wirahadikusumah (1985, dalam Kotiah, 2007), menjelaskan bahwa sisa kolesterol yang tidak diekskresikan dalam empedu akan bersatu dengan VLDL sehingga menjadi LDL ( *Low Density Lipoprotein* ). Dengan bantuan enzim lipoprotein lipase, VLDL diubah menjadi IDL dan selanjutnya menjadi LDL. VLDL ( *Very Low Density Lipoprotein* ) = Pre Beta Lipoprotein, terdiri dari protein ( 8 – 10% ) dan kolesterol ( 19% ) dibentuk di hati dan sebagian di usus. Fungsinya mengangkut triasil – gliserol.

### 2.2.2.3 LDL ( *Low Density Lipoprotein* )

LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) merupakan senyawa lipoprotein yang berat jenisnya rendah. Kolesterol LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) kurang lebih sebanyak 60-70% dari total serum kolesterol, mengandung apolipoprotein tunggal yaitu apo B-100 (apo B), dimana LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) merupakan lipoprotein yang paling bersifat aterogenik dan telah lama ditetapkan oleh NCEP sebagai target utama terapi penurunan kolesterol. Lipoprotein ini membawa lemak dan mengandung kolesterol yang sangat tinggi, dibuat dari lemak endogenus di hati. LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) ini diperlukan tubuh untuk mengangkut kolesterol dari hati ke seluruh jaringan tubuh. LDL( *Low Density Lipoprotein* ) berinteraksi dengan reseptor pada membran sel membentuk kompleks LDL-reseptor. Kompleks LDL-reseptor masuk ke dalam sel melalui proses yang khas, yaitu dengan pengangkutan aktif atau dengan endositosis.

LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) merupakan kolesterol jahat karena memiliki sifat aterogenik (mudah melekat pada dinding sebelah dalam pembuluh darah dan mengurangi pembentukan reseptor LDL). Hal ini akan menyebabkan terjadinya kenaikan kadar kolesterol-LDL. Kelebihan kolesterol dalam pembuluh darah akan dikembalikan oleh HDL ke hati dan mengeluarkannya bersama empedu (Heslet, 1996). Oleh karena itu, pada pengobatan penurunan kandungan lemak difokuskan untuk menurunkan kadar LDL ( *Low Density Lipoprotein* ). Kandungan LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) normal kurang dari 130 mg%. Kalau kandungan LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) 130-155 mg% berarti seseorang dianggap berisiko sedang, sedangkan kadar lebih dari 160 mg% berarti berisiko tinggi.

#### **2.2.2.4 HDL (*High Density Lipoprotein* )**

HDL merupakan senyawa lipoprotein yang berat jenisnya tinggi. Membawa lemak total rendah, protein tinggi, dan dibuat dari lemak endogenus di hati. Oleh karena kandungan kolesterol yang lebih rendah dari LDL dan fungsinya sebagai pembuangan kolesterol maka HDL ini sering disebut kolesterol baik. HDL ini digunakan untuk mengangkut kolesterol berlebihan dari seluruh jaringan tubuh untuk dibawa ke hati. Dengan demikian, HDL merupakan lipoprotein pembersih kelebihan kolesterol dalam jaringan. Kalau kadar HDL dalam darah cukup tinggi, terjadinya proses pengendapan lemak pada dinding pembuluh darah pun dapat dicegah. Kolesterol yang diangkut ke hati terutama berupa kolesterol yang akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan empedu dan hormon. Kandungan HDL dikatakan rendah jika kurang dari 35 mg% pada pria dan kurang dari 42 mg% pada wanita.

HDL dalam plasma darah akan mengikat kolesterol bebas maupun ester kolesterol dan mengangkutnya kembali ke hati. Selanjutnya, kolesterol yang terikat akan mengalami perombakan menjadi cadangan kolesterol untuk sintesis VLDL. Tingginya kadar HDL dalam darah akan mempercepat proses pengangkutan kolesterol ke hati, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya penimbunan kolesterol dalam pembuluh darah (Wirahadikusuma, 1985).

**Tabel 2.2**  
**Klasifikasi LDL dan HDL Kolesterol, Total Kolesterol dan Trigliserida.**

<b>Klasifikasi</b>	<b>LDL</b>	<b>HDL</b>	<b>Total Kolesterol</b>	<b>Trigliserida</b>
Rendah	-	< 40	-	-
Yang diperlukan	-	-	< 200	-
Normal	-	-	-	< 150
Optimal	< 100	-	-	-
Mendekati optimal	100-129	-	-	-
Batas normal tertinggi	130-159	-	200-239	150-199
Tinggi	160-189	> 60	> 240	200-499
Sangat Tinggi	> 190	-	-	> 500

### 2.2.3 Metabolisme Kolesterol

Unsur-unsur lemak dalam darah terdiri atas kolesterol, trigliserida, fosfolipid dan asam lemak bebas. Hanya seperempat dari kolesterol yang terkandung dalam darah berasal langsung dari saluran pencernaan yang diserap dari makanan, sisanya merupakan hasil produksi tubuh sendiri oleh sel-sel hati.

Lemak yang terdapat dalam makanan akan diuraikan menjadi kolesterol, trigliserida, fosfolipid dan asam lemak bebas pada saat dicerna dalam usus. Keempat unsur lemak ini akan diserap dari usus dan masuk kedalam darah. Kolesterol dan unsur lemak lain tidak larut dalam darah. Agar dapat diangkut dalam aliran darah, kolesterol bersama dengan lemak-lemak lain (trigliserida dan fosfolipid) harus berikatan dengan protein untuk membentuk senyawa yang larut dan disebut dengan lipoprotein.

Kilomikron merupakan liprotein yang mengangkut lemak menuju ke hati. Dalam hati, ikatan lemak tersebut akan diuraikan sehingga terbentuk kembali keempat unsur lemak tersebut, dan asam lemak yang terbentuk akan dipakai sebagai sumber energi atau bila jumlahnya berlebih akan disimpan dalam jaringan

lemak. Bila asupan kolesterol tidak mencukupi, sel hati akan memproduksinya. Dari hati, kolesterol diangkut oleh lipoprotein yang bernama LDL ( *Low Density Lipoprotein* ) untuk dibawa ke sel-sel tubuh yang memerlukan termasuk ke sel otot jantung, otak dan lain-lain agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Kelebihan kolesterol akan diangkut kembali oleh lipoprotein yang disebut *HDL* ( *High Density Lipoprotein* ) untuk dibawa ke hati yang selanjutnya akan diuraikan lalu dibuang ke dalam kandung empedu sebagai asam empedu (anonim).

#### **2.2.4 Kolesterol Penyebab Hipertensi**

Menurut Rudd *et al.* (2005) dalam Krummel (2008) aterosklerosis merupakan penyebab utama PJK (Penyakit Jantung Koroner). Akumulasi plak pada arteri sedang dan besar merupakan proses pertama yang berlaku. Plak ini akan menyebabkan aliran darah yang tidak akurat, suplai darah ke jaringan berkurang dan pecahnya pada pembuluh darah sehingga terjadi pembentukan thrombus yang mengoklusi lumen pembuluh darah. Tahapan pembentukan plak dan oklusi arteri adalah (Swierzewski, 2000) :

1. Apabila endotel rusak, partikel kolesterol terendap pada dinding pembuluh darah yang rusak lalu membentuk plak.
2. Lumen arteri mengecil karena lebih banyak kolesterol dan substansi lain yang mengendap pada plak.
3. Aliran darah arteri dihalang oleh plak yang besar. Nyeri dada atau angina berlaku jika suplai darah ke jantung terganggu. Pada otak pula, blokade akan menyebabkan stroke.

4. Jika plak ruptur atau koyak, bekuan darah membentuk di atasnya. Apabila bekuan darah menghambat aliran darah secara total pada arteri koroner, infark miokard berlaku manakala pada pembuluh darah ke otak, menyebabkan stroke.

Antara salah satu penyebab terjadinya hipertensi pada pasien hiperkolesterolemia adalah terjadinya aterosklerosis pada pembuluh darah. Menurut Valentina (2006), aterosklerosis merupakan salah satu penyakit inflamasi pada pembuluh darah. Secara patofisiologinya, hubungan terjadinya hipertensi pada pasien hiperkolesterolemia adalah seperti berikut:

1. Pada penderita hiperkolesterolemia, terjadinya influx kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) pada bahagian tunica intima pembuluh darah yang melebihi kadar normal.
2. Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) akan teroksidasi apabila bereaksi dengan molekul oksigen bebas yang terbentuk dari berbagai reaksi enzimatik dan non-enzimatik.
3. Kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang teroksidasi akan memicu perlekatan dan masuknya monosit dan limfosit T kedalam tunika intima pembuluh darah melalui permukaan endothelium.
4. Makrofag terbentuk dari monosit dan akan memfagosit kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) yang teroksidasi, sehingga membentuk *foam cell*.
5. *Foam cell* yang terbentuk akan memicu perlepasan sitokin-sitokin seperti *interferon- $\gamma$* , *tumor necrosis factor- $\alpha$* , dan *interleukin-1* sehingga terjadinya aterosklerosis.

6. Lumen pembuluh darah mengecil, menyebabkan meningkatnya resistensi vaskular sistemik total dan sehingga terjadi hipertensi. Karena itu, dengan tingginya kadar kolesterol dalam darah, maka ini akan terjadi peningkatan tekanan darah. Semakin tinggi tekanan kolesterol, maka lebih banyak terjadinya aterosklerosis dalam pembuluh darah, sehingga menyebabkan semakin tinggi resistensi vascular sistemik dan memicu kepada peningkatan tekanan darah yang lebih berat (Desmond *et al.*, 2007).

## **2.2.5 Pencegahan dan Obat Kolesterol**

### **2.2.5.1 Hindari makanan penyebab kolesterol tinggi**

Makanan yang dapat meningkatkan kadar kolesterol jahat :

1. Lemak jenuh.

Lemak jenuh banyak terdapat pada daging hewan. Batasi atau berhentilah mengkonsumsi daging. Bila Anda mengkonsumsi daging sapi atau kambing, hindari potongan lemaknya (gajih). Saat mengkonsumsi daging ayam, buang kulit dan lemaknya.

2. Lemak trans.

Lemak trans adalah lemak yang dibuat dengan memanaskan minyak nabati cair di dalam gas hidrogen dan katalis tertentu, pada proses yang disebut hidrogenasi. Proses ini membuat minyak lebih stabil dan awet (tidak mudah tengik), dan mengubah bentuknya menjadi padat sehingga memudahkan transportasi. Minyak trans juga tahan terhadap pemanasan berulang sehingga lebih ideal untuk menggoreng makanan cepat saji. Tidak mengherankan bila minyak trans menjadi andalan di restoran dan industri makanan kemasan. Namun, lemak trans lebih buruk daripada

lemak jenuh dalam menaikkan kolesterol jahat. Bahkan sejumlah kecil lemak trans di dalam makanan dapat merugikan kesehatan. Untuk setiap tambahan 2% kalori harian lemak trans, risiko penyakit jantung koroner meningkat sebesar 23 persen. Satu porsi sedang kentang goreng mengandung sekitar 5 gram lemak trans, cukup untuk melipatduakan risiko Anda terkena penyakit jantung. Tidak ada jumlah konsumsi yang aman untuk lemak trans sehingga hindarilah semaksimal mungkin. Anda harus benar-benar membaca label makanan dan memastikan bahwa Anda tidak menelan lemak ini.

### 3. Makanan berkolesterol.

Di masa lalu para dokter biasa menyarankan pasien penyakit jantung untuk menghindari semua makanan berkolesterol tinggi. Namun, sebenarnya kolesterol pada makanan tidak seberbahaya lemak jenuh dan lemak trans. Penelitian atas efek buruk makanan berkolesterol tidak menghasilkan kesimpulan bulat yang tidak mengejutkan karena setiap orang memiliki kerentanan yang berbeda-beda. Namun, jika Anda ingin secara tegas mengurangi resiko Anda, sebaiknya Anda mengurangi makanan tinggi kolesterol seperti kuning telur, telur puyuh, kerang, hati, dan jeroan. Tidak semua minyak sama. Bila minyak yang mengandung lemak jenuh dan lemak trans menaikkan kolesterol jahat, minyak lain seperti minyak zaitun, minyak kelapa virgin dan minyak ikan dapat menurunkannya. Makanan lain seperti teh hijau, alpukat, buah delima, juga dapat memiliki efek yang sama. Selain itu, Anda juga bisa mengambil suplemen alami. Ekstrak bawang putih adalah suplemen populer yang telah banyak diteliti sebagai

penurun kolesterol. Selain memakan bawang putih sebagai bagian dari diet Anda, Anda dapat mengambil suplemen bawang putih untuk mempercepat penurunan kolesterol. Superfood seperti klorela, spirulina, ganggang laut, juga mungkin membantu.

#### **2.2.5.2 Tingkatkan olahraga**

Manfaat olahraga bagi kesehatan tidak perlu diragukan lagi, tetapi hanya sedikit orang yang menggunakannya sebagai strategi penurun kolesterol. Padahal, khasiatnya jauh lebih kuat daripada obat resep apapun. Latihan fisik selama 30 menit sehari telah terbukti menurunkan kadar kolesterol jahat dan meningkatkan kadar kolesterol baik. Dengan melakukan latihan fisik secara teratur minimal 5 jam per minggu, Anda bisa secara dramatis mengurangi kadar kolesterol jahat.

#### **2.2.5.3 Berhenti merokok.**

Merokok merusak pembuluh darah, berkontribusi terhadap pengerasan pembuluh darah dan merupakan faktor resiko utama untuk penyakit jantung, stroke dan penyakit degeneratif lainnya.

#### **2.2.5.4 Praktikkan manajemen stres yang baik.**

Sama seperti kolesterol, stres dalam jumlah tertentu adalah sehat. Bila berlebihan dan terus-menerus maka dampaknya buruk bagi kesehatan, termasuk meningkatkan produksi kolesterol jahat. Luangkanlah waktu untuk bersantai, melepaskan beban, dan bersenang-senang untuk menjaga tingkat stres Anda di bawah control (Anonim, 2014).

Statin (*HMG-CoA reductase inhibitor*) adalah kelas obat yang menurunkan kadar kolesterol pada orang. Statin (*HMG-CoA reductase inhibitor*) menurunkan kolesterol dengan menghambat enzim HMG-CoA reduktase, yang

merupakan enzim tingkat-membatasi dari jalur mevalonate sintesis kolesterol. Penghambatan enzim ini dalam hasil hati dalam sintesis kolesterol menurun serta peningkatan sintesis reseptor LDL (*low-density lipoprotein*), menghasilkan clearance meningkat LDL (*low-density lipoprotein*) dari aliran darah. Hasil pertama dapat dilihat setelah satu minggu penggunaan dan efek yang maksimal setelah empat sampai enam minggu.

Statin bertindak dengan kompetitif menghambat HMG-CoA reduktase, enzim yang berkomitmen pertama jalur HMG-CoA reduktase. Karena statin mirip dengan HMG-CoA pada tingkat molekuler mereka mengambil tempat HMG-CoA dalam enzim dan mengurangi tingkat dengan yang mampu memproduksi mevalonate, molekul berikutnya dalam kaskade yang akhirnya memproduksi kolesterol, serta sejumlah senyawa lainnya. Hal ini akhirnya mengurangi kolesterol melalui beberapa mekanisme. Dengan menghambat HMG-CoA reduktase, statin memblokir jalur sintesis untuk kolesterol dalam hati. Hal ini penting karena sebagian besar kolesterol yang bersirkulasi berasal dari manufaktur internal daripada diet. Ketika hati tidak bisa lagi menghasilkan kolesterol, kadar kolesterol dalam darah akan turun. Sintesis kolesterol tampaknya terjadi terutama pada malam hari, sehingga statin dengan pendek setengah-hidup biasanya diambil pada malam hari untuk memaksimalkan efeknya. Penelitian telah menunjukkan LDL (*low-density lipoprotein*) yang lebih besar dan penurunan kolesterol total dalam simvastatin short-acting yang diambil pada malam hari daripada pagi hari, tetapi telah menunjukkan tidak ada perbedaan dalam atorvastatin long-acting (Anonim, 2014).