

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tekanan Darah

1. Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah tinggi atau Hipertensi ialah peningkatan tekanan darah yang tidak normal, dengan tekanan darah sistolik atau diastolik $> 140/90$ mmHg (nilai normal 120/80 mmHg) (AHA, 2017). Angka kejadian dan prevalensi hipertensi di Indonesia akan terus meningkat, hal ini erat kaitannya dengan perubahan gaya hidup, konsumsi makanan berlemak tinggi, kolesterol, berkurangnya aktivitas fisik, peningkatan kejadian stres, merokok dan faktor lainnya (Herwati dan Sartika, 2014). *The Eighth Report of The Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC-8) membagi tekanan darah orang dewasa menjadi hipertensi normal, pra-hipertensi, primer dan sekunder (Bell *et al.*, 2015).

2. Pengukuran Tekanan Darah

Metode pengukuran tekanan darah ialah dengan memasang bantalan tensimeter di sekitar lengan, merasakan denyut nadi di pergelangan tangan dengan satu tangan, dan membentangkan bantalan tensimeter sampai tekanan tercapai dengan tangan lainnya, di mana denyut nadi arteri radial tidak lagi terasa. Tempatkan stetoskop di atas denyut nadi arteri brakialis di fossa siku

dan secara perlahan kurangi tekanan pada bantalan karet dengan melonggarkan katup. Ketika tekanan dikurangi, tidak ada suara pada awalnya, tetapi ketika tekanan sistolik tercapai, suara ketukan terdengar pada stetoskop (Krotkov tahap I). Batas air raksa dalam nanometer harus dicatat. Ketika tekanan pada bantalan berkurang, suara menjadi lebih keras sampai tekanan diastolik tercapai, dan karakteristik suara berubah dan menghilang (Korotkoff tahap IV). Penurunan lebih lanjut pada tekanan bantalan akan membuat suara benar-benar hilang (Korotkoff phase V). Tekanan darah diastolik dicatat ketika ciri-ciri suara menghilang (Marhaendra, Basyarodan Andrianto, 2016)

3. Satuan Tekanan Darah yang Standar

Satuan tekanan darah selalu dinyatakan dalam pengukuran milimeter air raksa (mmHg) karena manometer air raksa ini telah lama digunakan sebagai acuan standar untuk mengukur tekanan darah. Tekanan darah mengacu pada kekuatan yang diberikan darah pada setiap unit area dinding pembuluh darah. Jika seseorang mengatakan bahwa tekanan darah pada pembuluh darah adalah 50 mm Hg, berarti gaya yang dihasilkan cukup untuk mendorong Hg hingga 50 mm melawan gravitasi. Saat tekanan berada dalam 100 mm Hg, Hg akan didorong hingga 100 mm (Guyton dan Hall, 2017).

Namun terkadang tekanan dapat juga dinyatakan dalam sentimeter air (cm H₂O). Tekanan 10 cm H₂O menunjukkan bahwa tekanan tersebut cukup untuk membuat kolom air naik 10 cm melawan gravitasi. Satuan milimeter

tekanan air raksa sama dengan 1,36 sentimeter air raksa karena massa jenis air raksa 13,6 kali massa jenis air, dan 1 sentimeter sama dengan 10 kali lipat dari 1 milimeter (Guyton dan Hall, 2017).

4. Faktor-Faktor Fisiologis Yang Dapat Mempengaruhi Tekanan Darah

Faktor-faktor fisiologis yang dapat mempengaruhi tekanan darah dapat dijelaskan seperti dibawah ini (Setiawan, 2017):

- a. Jumlah darah yang kembali melalui vena / aliran darah yang balik ke jantung melalui vena. Jika pemulihan darah menurun, otot jantung tidak akan berkembang, kekuatan ventrikel selama sistol akan menurun, dan tekanan darah juga akan menurun. Ini mungkin disebabkan oleh pendarahan hebat. Saat tubuh dalam posisi tidur horizontal atau berbaring, sangat mudah untuk menjaga agar darah mengalir kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena. Akan tetapi ketika Anda berdiri, darah vena yang mengalir kembali ke jantung menemui hambatan lain, yaitu gravitasi. Ada tiga mekanisme untuk membantu mengembalikan darah melalui vena, yaitu kontraksi vena, pompa otot rangka dan pompa pernapasan..
- b. Frekuensi dan intensitas kontraksi jantung. Umumnya, seiring dengan meningkatnya frekuensi dan kekuatan kontraksi jantung, tekanan darah juga meningkat. Inilah yang terjadi selama berolahraga. Namun, jika jantung berdetak terlalu cepat, ventrikel tidak akan terisi penuh di antara

detak jantung, hal ini yang mengakibatkan penurunan curah jantung dan tekanan darah..

- c. Resistensi perifer adalah resistensi pembuluh darah terhadap aliran darah. Arteri dan vena biasanya mengalami kontraksi sedikit, sehingga tekanan darah diastolik normal.
- d. Elastisitas arteri besar. Saat ventrikel kanan berkontraksi, darah yang masuk ke aorta akan menjaga dinding arteri tetap hidup. Dinding arteri bersifat elastis dan dapat menyerap sebagian gaya yang dihasilkan oleh aliran darah. Elastisitas ini menyebabkan peningkatan tekanan darah diastolik dan penurunan periode sistolik. Saat ventrikel kiri relaks, dinding arteri juga akan kembali ke ukuran semula, sehingga tekanan darah diastolik tetap dalam kisaran normal..
- e. Viskositas/Kekentalan darah. Kekentalan darah yang normal bergantung pada keberadaan sel darah merah dan protein plasma terutama albumin. Kadar sel darah merah yang berlebihan dalam tubuh manusia akan menyebabkan kekentalan darah dan tekanan darah meningkat. Hal ini sangat jarang terjadi, namun hal ini masih dapat terjadi pada kasus Polisitemia vena serta perokok berat. Kekurangan sel darah merah, seperti anemia, dapat menyebabkan pembalikan kondisi. Pada kondisi kurang, akan ada mekanisme proteksi tekanan darah seperti vasokonstriksi untuk menjaga tekanan darah tetap normal.

- f. Kehilangan darah. Hilangnya sejumlah kecil darah (misalnya selama proses donor darah) dapat menyebabkan penurunan tekanan darah sementara, dimana dapat segera diimbangi dengan peningkatan tekanan darah dan peningkatan vasokonstriksi. Namun, setelah pendarahan hebat, mekanisme kompensasi ini tidak cukup untuk menjaga tekanan darah normal dan aliran darah ke otak. Sehingga seseorang bisa kehilangan 50% darah tubuh, karena darahnya hilang dan tidak bisa segera diganti, Hal ini menjadikan kemungkinan cedera otak semakin meningkat.
- g. Hormon. Beberapa hormon berpengaruh pada tekanan darah. Misalnya, selama periode stres, medula kelenjar adrenal mengeluarkan norepinefrin dan epinefrin, yang keduanya menyebabkan vasokonstriksi, sehingga meningkatkan tekanan darah. Selain vasokonstriksi, adrenalin juga berperan meningkatkan detak jantung dan kontraktilitas. Hormon lain yang bekerja adalah ADH, yang disekresikan oleh kelenjar hipofisis posterior saat tubuh mengalami dehidrasi. ADH meningkatkan reabsorpsi cairan di ginjal, sehingga tekanan darah tidak semakin menurun. Hormon lain, aldosteron, memiliki efek serupa pada ginjal, di antaranya aldosteron dapat meningkatkan reabsorpsi Na^+ . Kemudian air akan mengikuti ion Na^+ ke dalam darah.

B. Hipertensi

1. Definisi Hipertensi

Hipertensi merupakan status tekanan darah pasien yang diukur melalui tensiometer, hasilnya tekanan darah sistolik lebih tinggi dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih tinggi dari 90 mmHg. (Triyanto, 2014).

Tekanan darah tinggi atau hipertensi sebenarnya jarang terjadi. Hanya 1 dari 200 orang yang menderita tekanan darah tinggi. Tekanan darah secara alami dapat berubah selama masa hidup seseorang. Bayi dan anak-anak biasanya memiliki tekanan darah yang jauh lebih rendah daripada orang dewasa. Tekanan darah juga dipengaruhi oleh latihan fisik. Tekanan darah akan mengalami peningkatan saat latihan dan menurun saat istirahat. Tekanan darah dalam kurun waktu sehari juga dapat bervariasi, dimana biasanya tekanan tertinggi pada pagi hari dan terendah pada malam hari (Depkes RI, 2017).

2. Etiologi Hipertensi

Penyebab tekanan darah tinggi yang paling umum yang terjadi pada remaja yakni usia 13 sampai 18 tahun hipertensi primer dan penyakit parenkim ginjal. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa hipertensi esensial menyumbang lebih dari 80% penyebab hipertensi, yang kemudian diikuti oleh penyakit ginjal lainnya. Remaja dengan hipertensi berat mungkin ditengarai adanya penyakit pembuluh darah ginjal. Ada beberapa penyebab

hipertensi yang jarang terjadi, seperti tumor yang mensekresi renin atau renin-secreting tumor, pheochromocytoma, obat-obatan (kokain, kontrasepsi, dekongestan), dll. (Nasution *et al.*, 2014).

Faktor penyebab hipertensi menurut Nasution *et al.* (2014) dapat dibagi menjadi dua, yaitu faktor yang dapat dikontrol dan faktor yang tidak dapat dikontrol.

- a. Faktor yang dapat dikontrol adalah merokok, dimana faktor ini merupakan faktor risiko yang signifikan untuk kematian akibat tekanan darah tinggi. Berhenti merokok telah terbukti mampu mengurangi risiko tekanan darah tinggi. Seseorang yang merokok akan mengalami peningkatan detak jantung dan tekanan darah dalam waktu 15 menit. Faktor selanjutnya adalah obesitas. Berat badan seseorang serta Indeks Massa Tubuh atau *Body Mass Index* (BMI) berhubungan langsung dengan tekanan darah, terutama tekanan darah sistolik. Obesitas memang bukan penyebab utama tekanan darah tinggi. Namun prevalensi hipertensi pada obesitas jauh lebih tinggi. Orang gemuk memiliki risiko hipertensi lima kali lipat lebih tinggi. Pada pasien hipertensi, ditemukan sekitar 20% sampai 33% mengalami kelebihan berat badan. Faktor ketiga ialah stres. Stres yang timbul pada individu tersebut merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan adrenalin, dan menstimulasi jantung untuk berdetak lebih cepat dan lebih kuat, sehingga meningkatkan tekanan

darah. Jika stres berlangsung lama, tubuh akan menimbulkan gejala yang tidak diinginkan seperti tekanan darah tinggi

1) Merokok

Bahan kimia beracun dalam rokok (seperti nikotin dan karbon monoksida) dapat merangsang pelepasan adrenalin yang merangsang detak jantung. Jika dibandingkan dengan sel darah merah (hemoglobin), CO memiliki kemampuan yang lebih kuat untuk menyerap atau menyerap O₂, sehingga mengurangi produksi sel darah merah. Untuk membawa O₂ ke jaringan termasuk jantung untuk memenuhi kebutuhan O₂ dalam jaringan, maka perlu dilakukan peningkatan produksi Hb dalam darah sehingga dapat mengikat lebih banyak O₂ untuk menjaga kelangsungan hidup sel. Merokok juga dapat menurunkan kadar kolesterol baik (HDL) dalam darah. Jika kadar HDL turun, maka jumlah kolesterol yang dikeluarkan melalui hati di dalam darah juga akan menurun. Hal tersebut dapat mempercepat proses arteriosklerosis yang mengarah pada hipertensi (Sustrani, 2014).

Merokok bisa menyebabkan tekanan darah naik. Rokok menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah tepi dan pembuluh darah di ginjal, yang menyebabkan peningkatan tekanan darah. Merokok setiap hari akan meningkatkan tekanan darah sistolik Anda sebesar 10-

25 mmHg dan meningkatkan detak jantung Anda sebesar 5-20 denyut per menit. Rokok menyimpan kolesterol di arteri koroner, yang meningkatkan risiko kerusakan pembuluh darah dan membuat jantung bekerja lebih keras. Penderita hipertensi esensial biasanya merokok lebih dari satu bungkus sehari selama lebih dari setahun (Vita, 2014).

2) Kegemukan

Di sebagian besar kelompok etnis dari segala usia, berat badan merupakan faktor penentu dalam menentukan tekanan darah. Menurut National Institutes for Health USA (NIH, 1998), prevalensi hipertensi pada individu dengan *Body Mass Index* (BMI) > 30 (obesitas) adalah 38% untuk pria dan 32% untuk wanita, hal ini dibandingkan dengan prevalensi pria 18% dan wanita 17% bagi individu dengan indeks massa tubuh di bawah 25 (menurut standar internasional status gizi normal) (Cortas, 2008).

Sedangkan dari hasil penelitian Hull (2011), perubahan fisiologis yang terjadi dapat menjelaskan hubungan antara kelebihan berat badan dan tekanan darah, yaitu terjadinya resistensi insulin dan hiperinsulinemia, aktivasi saraf simpatis dan sistem angiotensin ginjal, serta perubahan fisik ginjal. Adanya peningkatan pengeluaran energi juga meningkatkan insulin plasma, dan potensi natriuretic dapat

menyebabkan reabsorpsi natrium dan terus meningkatkan tekanan darah (Cortas, 2008).

Penelitian epidemiologi sebelumnya telah membuktikan bahwa obesitas merupakan salah satu ciri populasi hipertensi, dan fakta membuktikan bahwa obesitas sangat erat kaitannya dengan terjadinya hipertensi. Dalam penelitian telah dibuktikan bahwa curah jantung dan volume darah yang bersirkulasi pada pasien hipertensi dengan obesitas lebih tinggi dibandingkan dengan pasien berat badan normal (Tjakronegoro, 2011).

3) Stres

Hubungan antara stres dan tekanan darah tinggi dimungkinkan melalui saraf simpatis, yang sewaktu-waktu dapat meningkatkan tekanan darah. Jika tekanan atau stress yang dialami seseorang berlangsung dalam waktu yang lama, hal ini dapat menyebabkan tekanan darah terus meningkat. Walaupun dapat dikatakan bahwa stres emosional memang meningkatkan tekanan darah dalam waktu singkat, reaksinya akan hilang begitu penyebab stres tersebut menghilang. Hanya ketika stres menjadi permanen, dan sepertinya tidak ada cara untuk mengatasi atau menghindarinya, organ-organ tersebut akan mengalami tekanan darah tinggi, sehingga stres terus menjadi berbahaya (Armilawaty, 2017).

4) Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik dapat menjaga kesehatan fisik, meningkatkan mobilitas, menghindari faktor risiko pengeroposan tulang, dan mengurangi stres. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa orang yang rutin melakukan olahraga atau aktivitas fisik memiliki risiko lebih rendah terkena penyakit jantung, tekanan darah tinggi, dan kolesterol tinggi. Sebaliknya, orang dengan tingkat aktivitas rendah memiliki risiko hipertensi 30% hingga 50% lebih tinggi daripada orang dengan aktivitas tingkat tinggi. Oleh karenanya, latihan fisik sekitar 30-45 menit dengan frekuensi 3 kali sehari sangat penting untuk pencegahan hipertensi (Cortas, 2008). Salah satu bentuk aktivitas fisik dapat berupa olah raga. Bagi penderita tekanan darah tinggi, prinsip terpenting dalam berolahraga adalah memulai dengan olahraga ringan, bisa jalan kaki atau jogging.

Aktivitas fisik yang diprogramkan dengan rancangan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan menjaga kesehatan serta didasarkan pada rumus FIT. Pengukuran tersebut didasarkan pada tiga hal yaitu frekuensi (misalnya berapa hari dalam seminggu dan seberapa sering), intensitas (intensitas latihan ringan, sedang atau sangat aktif) dan waktu (misalnya berapa lama satu kali latihan) seperti satu bulan pada setiap sesinya (Nasution *et al.*, 2014).

5) Faktor Asupan Garam (Natrium)

Rekomendasi yang diberikan oleh WHO (2014) untuk batasan asupan harian garam meja hingga 6 gram (setara dengan 2.400 mg sodium). Garam secara langsung mempengaruhi tekanan darah. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa di antara semua penduduk perkotaan, seiring bertambahnya usia, penyebab peningkatan tekanan darah adalah jumlah garam yang dikonsumsi. Orang yang mengonsumsi makanan tinggi garam juga merupakan orang yang tekanan darahnya meningkat seiring bertambahnya usia. Di sisi lain, diketahui bahwa orang dengan konsumsi garam yang rendah lebih banyak dijumpai mengalami sedikit peningkatan tekanan darah seiring bertambahnya usia (Nasution *et al.*, 2014).

Hal ini menunjukkan bukti bahwa penderita hipertensi dengan kecenderungan genetik tekanan darah tinggi memiliki kemampuan yang lebih rendah untuk mengeluarkan garam dari tubuh. Namun, meskipun tubuh mereka cenderung menimbun makanan yang mereka makan, mereka tidak akan mengonsumsi garam lebih banyak dari yang lain (Beavers, 2012).

Garam membantu menjaga air dalam tubuh. The American Heart Association step II menganjurkan agar orang awam tidak mengonsumsi garam lebih dari 2.400 mg per hari, terutama mereka

yang sensitif terhadap garam. Diet garam yang terlalu banyak dapat menyebabkan tekanan darah tinggi. Karena garam menahan air, itu meningkatkan volume darah, yang menyebabkan peningkatan tekanan arteri (Douglas, 2011).

Sodium, juga dikenal sebagai natrium, yang mengatur keseimbangan air dalam sistem pembuluh darah. Sebagian besar natrium dalam makanan berasal dari makanan dalam bentuk garam yang dapat dimakan, termasuk garam meja, monosodium glutamat (MSG), dan soda kue. Makan garam meningkatkan jumlah darah dalam tubuh, yang berarti jantung harus memompa lebih keras untuk meningkatkan tekanan darah. Peningkatan ini menyebabkan ginjal menyaring lebih banyak garam dan air. Karena *input* (masukan) harus sama dengan *output* (keluaran) dalam sistem vaskuler, maka jantung harus bergerak lebih kuat di bawah tekanan yang lebih tinggi (Soeharto, 2014).

Patofisiologi garam yang menyebabkan tekanan darah tinggi dimulai dengan pola konsumsi makanan. Garam dan air berlebih yang dikumpulkan dari makanan yang kita konsumsi dapat ditahan oleh ginjal kita. Beberapa orang memiliki gen yang dapat mengontrol saluran sel, enzim, dan hormon di berbagai bagian pada ginjal, seperti adaptasi ketika berada di padang rumput dan gurun. Agar tetap aktif,

suhu tubuh harus dikontrol. Jika kandungan air dan garamnya rendah maka ginjal akan menyimpan garam untuk menahan air yang menutupi tubuh melalui keringat saat berolahraga. Hal ini menyebabkan keringat menguap dari kulit, sehingga kulit menjadi dingin dan menjaga suhu tubuh tetap normal. Saat berolahraga, jika tidak berkeringat, tubuh akan cepat panas (Fadem, 2019).

6) Faktor Tingkat Konsumsi Karbohidrat dan Lemak pada Hipertensi

Karbohidrat merupakan sumber energi, komponen berbagai senyawa manusia, zat pembentuk asam amino esensial, metabolisme lemak normal, hemat protein, meningkatkan pertumbuhan bakteri usus, menjaga motilitas usus, meningkatkan konsumsi protein, mineral dan vitamin (Baliwati, *et al.*, 2014).

Hiperlipidemia ialah keadaan peningkatan kadar lipid darah pada lipoprotein (kolesterol dan trigliserida). Hal ini terkait dengan asupan lemak dan karbohidrat yang berlebihan dalam tubuh. Kondisi ini meningkatkan risiko aterosklerosis. Metabolisme karbohidrat menyebabkan hiperlipidemia, mulai dari pencernaan karbohidrat di usus halus, hingga monosakarida galaktosa dan fruktosa di hati, kemudian terurai menjadi glikogen di hati dan otot. Kemudian, glikogen dipecah menjadi glukosa, diubah menjadi asam piruvat, dipecah menjadi asetil KoA, dan akhirnya membentuk karbon

dioksida, air, dan energi. Ketika energi tidak diperlukan, asetil-KoA tidak memasuki siklus TCA, tetapi digunakan untuk membentuk asam lemak, menjalani reaksi esterifikasi dengan gliserol (diproduksi dalam glikolisis) dan menghasilkan trigliserida. Selain inelastisitas, pembuluh darah koroner yang mengalami aterosklerosis juga akan semakin menyempit, sehingga daya tahan aliran darah pada pembuluh darah koroner juga akan meningkat yang akan menyebabkan terjadinya tekanan darah tinggi (Hull, 2011).

Ketidakeimbangan konsumsi karbohidrat dengan kebutuhan energi yaitu konsumsi karbohidrat yang berlebihan dibandingkan dengan kebutuhan energy yang digunakan oleh tubuh akan menyebabkan terjadinya obesitas. Kelebihan energi dalam tubuh disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Dalam keadaan normal, jaringan adiposa tertusuk di tempat-tempat tertentu, termasuk jaringan subkutan dan jaringan usus (omentum). Jaringan lemak subkutan di area depan dinding perut (obesitas sentral) lebih berbahaya daripada jaringan lemak di bokong. Karena hal ini berisiko terkena penyakit kardiovaskuler (Yuniastuti, 2017).

Lemak adalah tempat penyimpanan energi manusia. Lemak dalam makanan dapat digunakan sebagai sumber energi, penghemat protein dan tiamin, membuat Anda merasa kenyang (karena proses

pencernaan lemak lebih lama), sehingga rasa dan aromanya lebih enak. Fungsi lemak dalam tubuh adalah sebagai pondasi tubuh, melindungi tubuh dari kehilangan panas, memproduksi asam lemak esensial, dan pelarut vitamin A, D, E, dan K. Mereka adalah prekursor prostaglandin yang mengatur tekanan darah, detak jantung dan liposom (Yuniastuti, 2017).

Hiperlipidemia adalah keadaan peningkatan kadar lipid darah pada lipoprotein (kolesterol dan trigliserida). Metabolisme lemak yang menyebabkan tekanan darah tinggi adalah lipoprotein yang merupakan alat sirkulasi lipid dalam tubuh, yang kemudian diangkut ke otot, lemak dan sel lain, serta trigliserida dalam darah. Mereka dipecah oleh lipoprotein menjadi gliserol dan lemak bebas. asam Lipase dalam sel-sel endotel kapiler. Reseptor LDL di hati menghilangkan LDL dari sirkulasi. Pembentukan reseptor LDL LDL penting dalam mengontrol kolesterol darah. Selain itu, terdapat sel perusak dalam pembuluh darah yang dapat merusak LDL, yaitu LDL dapat dihancurkan oleh sel perusak. Melalui jalur ini (*scavenger pathway*), molekul LDL teroksidasi, sehingga tidak dapat masuk kembali ke dalam darah (Nasution *et al.*, 2014).

Low-Density Lipoprotein (LDL) yang tinggi dapat menumpuk di dinding pembuluh darah dan membentuk plak. Plak akan bercampur

dengan protein dan ditutupi oleh sel otot dan kalsium, dan akhirnya berkembang menjadi aterosklerosis. Selain tidak elastis, pembuluh darah koroner yang menderita aterosklerosis juga mengalami penyempitan, sehingga daya tahan aliran darah di pembuluh darah koroner juga meningkat. Peningkatan tekanan darah sistolik yang disebabkan oleh pembuluh darah yang tidak elastis dan peningkatan tekanan darah diastolik yang disebabkan oleh stenosis vaskuler disebut juga hipertensi atau hipertensi (Vilareal, 2018)

7) Tingkat Konsumsi Serat

Serat dibedakan menjadi serat kasar (*crude fiber*) dan serat makanan (*dietary fiber*). Serat makanan adalah bahan makanan yang diturunkan dari tumbuhan dan tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Serat makanan total terdiri dari komponen serat makanan yang dapat larut (misalnya, pectin dan gum) dan komponen yang tidak larut dalam air (misalnya, selulosa, hemiselulosa, lignin). Kandungan serat pangannya 2-3 kali lipat dari serat kasar. Serat bukanlah zat yang bisa diserap oleh usus. Namun perannya sangat penting, karena dapat mencegah atau mengurangi risiko penyakit degeneratif pada masyarakat kaya gizi. Serat larut lebih efektif dalam menurunkan kolesterol plasma (yaitu, *Low-Density Lipoprotein* (LDL)

dan peningkatan *High-Density Lipoprotein* (HDL) (Baliwati *et al.*, 2014).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mengonsumsi serat dapat mencegah kerusakan pembuluh darah. Serat makanan dapat membantu meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses dengan meningkatkan waktu transit makanan melalui usus kecil. Selain itu, mengonsumsi serat dari sayur dan buah akan mempercepat rasa kenyang. Kondisi ini menguntungkan karena dapat mengurangi asupan energi dan obesitas, serta pada akhirnya menurunkan risiko tekanan darah tinggi.

Studi Harvard yang dilakukan terhadap lebih dari 40.000 pria, menemukan bahwa perbandingan antara asupan serat yang rendah, dengan asupan serat yang tinggi, diketahui asupan serat tinggi dapat mengurangi risiko penyakit jantung koroner hingga 40%. Penelitian lain terhadap lebih dari 31.000 orang, diketahui bahwa perbandingan orang yang makan roti putih dengan orang yang makan roti gandum, menunjukkan hasil bahwa orang dengan konsumsi roti gandum memiliki risiko 44% lebih rendah terkena penyakit jantung koroner fatal sebesar 11%. Perubahan kecil dalam pola konsumsi mampu bersifat protektif serta dapat menyelamatkan nyawa (Nasution *et al.*, 2014).

8) Konsumsi Alkohol

Hal yang perlu dicatat orang dengan penyakit kardiovaskular yaitu pola konsumsi minuman beralkohol, karena terbukti adanya ketidakseimbangan atau saling bertentangan antara manfaat dan risiko minum. Para ahli setuju bahwa konsumsi alkohol yang berlebihan secara historis menyebabkan efek yang berlebihan, termasuk tekanan darah tinggi, degenerasi sirosis hati, dan kerusakan jantung (Douglas, 2011).

- b. Faktor yang tidak dapat dikendalikan (dikontrol) antara lain jenis kelamin, di mana pria lebih mungkin menderita tekanan darah tinggi dibandingkan wanita. Hal ini dikarenakan pria memiliki gaya hidup yang lebih buruk dan lebih stres dibandingkan wanita. Faktor selanjutnya adalah usia penderita, di antaranya berusia 45 sampai 59 tahun yang rentan terkena hipertensi, karena usia paruh baya adalah usia dimana kondisi fisik mulai menurun dan jangkauan penyakit kronis yang dialami. Faktor ketiga penyebab hipertensi yang tidak terkontrol adalah riwayat keluarga. Orang yang keluarga atau orang tuanya memiliki tekanan darah tinggi lebih mungkin menderita tekanan darah tinggi dibandingkan mereka yang tidak memiliki keluarga.

1) Umur

Orang yang berisiko mengalami tekanan darah tinggi berusia di atas 45 tahun, dan timbulnya hipertensi hanya terjadi sekitar usia 40 tahun, meskipun mungkin muncul di usia muda (Kumar, 2015). Sebagai proses degeneratif, hipertensi tentunya hanya ditemukan pada orang dewasa (Bustan, 2017).

Berdasarkan peringkat usia, prevalensinya terus meningkat, biasanya di atas 40 tahun. Usia mempengaruhi terjadinya hipertensi. Dengan bertambahnya usia maka risiko hipertensi meningkat, sehingga prevalensi hipertensi pada lansia tinggi, sekitar 40%, dan kematian sekitar 65 tahun. Pada lansia, tekanan darah tinggi hanya muncul dalam bentuk peningkatan tekanan darah diastolik, yang merupakan bagian tekanan yang lebih cocok untuk menentukan ada tidaknya tekanan darah tinggi. Perkembangan hipertensi dimulai dari prehipertensi (peningkatan curah jantung) pada pasien usia 10-30 tahun, kemudian hipertensi dini (peningkatan resistensi perifer) pada pasien usia 20-40 tahun, dan kemudian ke tekanan darah tinggi pada pasien usia 30-50 tahun. Tekanan darah, dan akhirnya pasien hipertensi (40 sampai 60 tahun) dengan komplikasi (Sharma, 2018). Insiden hipertensi meningkat dengan usia orang di atas 60, dan 50-

60% tekanan darah lebih besar atau sama dengan 140/90 mmHg. Inilah akibat dari bertambahnya usia orang transgender (Gunawan, 2011).

2) Jenis kelamin

Data dari Amerika Serikat menunjukkan bahwa tekanan darah pria sedikit lebih tinggi dibandingkan wanita hingga usia 45 tahun. Antara usia 45 dan 55 tahun, tekanan darah pria dan wanita relatif sama. Setelah usia tersebut, tekanan darah wanita meningkat secara signifikan dibandingkan laki-laki. Ini mungkin karena pengaruh hormon. Pada usia 45 tahun, wanita lebih cenderung menderita arteriosklerosis, karena salah satu sifat estrogen adalah menjaga garam. Selain itu, estrogen juga menyebabkan penumpukan lemak yang mendukung arteriosklerosis (National Academy on an Ageing Society, 2000).

Prevalensi hipertensi pada pria sama dengan pada wanita. Namun, wanita dapat mencegah penyakit kardiovaskular sebelum menopause (Cortas, 2008). Wanita yang belum menopause dilindungi oleh hormon estrogen, yang berperan penting dalam meningkatkan kadar *High-Density Lipoprotein* (HDL). Kadar kolesterol HDL yang tinggi merupakan faktor pelindung untuk mencegah arteriosklerosis. Efek perlindungan dari estrogen dianggap menjelaskan adanya kekebalan pada wanita pramenopause. Wanita pramenopause mulai

secara bertahap kehilangan hormon estrogen, yang melindungi pembuluh darah dari kerusakan. Proses ini terus berlanjut, dan jumlah estrogen secara alami berubah sesuai dengan usia wanita, dimulai dengan wanita berusia 45-55 tahun (Kumar, 2015).

3) Keturunan (genetik)

Jika orang tuanya adalah penderita hipertensi, maka seseorang lebih mungkin untuk menderita hipertensi. Pada 70-80 kasus hipertensi esensial, orang tuanya juga memiliki riwayat hipertensi (Gunawan, 2011). Adanya faktor genetik pada keluarga tertentu akan menempatkan keluarga pada risiko hipertensi. Hal ini terkait dengan peningkatan kadar natrium intraseluler dan penurunan rasio kalium terhadap natrium. Orang dengan orang tua hipertensi lebih tinggi dibandingkan mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga hipertensi (Wade, 2013).

3. Patofisiologi Hipertensi

Beberapa teori membantu menjelaskan terjadinya hipertensi. Teori-teori tersebut meliputi:

- a. Perubahan dinding bantalan arteriol menyebabkan peningkatan resistensi perifer.

- b. Tonus abnormal pada sistem saraf simpatis naik dan berasal dari sistem vasomotor sentral. Peningkatan tonus ini menyebabkan peningkatan resistensi vaskular perifer.
- c. Peningkatan volume darah akibat disfungsi ginjal atau hormon.
- d. Dinding arteri kecil menebal karena faktor genetik yang menyebabkan peningkatan resistensi pembuluh darah perifer.
- e. Pelepasan renin yang tidak normal, membentuk angiotensin II, menyempitkan arteri kecil dan meningkatkan volume darah.

Karena peningkatan resistensi ejeksi pada ventrikel kiri, hipertensi yang berlangsung lama akan meningkatkan beban kerja jantung. Guna meningkatkan kekuatan kontraksi, ventrikel kiri mengalami hipertrofi, sehingga kebutuhan jantung akan oksigen dan beban kerja jantung meningkat. Ketika hipertrofi tidak dapat lagi mempertahankan curah jantung yang cukup, pelebaran dan gagal jantung terjadi. Karena tekanan darah tinggi memicu proses aterosklerosis koroner, jantung dapat semakin terganggu akibat angina pektoris atau infark miokard karena berkurangnya aliran darah ke miokardium. Hipertensi juga dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah, selanjutnya mempercepat proses aterosklerosis dan kerusakan organ, seperti kerusakan retina, gagal ginjal, stroke dan aneurisma (Nasution *et al.*, 2014).

4. Klasifikasi Hipertensi

Tabel II.1
Klasifikasi Hipertensi Menurut WHO 2017

Kategori	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Normal-Tinggi	130-139	85-89
Hipertensi derajat 1	140-159	90-99
Hipertensi derajat 2	160-179	100-109
Hipertensi derajat 3	≥ 180	≥ 110

(Sumber: WHO, 2017)

Tabel II.2
Klasifikasi hipertensi dan tekanan darah umur ≥ 18 tahun menurut JNC VIII

JNC 7 Kategori Tekanan (mmHg)	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik
Normal	< 120	< 80
Pre Hipertensi	120-139	80-89
Hipertensi Derajat 1	140-150	90-99
Hipertensi Derajat 2	> 150	> 100

(Sumber: Bell *et al.*, 2015)

5. Bentuk- Bentuk Hipertensi

Menurut Yunas (2019) hipertensi dapat dibagi menjadi dua yaitu hipertensi sistolik terisolasi dan hipertensi maligna.

a. Hipertensi sistolik terisolasi

Tekanan darah tinggi yang terjadi saat tekanan darah sistolik mencapai 140 mmHg atau lebih tinggi. Sedangkan tekanan darah diastolik kurang dari 90 mmHg.

b. Hipertensi maligna

Hipertensi sangat parah, karena tekanan darahnya lebih tinggi dari 210/120 mmHg, sehingga jika tidak ditangani akan mengakibatkan kematian dalam waktu 3 sampai 6 bulan.

6. Jenis-Jenis Hipertensi

Hipertensi dibagi menjadi 2 yaitu (Sylvestris, 2017):

a. Hipertensi primer

Terjadinya hipertensi esensial disebabkan oleh kondisi masyarakat yang asupan garamnya cukup tinggi (lebih dari 6,8 gram per hari) dan faktor genetik. Namun, gen untuk hipertensi belum ditemukan (sebagian kecil dari kromosom menghasilkan protein penentu yang terpisah). Penelitian terbaru berfokus pada faktor genetik yang mempengaruhi sistem renin angiotensin aldosteron, yang membantu mengatur tekanan darah melalui keseimbangan garam dan kondisi arteri.

b. Hipertensiosekunder

Diketahui kurang dari 10% kasus, hipertensi sekunder disebabkan oleh kondisi atau faktor yang diketahui.

7. Tanda dan Gejala Hipertensi

Tanda dan gejala yang biasa ditimbulkan pada penderita hipertensi menurut Nurarif dan Kusuma (2013) adalah :

a. Tidak ada gejala

Mengalami hipertensi tinggi, namun penderita tidak merasakan adanya perubahan kondisi fisik, hal ini yang seringkali menyebabkan banyak penderita hipertensi mengabaikan kondisi dirinya karena tidak merasakan gejalanya.

b. Gejala yang lazim

Gejala umum yang menyertai tekanan darah tinggi adalah sakit kepala dan kelelahan. Beberapa pasien membutuhkan pertolongan medis karena mengeluh sakit kepala, pusing, lemas, kelelahan, sesak napas, gelisah, mual, muntah, epi hidung, dan penurunan kesadaran. Usia tinggi yang tergolong hipertensi berat biasanya menyebabkan ketidaknyamanan yang signifikan, seperti sakit kepala, kelelahan, mual, muntah, sesak napas, sesak napas (mengi), gelisah, penglihatan kabur dan pusing, agitasi emosi, telinga berdenging, sulit tidur, rasa berat di leher, nyeri punggung dan dada, kelemahan otot, pergelangan kaki dan pergelangan kaki bengkak, keringat berlebih, detak jantung cepat, cepat atau tidak teratur, impotensi, perdarahan pada urin atau bahkan mimisan (Martuti dalam Saputri, 2016)

8. Komplikasi Hipertensi

Ada pula sebagian komplikasi hipertensi antara lain:

a. Stroke

Stroke terjal akibat hipertensi kronis apabila arteri yang memperdarahi otak hadapi hipertrofi serta penebalan, sehingga aliran darah ke wilayah otak yang diperdarahi menurun. Arteri otak yang hadapi aterosklerosis bisa melemah sehingga meningkatkan mungkin terjadinya aneurisma (Yonatan, 2018).

b. Infark miokard

Infark miokard terjal apabila arteri koroner yang aterosklerotik tidak bisa membagikan lumayan oksigen ke miokardium ataupun apabila terjadinya trombus yang membatasi aliran darah melewati pembuluh darah. Pada hipertensi kronis, kebutuhan oksigen miokardium bisa jadi tidak bisa dipadati serta bisa terjal iskemia jantung yang menimbulkan infark (Nuraini, 2015).

c. Kandas ginjal

Kandas ginjal terjal sebab kehancuran progresif akibat tekanan besar pada kapiler glomerulus ginjal. Dengan rusaknya glomerulus, aliran darah ke unit fungsional ginjal, ialah nefron hendak tersendat serta bisa bersinambung jadi hipoksik serta kematian. Dengan rusaknya membran glomerulus, protein hendak keluar lewat urine sehingga tekanan osmotik koloid plasma menurun serta menimbulkan edema, yang kerap ditemukan pada hipertensi kronis (Anita, 2015).

d. Ensefalopati (kehancuran otak)

Ensefalopati (kehancuran otak) bisa terjalin, paling utama pada hipertensi maligna ataupun hipertensi yang bertambah kilat serta beresiko. Tekanan yang sangat besar pada kelainan ini menimbulkan kenaikan tekanan kapiler serta mendesak cairan ke ruang interstisial di segala lapisan saraf pusat. Neuron- neuronodi sekitarnya kolaps serta terjalin koma dan kematian (Nuraini, 2015).

9. Penanganan Hipertensi

Secara garis besar menurut Ardiansyah (2019) pengobatan hipertensi terbagi menjadi dua kategori yaitu

a. Pengobatan non farmakologik

Pengobatan non farmakologik adalah pengobatan tanpa obat yang diterapkan untuk hipertensi. Penanganan hipertensi non-obat termasuk mencegah dan mengatasi obesitas, meningkatkan latihan fisik dan olahraga, mengubah kebiasaan makan (termasuk mengurangi konsumsi garam), dan berhenti merokok. Pada orang gemuk, tekanan darah akan turun secara signifikan setelah melakukan rencana penurunan berat badan, terutama bila latihan fisik / olah raga ditingkatkan. Mengurangi garam dalam makanan harian juga dapat membantu menurunkan tekanan darah. Untuk remaja dengan berat badan 20-40kg, jumlah garam yang dianjurkan adalah 0,5-1 mEq / kgBW / hari, atau kurang lebih 2 gram

NaCl / hari. Dianjurkan juga untuk berhenti merokok, minum alkohol dan obat simpatomimetik lainnya untuk menurunkan tekanan darah.

Jika dengan cara ini, tekanan darah tidak berhasil atau tekanan darah meningkat setelah beberapa minggu, diperlukan perawatan medis lebih lanjut.

b. Pengobatan farmakologi

Pengobatan farmakologi adalah suatu metode pengobatan yang menggunakan obat-obatan modern. Pengobatan farmakologis untuk hipertensi dengan tekanan darah 140/90 mmHg atau lebih tinggi. Perawatan farmakologis biasanya dikombinasikan dengan pengobatan modern dan perawatan non-farmakologis. Pengobatan hipertensi merupakan pengobatan jangka panjang, dan bahkan bisa digunakan seumur hidup. Perawatan farmakologis dapat dilakukan di bawah bimbingan National Institutes of Health sebagai berikut:

1) Hipertensi derajat 1, tekanan darah 140-159 / 90-99 mmHg.

Tambahkan jenis obat tekanan darah tinggi melalui gaya hidup sehat.

2) Hipertensi derajat 2, tekanan darah 160/100 mmHg atau lebih tinggi.

Gaya hidup sehat dan dua atau lebih obat hipertensi (Ardiansyah, 2019)

10. Tindakan Untuk Mencegah Hipertensi

1) Tahap primer

Tindakan pencegahan utama untuk mencegah hipertensi dapat dengan cara mencegah faktor risiko yang ada pada populasi berisiko. Triyanto (2014) mengemukakan bahwa upaya pencegahan primer hipertensi antara lain:

a) Diet yang baik

Mengurangi asupan garam dan lemak yang tinggi. Selain itu perlu adanya peningkatan konsumsi buah dan sayur. Diet rendah garam diberikan kepada pasien hipertensi. Tujuan dari diet rendah garam adalah menurunkan tekanan darah. Diet rendah garam tidak hanya membatasi konsumsi garam meja tetapi mengonsumsi makanan rendah natrium atau natrium (Na).

b) Olah raga teratur

Olah raga sebaiknya dilakukan secara teratur, dan bersifat aerobik, karena kedua ciri ini dapat menurunkan tekanan darah. Latihan aerobik mengacu pada olahraga yang dilakukan secara terus menerus dengan tetap memenuhi kebutuhan oksigen tubuh manusia, seperti jogging, senam, berenang, dan bersepeda. Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan konsumsi energi dan energi. Setidaknya 30

menit latihan fisik harus dilakukan setiap hari. Salah satu manfaat olahraga fisik adalah menjaga tekanan darah dalam kisaran normal.

c) Mengatasi stres

Stres sering kali menyebabkan tekanan darah meningkat seiring berjalannya waktu. Jika stres sudah dihilangkan, tekanan darah biasanya akan kembali normal. Miokardium dan beberapa dinding pembuluh darah memiliki reseptor yang berfungsi untuk memantau perubahan tekanan darah arteri dan vena. Jika tekanan darah berubah, reseptor ini akan mengirimkan sinyal ke otak untuk menormalkan kembali tekanan darah dengan melepaskan hormon dan enzim yang bekerja pada jantung, pembuluh darah, dan ginjal, sehingga mencapai tekanan normal.

d) Tidak merokok

Tidak merokok merupakan salah satu cara untuk mencegah tekanan darah tinggi, karena zat yang terkandung dalam rokok dapat merusak dinding bagian dalam dinding arteri, kemudian membentuk plak atau kerak pada arteri. Kerak atau plak ini menyebabkan diameter lumen atau arteri menyempit, sehingga dibutuhkan lebih banyak tekanan untuk memompa darah ke organ-organ orang yang membutuhkan. Inilah yang disebut tekanan darah tinggi.

Nikotin dalam rokok dapat meningkatkan pelepasan adrenalin, yang dapat menyebabkan dinding arteri menyempit karena kontraksi yang

kuat. Zat lain dalam rokok adalah karbon monoksida (CO) yang dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam darah. Terakhir, jantung akan bekerja lebih keras untuk menyediakan oksigen yang cukup bagi sel-sel tubuh. Merokok mengurangi kemampuan orang untuk mengatasi stres, karena zat kimia dalam rokok (terutama karbon monoksida) membatasi oksigen dalam darah, sehingga mengurangi kandungan oksigen dalam darah. Akibatnya metabolisme tidak berjalan lancar sehingga mengurangi energi. Otak yang sedang berjuang mengatasi stres tidak akan berfungsi secara maksimal, karena akan mengalami kekurangan oksigen dan energi. Merokok juga memiliki dampak buruk lainnya, seperti menyebabkan kanker, terutama kanker paru-paru, dan merupakan faktor risiko utama penyakit jantung dan stroke.

e) Batasi konsumsi alkohol

Konsumsi alkohol dalam jumlah besar dapat mengganggu dan merusak fungsi beberapa organ. Salah satunya adalah hati. Fungsi hati bisa terganggu, yang mempengaruhi fungsi atau fungsi jantung. Kehancuran fungsi jantung ini pada akhirnya akan menyebabkan tekanan darah tinggi.

f) Batasi konsumsi kafein

Kafein merupakan zat yang dapat meningkatkan tekanan darah dan ditemukan dalam kopi, teh, coklat dan minuman ringan. Efek kafein

pada setiap orang berbeda-beda. Kafein dapat meningkatkan tekanan darah pada beberapa orang, tetapi beberapa orang tidak menunjukkan efek ini. Cara kafein meningkatkan tekanan darah adalah dengan memblokir aksi hormon adenosin, atau merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan lebih banyak adrenalin dan kortisol, sehingga menyempitkan arteri. Untuk mengurangi efeknya, hanya perlu tidak minum dua cangkir kopi, tiga cangkir teh, atau dua kaleng minuman ringan sehari untuk membatasi asupan kafein.

g) Mengatasi obesitas

Obesitas atau kelebihan berat badan disebabkan oleh penimbunan lemak berlebih di tubuh. Setiap orang membutuhkan lemak dalam jumlah tertentu untuk menyimpan energi, sebagian untuk mengisolasi panas, menyerap getaran, dan menjalankan fungsi lainnya, namun harus sesuai dan tidak berlebihan (Triyanto, 2014).

2) Tahap Sekunder

Pengobatan tahap kedua adalah mencoba mencegah tekanan darah tinggi yang disebabkan oleh serangan berulang atau untuk mencegah timbulnya gejala klinis penyakit melalui deteksi dini. Fakta menunjukkan bahwa tindakan pencegahan ini dapat mengobati pasien dan mengurangi konsekuensi penyakit yang lebih serius, yaitu melalui diagnosis dan

pemberian dini. Jika tidak terdeteksi dini dan pengobatan tidak segera diberikan, gejala klinis yang merugikan akan terjadi.

3) Tahap Tersier

Tahap ketiga penatalaksanaan adalah mencoba mencegah terjadinya komplikasi hipertensi atau kematian yang lebih serius. Fokus pencegahan tersier adalah rehabilitasi dan pemulihan setelah sakit untuk meminimalkan penyakit, kecacatan dan meningkatkan kualitas hidup.

C. Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes berasal dari bahasa Yunani yang berarti "tiriskan atau transfer" (siphon), sedangkan Melitus berasal dari kata latin yang berarti madu atau gula (Ayuningtyas, 2015). Diabetes yang dirilis oleh American Diabetes Association (ADA) pada tahun 2017 adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat sekresi insulin yang tidak normal, kerja insulin yang tidak normal, atau keduanya. Beberapa gejala yang sering dialami penderita diabetes adalah poliuria, polidipsia, polifagia, penurunan berat badan, dan penglihatan kabur (ADA, 2017).

Diabetes adalah penyakit kronis yang ditandai dengan gangguan metabolisme karbohidrat dan lemak dibandingkan dengan kekurangan insulin. Diabetes terutama dibagi menjadi diabetes mellitus tipe I yang tergantung insulin (IDDM) dan diabetes mellitus non-insulin-dependent tipe II (NIDDM).

Diabetes adalah penyakit kronis yang ditandai dengan kadar gula darah yang melebihi kadar normal dan rusaknya metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein akibat kekurangan hormon insulin secara relatif atau absolut (Sobaa, 2015).

2. Etiologi Diabetes Melitus

Sebenarnya penyebab diabetes masih belum pasti, namun secara umum diketahui bahwa diabetes adalah penyebab utama defisiensi insulin, insulin sebagai penyebab utama, dan faktor genetik memegang peranan penting (Sobaa, 2015).

3. Patofisiologi Diabetes Melitus

Diabetes tipe 1 biasanya terjadi sebelum usia 40 tahun, sehingga disebut diabetes juvenile, karena penderita penyakit ini biasanya tidak mengalami kegemukan dan seringkali dipersulit oleh ketosis dan asidosis. Penyakit ini jelas merupakan penyakit autoimun, dan berbagai antibodi sel anti-B dapat menyebabkan kerusakan sel β .

Diabetes tipe 2 adalah yang paling umum. Penyakit ini biasanya terjadi setelah usia 40 tahun dan tidak ada hubungannya dengan hilangnya sekresi insulin secara total. Awal penyakit yang tidak diketahui jarang berhubungan dengan ketosis. Jika sel B tidak kelelahan biasanya menunjukkan morfologi sel B normal dan kandungan insulin (Ayuningtyas, 2015).

4. Epidemiologi Diabetes Melitus

Ambady dkk. (2014) Menurut perkiraan terbaru dari International Diabetes Federation (IDF), Asia Tenggara (SEA) meliputi India, Sri Lanka, dan Bangladesh. Bhutan, Mauritius, dan Maladewa adalah rumah bagi pasien diabetes. Pada tahun 2013 lebih dari 72 juta orang menderita diabetes, dan diperkirakan pada tahun 2035 terdapat lebih dari 123 juta orang dewasa. Hampir 95% pasien diabetes menderita diabetes tipe 2. Diabetes tipe 1 relatif jarang terjadi di negara ini. Dalam hal ini, prevalensinya juga meningkat. Dengan toleransi glukosa lebih lanjut, sejumlah besar (24,3 juta) orang juga menderita penyakit ini. Dibandingkan dengan orang Eropa, manifestasi klinis dan imunologi orang-orang tersebut memiliki beberapa perbedaan pada ciri-ciri diabetes (Mertayasa, 2015).

5. Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe II

Sesuai dengan "Pedoman Teknis Puskesmas Pelaksanaan Pengendalian Penyakit Tidak Menular" (2012), diharapkan faktor risiko dapat dideteksi sedini mungkin sehingga dapat menurunkan angka kesakitan, kecacatan dan kematian. Semakin rendah semakin baik. Diabetes dapat dideteksi sedini mungkin dengan mengidentifikasi faktor risiko:

1. Usia

Risiko diabetes akan meningkat seiring bertambahnya usia, terutama pada usia 40 tahun, karena pada usia tersebut intoleransi glukosa

akan meningkat. Proses penuaan mengurangi kemampuan sel beta pankreas untuk memproduksi insulin. Selain itu, pada lansia, aktivitas mitokondria di sel otot berkurang hingga 35%. Hal tersebut terkait dengan peningkatan 30% kandungan lemak pada otot dan memicu terjadinya resistensi insulin (Trisnawati, 2013).

Pada usia 40 tahun, orang biasanya mengalami penurunan fisik lebih cepat. DM lebih sering terjadi pada usia setelah 40 tahun (Yuliasih dan Wirawanni, 2009). Menurut penelitian Made Dewi Susilawati dan Sri Muljati (2016), kelompok usia dibagi menjadi dua kategori yaitu kelompok risiko tinggi ≥ 40 tahun dan kelompok risiko rendah ≤ 40 tahun. Rentang usia 15-98 tahun dengan rata-rata usia 39,87 tahun. Batasan usia 40 tahun dijadikan sebagai batasan risiko penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 15% responden berusia ≥ 40 tahun menderita diabetes.

2. Riwayat Keluarga Menderita Diabetes Melitus

Orang dengan diabetes memiliki gen diabetes. Bakat diabetes adalah gen resesif. Hanya orang yang homozigot dengan gen resesif yang menderita diabetes. Diabetes tipe 2 berasal dari interaksi faktor genetik dan mental, dan telah lama diyakini bahwa penyakit ini terkait dengan pertemuan keluarga. Jika orang tua atau saudara kandung menderita

diabetes, risiko mengalami diabetes tipe 2 akan meningkat 2 hingga 6 kali lipat (Restyana, 2015).

Diabetes seringkali turun-temurun atau turun-temurun. Dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita diabetes, anggota keluarga yang menderita diabetes lebih mungkin terkena penyakit ini (Maulana, 2008). Riwayat keluarga dapat ditemukan pada anggota keluarga yang mengidap diabetes. Penyakit ini terkait dengan kromosom 3q, 15q, dan 20q, dan telah diidentifikasi 2 lokus potensial, 7p dan 11p, yang merupakan risiko genetik diabetes di masyarakat (ADA, 2012).

Riwayat keluarga atau genetika memainkan peran yang sangat penting dalam perkembangan diabetes tipe 2, tetapi hal ini juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Gaya hidup juga mempengaruhi perkembangan diabetes tipe 2. Jika seseorang memiliki riwayat keluarga diabetes tipe 2, mungkin sulit untuk mengetahui apakah hal itu disebabkan oleh faktor gaya hidup atau kerentanan genetik. Mungkin karena keduanya. Penelitian menunjukkan bahwa seseorang dapat mencegah diabetes tipe 2 dengan berolahraga dan menurunkan berat badan (ADA, 2014).

Keluarga memegang peranan penting bagi generasi penerus, karena riwayat keluarga dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Diabetes

adalah penyakit yang dipengaruhi oleh dua faktor. Yang pertama adalah faktor ireversibel, seperti genetik / riwayat keluarga, usia, jenis kelamin, dan yang kedua adalah faktor variabel, seperti aktivitas fisik, gaya hidup, merokok, dan stres (Arif Nurma Ethics, 2016).

3. Obesitas

Menurut Kariadi (2009) dalam Fathmi (2012), obesitas dapat membuat sel menjadi tidak sensitif terhadap insulin (resistensi insulin). Semakin banyak jaringan adiposa dalam tubuh maka semakin tinggi pula daya tahan tubuh terhadap kerja insulin, apalagi jika lemak tubuh menumpuk di area tengah atau perut (obesitas sedang).

Hasil penelitian Farida Soetiarto (2010) menunjukkan bahwa kejadian obesitas sentral sebagai faktor risiko DM lebih tinggi 2,26 kali dibandingkan obesitas non sentral. Menurut BMI (≥ 25 kg / m²), obesitas umum memiliki risiko yang sama dengan non-obesitas umum.

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan metode antropometri sederhana yang digunakan untuk memantau status gizi orang dewasa, terutama yang berkaitan dengan berat badan kurang dan kelebihan berat badan. Obesitas merupakan komponen utama dari sindroma metabolik dan berkaitan erat dengan resistensi insulin (Restyana, 2015).

Menurut Soewondo dan Pramono (2011), obesitas memiliki peningkatan risiko TGT sebesar 47,4%. Penelitian ini menjelaskan bahwa

obesitas merupakan kondisi yang penting bagi seseorang untuk mempercepat proses terjadinya resistensi insulin. Namun bila hal ini terkait dengan perilaku merokok, justru pada saat seseorang merokok maka ia cenderung lebih ringan, dan ia hanya berisiko mengalami obesitas ketika ia berhenti merokok. Di Indonesia proporsi penderita DM dengan obesitas abdominal adalah 33,6% sedangkan proporsi penderita obesitas sentral adalah 40,9%.

4. Kurang Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik digunakan untuk menggambarkan pergerakan tubuh manusia akibat aksi otot rangka yang menggunakan sejumlah energi. Kurang gerak atau kurang aktivitas merupakan salah satu faktor risiko kematian yang penting, salah satunya adalah penyakit kronis, diabetes dan kecacatan (Nani Cahyo Sudarsono, 2015).

Kurangnya olah raga merupakan salah satu faktor penyebab diabetes. Gula darah bisa dikontrol dengan melakukan latihan fisik. Glukosa diubah menjadi energi selama latihan fisik. Aktivitas fisik menyebabkan peningkatan insulin, yang menurunkan kadar gula darah. Pada orang yang olahraga sangat sedikit, makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar, tetapi disimpan di dalam tubuh dalam bentuk lemak dan gula. Jika insulin tidak cukup untuk mengubah glukosa menjadi energi, maka diabetes akan terjadi (Kemenkes, 2010).

Selama latihan fisik, otot akan mengkonsumsi glukosa lebih banyak dibandingkan saat latihan fisik, sehingga konsentrasi glukosa darah akan menurun. Melalui latihan fisik, insulin akan bekerja lebih baik, sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel untuk dibakar untuk energi (Soegondo, 2008). WHO merekomendasikan 30 menit sehari atau 5 menit sehari dan 20 menit sehari untuk latihan fisik dengan intensitas sedang dalam waktu seminggu untuk meningkatkan intensitas dan memperoleh hasil terbaik dari latihan fisik atau olah raga (Rumiyati, 2008).

Kurangnya olah raga bisa membuat orang mudah terserang diabetes. Penelitian Soewondo dan Pramono (2011) menunjukkan bahwa kurang olah raga dapat meningkatkan risiko penyakit sebesar 23%. Aktivitas fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin sehingga meningkatkan peran insulin dalam mengontrol kadar glukosa darah. Selain itu, latihan fisik juga dapat membakar lemak tubuh, dan orang dengan status gizi normal memiliki efek perlindungan terhadap peningkatan kadar gula darah.

5. Hipertensi (> 140/90 mmHg)

Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah secara persisten dalam dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit pada saat kondisi istirahat / tenang dimana tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg. Peningkatan tekanan darah

dalam jangka waktu yang lama dan tidak dideteksi secara dini dapat menyebabkan gagal ginjal, penyakit jantung koroner dan stroke (Kemenkes RI, 2014). Klasifikasi hipertensi menurut AHA (2017) yaitu:

- a. Normal: $180 / > 110$ mmHg
- b. Prehipertensi: $120-139 / 80-89$ mmHg
- c. Stadium Hipertensi I: $140-159 / 90-99$ mmHg
- d. Stadium Hipertensi II: $\geq 160 / \geq 110$ mmHg
- e. Krisis Hipertensi: $> 180 / > 110$ mmHg

Seiring bertambahnya usia, lansia akan mengalami kemunduran fisik dan mental, yang memiliki banyak konsekuensi. Tekanan darah meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini terkait dengan penurunan elastisitas pembuluh darah arteri. Dinding arteri akan menjadi keras, sehingga resistensi terhadap arteri akan semakin besar dan tekanan darah akan meningkat (Sarasaty, 2011).

Pada pasien diabetes tipe 2, hipertensi biasanya merupakan bagian dari sindrom metabolik resisten insulin. Pasien-pasien ini mungkin mengalami tekanan darah tinggi sebelum timbulnya diabetes. Hiperinsulinemia dapat meningkatkan patogenesis hipertensi dengan cara menurunkan ekskresi natrium di ginjal, merangsang aktivitas sistem saraf simpatis dan respon jaringan, serta meningkatkan daya tahan di sekitar pembuluh darah melalui hipertrofi vaskuler (Trijayanto, 2016).

Jika hipertensi seseorang tidak diobati, penyakit tersebut dapat menyebabkan arteri menebal sehingga diameter pembuluh darah semakin menyempit. Hal tersebut akan menimbulkan gangguan pada proses pengangkutan glukosa dalam darah (Zieve, 2017). Menurut penelitian Nadyah Awad (2013), 80 pasien (57,1%) mengalami hipertensi stadium 1 (130-159 / 80-99 mmHg). Pada saat yang sama terdapat 9 pasien dengan hipertensi stadium 2 (6,5%).

6. Diet tidak sehat dengan tinggi gula, garam dan rendah serat (pola makan)

Perubahan pola makan sekarang menyebabkan makanan siap saji yang tidak sehat dan tidak seimbang karena tinggi kalori, lemak, protein dan garam, tetapi rendah serat makanan. Jenis makanan ini akan menyebabkan status gizi berubah menjadi gizi lebih (berat badan ringan atau berat badan berlebih), sehingga memicu berkembangnya penyakit degeneratif.

Kebiasaan makan yang tidak sehat yaitu kurang olahraga, menekan nafsu makan, dan sering makan fast food. Kebiasaan makan yang buruk, seperti makan terlalu banyak makanan berlemak dan manis, ternyata bisa mengganggu fungsi pankreas. Organ ini memiliki sel beta yang berfungsi memproduksi insulin untuk membantu mengangkut glukosa dari aliran darah ke sel tubuh untuk energi. Glukosa yang tidak dapat diserap oleh tubuh karena hormon insulin tidak dapat diangkut menyebabkannya tetap

berada di dalam darah sehingga menyebabkan kadar gula menjadi tinggi (Abdurrahman, 2014). Kebutuhan kalori dasar harian untuk wanita adalah 25 kalori / kgBB, sedangkan untuk pria adalah 30 kalori / kgBB (PERKENI, 2015).

7. Merokok

Rokok adalah produk tembakau yang dimaksudkan untuk dibakar dan dihisap dan/ atau dihirup, termasuk rokok kretek, rokok putih, cerutu atau lainnya yang dihasilkan dari tembakau nikotin, nikotika Rosta dan spesies atau spesies sintesis lain yang mengandung nikotin dan tar dalam rokoknya, atau dengan Tanpa aditif (PP No.109 Tahun 2012).

Merokok dianggap sebagai faktor risiko penyakit jantung koroner. Namun, selama bertahun-tahun, pengumpulan data penelitian telah menunjukkan bahwa perokok jangka panjang / jangka panjang juga memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan resistensi insulin. Diketahui bahwa pada pasien diabetes, merokok memperburuk kontrol metabolisme (Xie X, 2009).

Dalam penelitian Alpionita (2017), waktu merokok berpengaruh terhadap kadar gula darah. Perokok jangka panjang atau perokok jangka panjang memiliki sensitivitas reseptor insulin yang lebih rendah dibandingkan bukan perokok. Bahkan jika berhenti merokok selama 1-2 minggu, sensitivitas insulin tidak akan kembali normal.

Nikotin yang terdapat dalam asap rokok berdampak pada terjadinya diabetes tipe 2. Efek nikotin pada insulin termasuk penurunan pelepasan insulin akibat aktivasi hormon katekolamin, efek negatif pada kerja insulin, penyakit sel β pankreas dan perkembangan resistensi insulin (Ario, 2014).

Menurut hasil penelitian Chintya Halim (2017), kadar glukosa darah pria Tionghoa Indonesia antara 46,30-128,99 mg / 100mL. Pada analisis korelasi Spearman's rho diperoleh hasil signifikan sebesar 0,014, dan koefisien korelasi (+) sebesar 0,443 yang berarti bahwa kadar glukosa darah pada pria Tionghoa Indonesia dipengaruhi oleh jumlah rokok per hari, dimana semakin banyak rokok yang dihisap setiap harinya maka terjadi peningkatan level gula darah.

Selain jumlah nikotin, lamanya paparan nikotin juga akan mempengaruhi efek insulin, sehingga waktu merokok juga turut berperan dalam terjadinya TGT. Semakin lama seseorang merokok, semakin banyak radikal bebas yang menumpuk di dalam tubuh. Zat tersebut kemudian mengganggu kerja insulin dan menghancurkan sel beta pankreas sehingga menyebabkan kadar gula darah menjadi tidak terkendali (Rusdina, 2017)

Menurut penelitian lama merokok yang dilakukan oleh Venkatachalam (2012), diketahui bahwa orang yang merokok kurang dari

10 tahun memiliki risiko 2,48 kali lipat terkena pradiabetes, sedangkan risiko merokok selama 11 hingga 20 tahun meningkat sebesar 7,67 kali lipat. Dan dapat meningkat kembali jika telah merokok selama lebih dari 20 tahun, yaitu menjadi 12,86.

D. Hubungan Antara Kadar Gula Darah Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II

Pada pasien diabetes tipe 2, hiperglikemia biasanya dikaitkan dengan hiperinsulinemia, dislipidemia, dan hipertensi, yang bersama-sama menyebabkan penyakit kardiovaskular dan stroke. Pada diabetes tipe ini, kadar insulin yang rendah dapat dengan mudah memicu terjadinya hiperinsulinemia, yang selanjutnya akan mempengaruhi terjadinya hiperinsulinemia. Jika intensitas hiperinsulinemia ini tidak cukup untuk memperbaiki hiperglikemia, maka kondisi tersebut dapat digambarkan sebagai diabetes tipe 2. Insulin yang berlebihan akan meningkatkan retensi natrium pada tuberkulosis ginjal sehingga menyebabkan tekanan darah tinggi. Selain itu, kadar insulin yang tinggi dapat menyebabkan aterosklerosis, yaitu dengan merangsang proliferasi sel endotel dan sel otot vaskular. Hasil penelitian Gibney (2019) menunjukkan bahwa hipertensi merupakan faktor risiko utama terjadinya DM. Hubungan dengan diabetes tipe 2 sangat rumit. Tekanan darah tinggi dapat membuat sel tidak sensitif terhadap insulin (resistensi insulin). Padahal insulin berperan dalam meningkatkan serapan glukosa di banyak sel, dan cara ini juga mengatur metabolisme

karbohidrat, sehingga jika sel mengembangkan resistensi insulin, kadar gula darah akan hancur (Guyton dan Hall, 2017).