

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tekanan Darah Tinggi

2.1.1 Definisi

Tekanan darah tinggi didefinisikan ketika tekanan darah sistolik berada atau diatas 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik berada atau diatas 90 mmHg yang terjadi secara persisten atau kronis (WHO, 2013). Tekanan darah sistolik yaitu tekanan darah selama fase kontraksi dari sirkulasi jantung. Tekanan darah diastolik yaitu tekanan selama fase relaksasi dari sirkulasi jantung (Mahan dan escott stump, 2008). Tekanan darah normal pada orang dewasa didefinisikan ketika sistolik kurang dari 120 mmHg dan diastolik kurang dari 80 mmHg (WHO, 2013).

Tekanan darah tinggi merupakan *public health probem* yang sangat umum yang terjadi di negara–negara berkembang (WHO, 2013). Tekanan darah tinggi juga disebut sebagai sebagai *'the silent killer'*, karena tekanan darah tinggi tidak menunjukkan gejala khusus, baru diketahui ketika tekanan darah tinggi sudah menjadi stroke atau serangan jantung (Mahan dan Escott-Stump, 2008).

2.1.2 Etiologi dan Klasifikasi

Tekanan darah terjadi karena adanya tekanan aliran darah dari jantung terhadap dinding pembuluh darah (arteri) (WHO, 2013). Tekanan darah normal untuk sistolik maupun diastolik sangat penting untuk menjaga keefisienan fungsi dari organ vital seperti jantung, otak dan ginjal dan untuk kesehatan secara keseluruhan. Tekanan darah tinggi yang tidak segera ditangani dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif, termasuk gagal jantung, gagal

ginjal dan diabetes (Mahan dan escott stump, 2008). Tekanan darah tinggi dapat dicegah dengan pengaturan pola hidup yang baik ataupun dengan pengaturan diet. Perawatan tekanan darah tinggi atau kontrol tekanan darah dapat dihubungkan dengan 40% penurunan resiko stroke dan sekitar 15% penurunan resiko serangan jantung (Tee *et al.*, 2010). JNC (Joint National Committee) mengklasifikasikan tekanan darah tinggi sebagai berikut :

Tabel 2.1 Klasifikasi Tekanan Darah Tinggi

| | Tekanan Darah Sistolik (mmHg) | | Tekanan Darah Diastolik (mmHg) |
|----------------------------|----------------------------------|------|-----------------------------------|
| Normal | <120 | dan | <80 |
| Pre-Hipertensi | 120 – 139 | atau | 80 – 89 |
| Stage I Hipertensi | 140 – 159 | atau | 90 – 99 |
| Stage II Hipertensi | ≥160 | atau | ≥100 |

Sumber: JNC, 2003

2.1.3 Faktor Resiko

2.1.3.1 Umur

Prevalensi tekanan darah tinggi meningkat tajam pada usia lanjut (WHO, 2009). Tekanan darah tinggi yang biasa terjadi pada usia <40 tahun adalah tekanan darah tinggi sistolik dan diastolik, sedangkan untuk usia >40 tahun tekanan darah tinggi yang biasa terjadi adalah tekanan darah tinggi sistolik (Huei *et al.*, 2010). Di US sekitar 11,1% pria dan 6,8% wanita pada usia 20 sampai 34 tahun yang terkena tekanan darah tinggi. Dan sekitar 66,7% laki-laki dan 78,5% wanita yang terkena tekanan darah tinggi pada usia ≥75 tahun. Pada populasi usia lanjut yang tinggi, dapat dipastikan prevalensi tekanan darah tinggi juga meningkat. Pada masyarakat barat, tekanan darah diastolik meningkat sampai pada umur 50-55 tahun. Terkait dengan perubahan dalam kekakuan atau elastisitas arteri dapat berkontribusi dalam tekanan darah tinggi sistolik ataupun tekanan darah tinggi diastolik. Jadi, dapat disimpulkan bahwa tekanan darah

tinggi dengan usia berjalan beriringan, tetapi pada masyarakat dengan asupan garam yang rendah, aktivitas fisik yang tinggi dan populasi obesitas yang sedikit, tekanan darah tinggi dapat dihindari (Black dan Elliott, 2013).

2.1.3.2 Konsumsi Alkohol

Diketahui 5% - 7% pada populasi yang terkena tekanan darah tinggi mengkonsumsi alkohol. Konsumsi alkohol 3 kali sehari (total sekitar 89 ml alkohol) dapat meningkatkan 3 mmHg tekanan darah sistolik. Untuk menghindari tekanan darah tinggi, konsumsi alkohol harus dikurangi sampai 2 kali sehari (710 ml bir, 296 ml anggur atau 89 ml dari 80-proof whiskey) pada laki-laki. Pada wanita, rekomendasikan tidak lebih dari 1 kali konsumsi alkohol per hari (Mahan dan Escott-Stump, 2008). Pada penelitian Tee di Penang Malaysia, populasi yang pernah mengkonsumsi alkohol memiliki tekanan sistolik dan diastolik yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak pernah mengkonsumsi alkohol (Tee *et al.*, 2010).

2.1.3.3 Aktivitas Fisik

Rata-rata 30% - 50% seseorang yang kurang aktif akan lebih mudah mengalami tekanan darah tinggi dibandingkan seseorang yang aktif dalam rentang usia yang sama. Dua hasil metaanalisis menunjukkan keuntungan dari aktivitas fisik pada tekanan darah. Analisis pertama menunjukkan perjalanan penurunan tekanan darah pada orang dewasa rata-rata 2% (Mahan dan Escott-Stump, 2008). Analisis kedua, pada uji klinis acak, latihan aerobik dapat menurunkan tekanan darah rata-rata 4 mmHg untuk tekanan darah sistolik dan 2-2,5 mmHg untuk diastolik pada orang dengan dan tanpa tekanan darah tinggi terlepas dari perubahan berat badan (Mahan dan Escott-Stump, 2008; Heart Foundation, 2010). Jadi, peningkatan jumlah aktifitas fisik rendah ke sedang

dengan intensitas 30-40 menit selama 3-4 hari dalam seminggu merupakan strategi tambahan lain yang penting untuk pencegahan tekanan darah tinggi primer (Mahan dan Escott-Stump, 2008).

2.1.3.4 Merokok

Nikotin dalam tembakau yang digunakan untuk rokok merupakan penyebab terjadinya peningkatan tekanan darah. Nikotin diserap oleh pembuluh darah dalam paru-paru dan diedarkan ke aliran darah, hanya dalam beberapa detik, nikotin sudah mencapai otak. Otak bereaksi terhadap nikotin dengan memberi sinyal pada kelenjar adrenal untuk melepaskan epinefrin yang akan menyempitkan pembuluh darah dan memaksa jantung untuk bekerja lebih berat (Mannan dkk, 2013; Venkataraman *et al.*, 2013). Pada penelitian Hasrin (2013) menunjukkan bahwa seseorang yang merokok ≥ 20 batang/hari dan lama merokok ≥ 10 tahun berisiko 2,32 kali untuk menderita tekanan darah tinggi dibandingkan dengan seseorang yang tidak merokok atau merokok < 20 batang.hari dan lama merokok < 10 tahun (Mannan dkk, 2013).

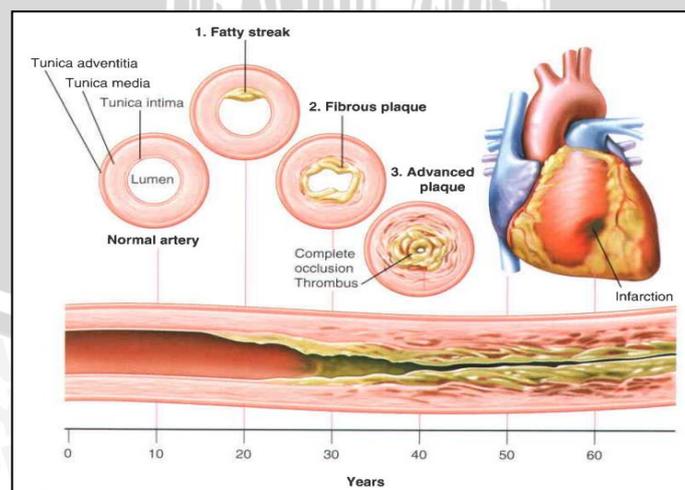
2.1.3.5 Hiperkolesterolemia

Hiperkolesterolemia didefinisikan tingginya kolesterol dalam darah. Kolesterol telah terbukti mengganggu dan mengubah struktur dan fungsi pembuluh darah normal dengan membangun lapisan dalam dinding pembuluh darah yang dapat mengganggu fungsi endotel sehingga menyebabkan timbulnya plak, oklusi dan emboli yang dapat memicu terjadinya tekanan darah tinggi (Heart Foundation, 2010; Stapleton *et al.*, 2010). Disfungsi organ yang terjadi pada penderita hiperkolesterolemia juga dapat berdampak dalam sirkulasi sistemik sehingga dapat menyebabkan glomerulopathy yang mengarah pada disfungsi ginjal dan tekanan darah tinggi, penurunan cadangan aliran darah

koroner yang mengakibatkan penyakit jantung koroner dini dan disfungsi hati yang dapat mengakibatkan adanya perlemakan hati (Stapleton *et al.*, 2010).

2.1.3.6 Diabetes Mellitus

Sekitar 73% orang dewasa yang mengalami diabetes juga mengalami tekanan darah tinggi dengan tekanan darah $\geq 130/80$ mmHg. Pada diabetes terjadi resistensi insulin yang dapat menyebabkan lipolisis, sehingga kadar lemak bebas dalam darah tinggi. Pada kasus obesitas sentral yang ditandai dengan tingginya akumulasi lemak visceral di sekitar daerah perut dapat meningkatkan asam lemak pada hati, yang menyebabkan peningkatan resistensi insulin. Sekitar 28%-34% penderita diabetes mellitus mengalami kadar kolesterol yang tinggi dan sekitar 5%-14% dari penderita diabetes mellitus mempunyai kadar trigliserida yang tinggi dan kadar HDL yang rendah yang memicu terjadinya dislipidemia (Mahan dan Escott-Stump, 2008). Terjadinya dislipidemia pada penderita diabetes mellitus dapat menyebabkan gangguan endotel seperti aterosklerosis yang menyebabkan menyempitnya pembuluh darah karena penumpukan plak lemak yang akhirnya meningkatkan tekanan darah (Stapleton *et al.*, 2010).

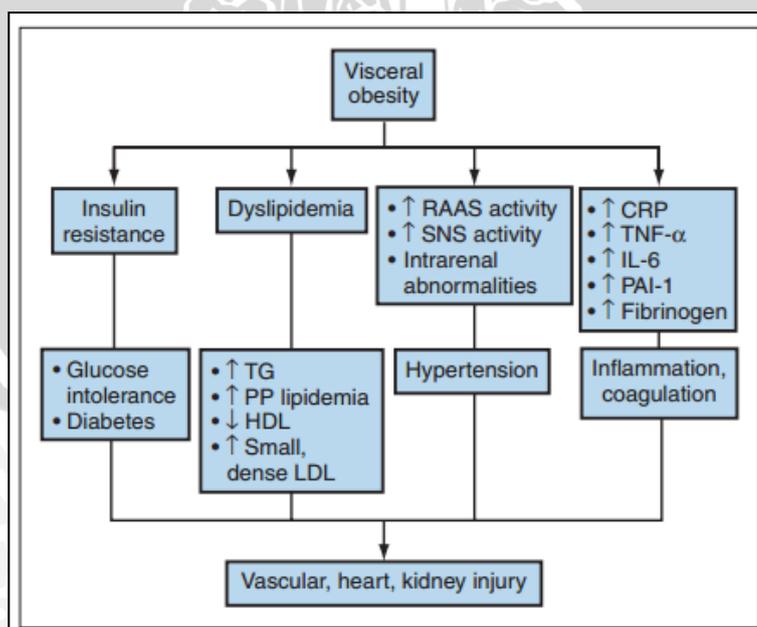


Gambar 2.1 Penyakit Aterosklerosis

Sumber : Mahan dan Escott-Stump, 2008

2.1.3.7 Kegemukan

Peningkatan berat badan adalah salah satu penyebab kenaikan tekanan darah (Lip dan Hall, 2007; WHO, 2009). Peningkatan IMT (indeks masa tubuh) pada laki-laki atau wanita dapat meningkatkan prevalensi tekanan darah tinggi. Data dari FHS (Framingham Heart Study) juga mengungkapkan peningkatan terjadinya tekanan darah tinggi bersamaan dengan meningkatkan IMT. Dibandingkan dengan berat badan normal laki-laki dewasa dan wanita, resiko relatif terkena tekanan darah tinggi sekitar 1,48 untuk laki-laki dan 1,70 untuk wanita yang memiliki kelebihan berat badan dan sekitar 2,23 untuk laki-laki dan 2,63 untuk wanita yang mengalami obesitas (Black dan Elliott, 2013). Setiap 1% penurunan berat badan dapat menurunkan tekanan darah sistolik rata-rata 1 mmHg. Penurunan berat badan sekitar 4,5 kg dapat menurunkan tekanan darah dan/atau mencegah terjadinya tekanan darah tinggi pada sebagian besar orang yang mengalami kelebihan berat badan (overweight) (Mahan dan Escott-Stump, 2008).



Gambar 2.2 Hubungan antara IMT dengan Tekanan Darah
Sumber: Lip dan Hall, 2007

2.1.3.8 Pola Makan

Pola makan yang sehat terutama nabati misalnya buah-buahan, sayuran dan kacang-kacangan dan berbagai makanan sumber gandum dianjurkan untuk penderita tekanan darah tinggi untuk mengurangi tingkat keparahan penyakit ditambah dengan konsumsi sedang produk susu rendah lemak dan produk hewani, diusahakan yang rendah lemak misalnya dengan konsumsi ayam tanpa kulit (Heart Foundation, 2010; Wang *et al.*, 2012).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa makan makanan dengan rendah lemak dan kaya akan mineral dan serat dapat membantu menurunkan tekanan darah (Heart Foundation, 2010; The British Dietetic Association, 2012). Disarankan, setidaknya konsumsi buah dan sayur minimal lima porsi per hari yang kaya mineral dan serat. Konsumsi buah sayur ini dapat dalam segala bentuk, yaitu meliputi buah sayur segar, beku, kering, jus ataupun kalengan, akan tetapi apabila mengkonsumsi buah sayur dalam bentuk kalengan, pilih varietas garam yang rendah untuk tetap memastikan konsumsi garam di bawah 6 gram per hari. Konsumsi sereal seperti gandum sekitar 2-3 porsi per hari juga disarankan untuk membantu asupan serat sehingga mampu menurunkan tekanan darah (The British Dietetic Association, 2012).

2.1.4 Manifestasi Tekanan Darah Tinggi

Sekitar 69% orang yang pertama mengalami serangan jantung, 77% orang yang pertama mengalami stroke dan 74% orang yang mengalami gagal jantung mempunyai tekanan darah tinggi lebih dari 140/90 mmHg (Mahan dan Escott-Stump, 2008). Pengobatan tekanan darah tinggi dapat menurunkan insiden terjadinya stroke, penyakit jantung ataupun gagal jantung (Mahan dan Escott-Stump, 2008; Black dan Elliott, 2013). Selain itu, setiap tahap tekanan

darah tinggi memberikan tingkat resiko penyakit yang semakin tinggi (Black dan Elliott, 2013).

2.1.4.1 Tahap Prehipertensi

Prehipertensi teridentifikasi pada awal tahap tekanan darah tinggi dengan tekanan darah sistolik 120-139 mmHg dan tekanan darah diastolik 80-89 mmHg (Mahan dan Escott-Stump, 2008; Black dan Elliott, 2013). Pada tahap ini sering terjadi perubahan fungsi jantung ataupun pembuluh darah arteri. Tahap prehipertensi adalah tahap penting untuk deteksi awal penyakit jantung (Black dan Elliott, 2013). Perubahan gaya hidup sangat penting, untuk menghindari perkembangan prehipertensi menjadi hipertensi stage I (Mahan dan Escott-Stump, 2008; Black dan Elliott, 2013).

Tabel 2.2 Perubahan Fisiologis pada Tahap Prehipertensi

| Sistem | Perubahan Fisiologis |
|----------------|--|
| Tekanan darah | Respon tekanan darah yang berlebihan ketika aktivitas atau stres Sensitivitas garam meningkat Tekanan nadi melebar |
| Jantung | Hipertropi ventrikel kiri (sedang) Peningkatan tekanan aliran darah ke atrium Penurunan relaksasi diastolik Peningkatan <i>natriuretic peptide</i> |
| Pembuluh darah | Penurunan elastisitas central arterial Penurunan elastisitas arteri kecil Peningkatan resistensi pembuluh darah sistemik Peningkatan tekanan sistolik augmentasi Peningkatan ketebalan karotid intima-media Stenosis oleh CTA Disfungsi endotel Penipisan kapiler |
| Ginjal | Mikroalbuminuria (ekskresi albumin dalam urin sekitar 30-300 mg/hari) Serum kreatinin tinggi Berkurangnya GFR estimasi (<60-90 ml/menit/1,73m ²) |
| Retina | Perubahan tekanan darah pada retina |

Sumber: Black dan Elliott, 2013

2.1.4.2 Tahap Hipertensi Stage I

Hipertensi stage 1 dengan tekanan darah sistolik 140-159 mmHg dan tekanan darah diastolik 90-99 mmHg, terjadi perkembangan perubahan fungsi jantung dan sistem pembuluh darah secara terus-menerus (Mahan dan Escott-Stump, 2008; Black dan Elliott, 2013). Apabila faktor risiko dari hipertensi stage I tidak terkontrol, kerusakan organ akan terus terjadi (Black dan Elliott, 2013). Pada tahap ini, perlu adanya perubahan gaya hidup dengan konsumsi obat-obatan antihipertensi untuk menurunkan risiko kerusakan organ (Mahan dan Escott-Stump, 2008; Black dan Elliott, 2013).

Tabel 2.3 Kerusakan Target Organ pada Hipertensi Stage I

| Sistem | Tanda Kerusakan Target Organ dan Penyakit Kardiovaskular |
|-----------------|---|
| Jantung | Hipertropi ventrikel kiri (sedang atau berat) Disfungsi tekanan sistolik atau diastolik pada jantung Tanda-tanda gagal jantung Serangan jantung Angina pektoris Penyakit jantung iskemik |
| Pembuluh darah | Penyakit pembuluh nadi perifer Penyakit pembuluh nadi di kepala (carotid) Aneurisma aorta |
| Ginjal | Albuminuria (ekskresi albumin dalam urin > 300 mg/dl) Penyakit ginjal kronis (GFR estimasi <60 ml/menit) atau ESRD |
| Cerebrovaskular | Stroke TIA (transient ischemic attack) penurunan fungsi kognitif Demensia Penglihatan kabur |

Sumber: Black dan Elliott, 2013

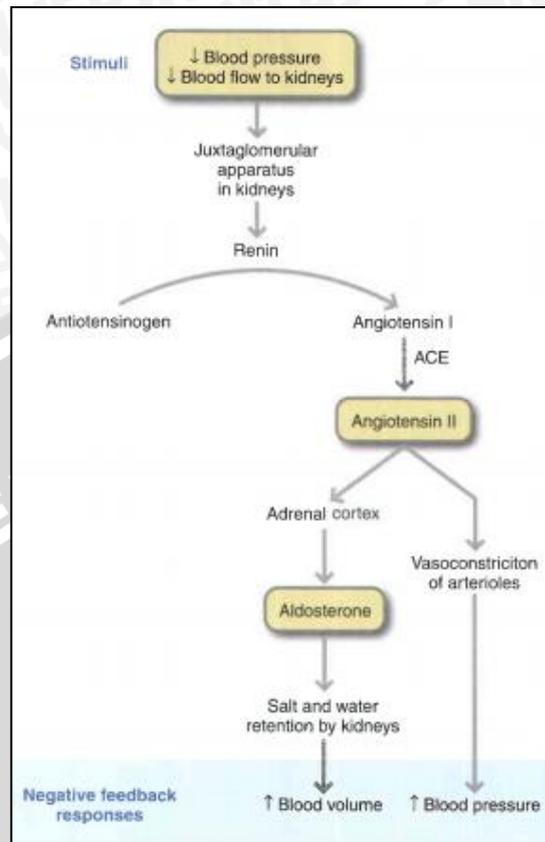
2.1.4.3 Tahap Hipertensi Stage II

Hipertensi stage II adalah keberlanjutan dari hipertensi stage I yang tidak terkontrol dengan baik sehingga tekanan darah $\geq 160/100$ mmHg (Black dan Elliot, 2013). Faktor resiko yang yang memicu terjadinya tekanan darah tinggi

harus benar-benar dikontrol, termasuk pemberhentian konsumsi rokok, menurunkan asupan sodium maupun meningkatkan aktivitas fisik (Mahan dan Escott Stump, 2008 dan Black dan Elliot, 2013). Karena semakin banyak atau tidak terkontrolnya faktor resiko yang ada, akan terus memperburuk risiko morbiditas dan mortalitas. Kerusakan target organ pembuluh darah dan ginjal yang terjadi pada tahap hipertensi stage I telah dialami pada tahap ini (Black dan Elliot, 2013).

2.1.5 Patofisiologi

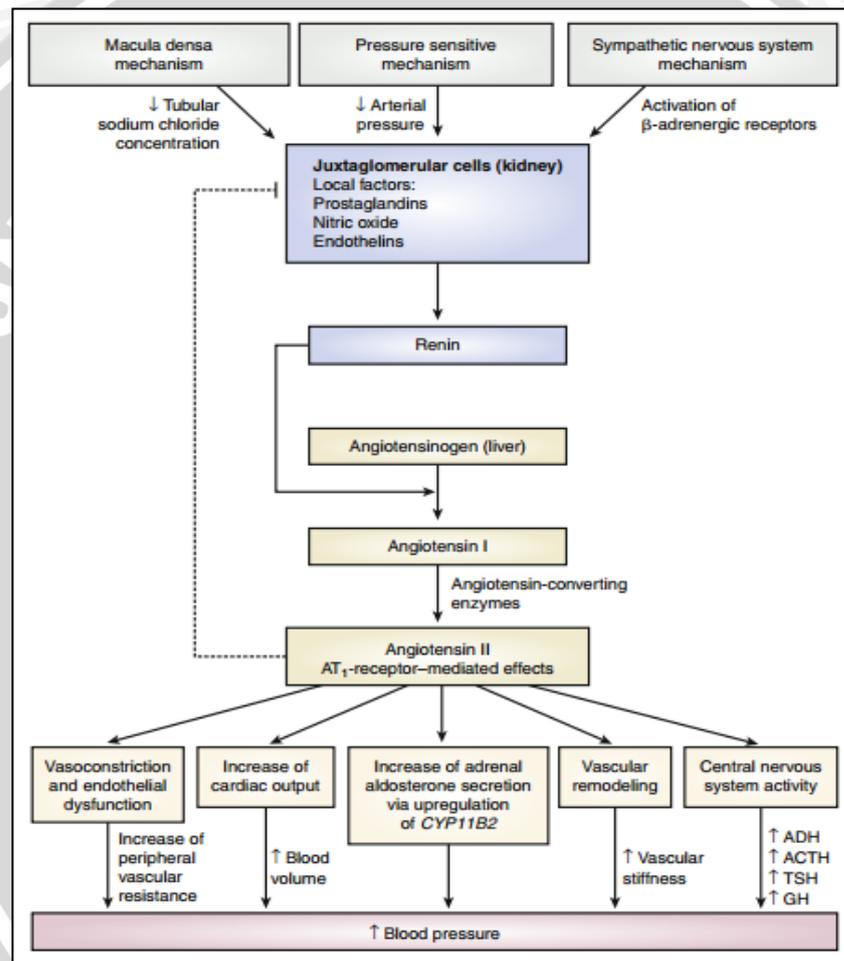
Tekanan darah terbentuk oleh kekuatan dari dorongan aliran darah terhadap dinding pembuluh darah yang dipompa oleh jantung (WHO, 2013). Diameter pembuluh darah dapat mempengaruhi aliran darah. Ketika diameter pembuluh darah menyempit, seperti dalam keadaan aterosklerosis, tekanan darah dapat meningkat. Begitu pula sebaliknya, ketika diameter melebar seperti keadaan vasodilatasi, tekanan darah akan turun. Banyak sistem yang berfungsi untuk mempertahankan kontrol homeostatis darah, seperti sistem saraf simpatis untuk kontrol jangka pendek dan sistem RAA (Renin Angiotensin Aldosteron) yang berada di ginjal untuk kontrol jangka panjang. Pada respon penurunan tekanan darah, sistem saraf simpatis mengeluarkan norepinefrin yang merupakan vasokonstriktor, yang bekerja pada arteri kecil dan arteriol untuk meningkatkan resistensi perifer dan meningkatkan tekanan darah. Ginjal mengatur tekanan darah dengan mengontrol volume cairan ekstraseluler dan mensekresi renin yang diaktifkan melalui sistem renin angiotensin aldosteron. Ketika mekanisme regulasi tidak seimbang, tekanan darah tinggi terjadi (Mahan dan Escott-Stump, 2008).



Gambar 2.3 Patofisiologi Tekanan Darah Tinggi
Sumber: Mahan dan Escott-Stump, 2008

Renin disintesis di dalam sel juxtaglomerular yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu prostaglandin, oksida nitrit dan endotelin (Nezhad et al., 2009; Black dan Elliot, 2013). Ekskresi renin terjadi melalui beberapa stimulasi termasuk penurunan tekanan darah atau tekanan interstitial ginjal melalui baroreseptor intrinsik juxtaglomerular, aktivasi sistem saraf simpatis dari saraf ginjal, dan /atau stimulasi dari macula densa dengan penurunan konsentrasi sodium pada tubular. Renin memotong angiotensinogen di hati untuk menghasilkan angiotensin I. Angiotensin I diubah oleh berbagai enzim seperti ACE dan *protease serin*, *chymase* dan *cathepin G* menjadi Angiotensin II. Angiotensin II adalah mediator utama dari efek sistem RAA pada tekanan darah dan kerusakan target organ, salah satunya dengan peningkatan sekresi adrenal

aldosteron melalui regulasi ekspresi gen *CYP11B2* (Black dan Elliot, 2013). ACE terutama ada di pembuluh darah perifer, sel tubulus proksimal ginjal dan vascular endothelium di paru-paru (Bhuyan dan Mugest, 2011). ACE yang ada pada sistem RAA dipercaya dikarenakan ACE dari paru-paru, tetapi tekanan darah tinggi dapat terjadi karena ACE di seluruh sel otot (Delacroix *et al.*, 2014).



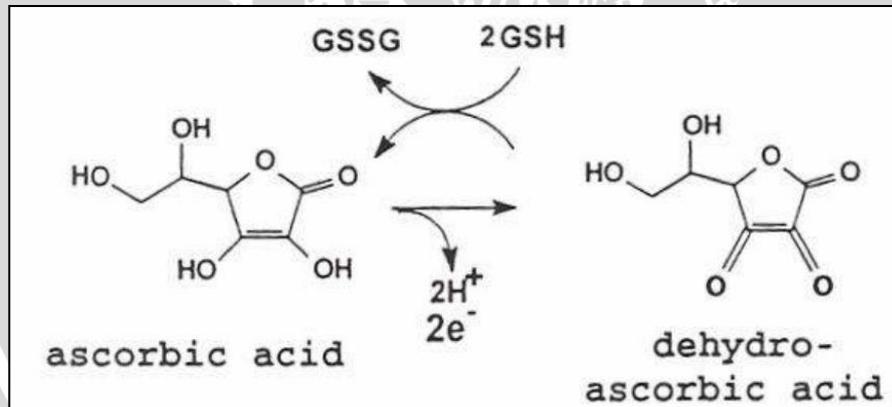
Gambar 2.4 Patofisiologi Tekanan Darah Tinggi Melalui RAA
Sumber: Black dan Elliot, 2013

2.2 Vitamin C

Vitamin adalah nutrisi organik dengan fungsi metabolik esensial, yang umumnya dibutuhkan dalam jumlah sedikit pada makanan (Walingo, 2005; Murray *et al.*, 2009). Vitamin C adalah antioksidan larut air yang

mempertahankan vitamin E dan banyak kofaktor logam dalam bentuk tereduksi (Murray *et al.*, 2009). Vitamin C atau yang sering disebut dengan asam askorbat mempunyai banyak manfaat bagi fisiologis tubuh, salah satunya adalah sintesis kolagen di jaringan ikat. Tidak adanya penyembuhan luka atau penyembuhan luka yang terlambat dapat disebabkan oleh adanya gangguan pembentukan kolagen karena kurangnya vitamin C (Aysun, 2009). Peran vitamin C sebagai antioksidan dapat membantu melindungi sel dari radikal bebas (Walingo, 2005; Aysun, 2009). Tanda-tanda defisiensi vitamin C adalah perubahan kulit, kerapuhan kapiler darah, perlunakan gusi, gigi tanggal dan fraktur tulang. Banyak dari gejala tersebut yang terjadi karena kurangnya sintesis kolagen (Murray *et al.*, 2009).

2.2.1 Molekuler



Gambar 2.5 Molekuler Asam Askorbat

Asam askorbat adalah bentuk tereduksi dari vitamin C. Bentuk teroksidasinya adalah asam dehidroaskorbat, dapat direduksi kembali menjadi asam askorbat oleh glutation (GSH)

Sumber: Aysun, 2009

Molekul asam askorbat terdiri dari dua atom karbon asimetrik, C-4 dan C-5. Oleh karena itu, selain L-ascorbic acid itu sendiri, ada tiga stereoisomer yang lain: asam D-askorbat, asam D-isoascorbic, dan asam L-isoascorbic (Aysun, 2009). Tetapi yang berperan sebagai vitamin adalah asam askorbat dan

dehidroaskorbat (Murray *et al.*, 2009). Asam askorbat sendiri dimetabolisme di hati dan untuk beberapa asam askorbat lainnya di ginjal pada beberapa reaksi (Aysun, 2009). Asam askorbat akan kehilangan dua elektron ketika melewati jalur utama metabolismenya (Murray *et al.*, 2009).

2.2.2 Sumber Vitamin C

Tabel 2.4 Bahan Makanan Sumber Vitamin C

| Bahan Makanan | Ukuran Porsi | Vitamin C (Mg) |
|------------------|----------------------|----------------|
| Brokoli (masak) | ½ gelas | 54 |
| Brokoli (mentah) | ½ gelas | 42 |
| Kubis (masak) | ½ gelas | 30 |
| Bok choy (masak) | ½ gelas | 23 |
| Tomat (mentah) | 1 buah ukuran sedang | 16 |
| Jambu biji | 1 buah | 206 |
| Pepaya | ½ buah | 94 |
| Jeruk | 1 buah ukuran sedang | 59-63 |
| Leci | 10 buah | 69 |
| Strawberi | ½ gelas | 52 |
| Nanas | ½ gelas | 39-49 |
| Mangga | ½ buah | 29 |

Sumber: Dietitians of Canada, 2012

2.2.3 Hubungan Vitamin C dengan Tekanan Darah

Vitamin C yang berperan sebagai penangkal radikal bebas dan yang dapat mengganggu produksi oksigen radikal bebas dan peroksida dan juga merangsang sintesis prostaglandin seperti prostasiklin yang memiliki efek dilatasi. Vitamin C juga menginduksi pelepasan norepinefrin dari kelenjar adrenal yang dapat mengurangi tingkat plasma natrium (Nezhad *et al.*, 2009). Vitamin C juga dapat meningkatkan oksida nitrat dari peningkatan aktivitas sintase oksida nitrat endotelial. Vitamin C juga dapat memberikan efek relaksasi pada endothelium karena peningkatan bioavailabilitas oksida nitrat (Mohammad *et al.*, 2010).

2.2.4 Pengukuran Asupan Vitamin C

2.2.4.1 Metode *Food Record*

Pencatatan jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi responden dalam 1 hari atau lebih dari satu hari. Jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi diukur menggunakan timbangan (*weighed food record*) atau diestimasi dengan menggunakan ukuran rumah tangga (*estimated food record*). Ukuran rumah tangga yang biasanya dipakai adalah sendok makan, sendok teh, gelas atau cangkir. Ketika metode *food record* yang digunakan adalah *weighed food record*, responden harus dimotivasi dan dilatih (Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013).

2.2.4.1.1 Prosedur (Fahmida dan Dillon, 2007):

1. Bertanya tentang konsumsi makanan yang dikonsumsi pada hari tersebut, semua makanan dan minuman, termasuk makanan ringan yang dimakan dalam ukuran rumah tangga.
2. Mendeskripsikan makanan dengan terperinci, termasuk :
 - a. Nama makanan (nama lokal di daerah tersebut dan nama umum makanannya)
 - b. Metode dalam memasak yang digunakan
 - c. Keadaan makanan (mentah, matang)
 - d. Merk
 - e. Semua rempah dan bumbu-bumbu yang dipakai
3. Menimbang makanan yang dikonsumsi atau mengestimasi dengan menggunakan ukuran rumah tangga.

4. Jika memungkinkan, makanan yang dimakan diluar rumah oleh responden, diduplikasi oleh ahli gizi dengan deskripsi lengkap dari responden.

2.2.4.1.2 **Kelebihan dan Kekurangan** (Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013):

Tabel 2.5 Kelebihan dan Kekurangan Metode *Food Record*

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|--|
| Tidak mengandalkan ingatan | Mebutuhkan kerjasama yang baik dengan responden |
| Data yang didapatkan terperinci untuk porsi yang dikonsumsi, khususnya pada penimbangan makanan | Ketika pengambilan data memungkinkan responden untuk mengubah kebiasaan makannya |
| Data dikatakan tetap valid untuk lebih dari 5 hari | Beban responden tinggi, apabila tingkat respon rendah |
| Dapat mengetahui pola makan dihubungkan dengan lingkungan sosio-demografi responden | Dibutuhkan tenaga terlatih |
| Dapat mendukung intepretasi biokimia, antropometri dan data klinis | Mebutuhkan banyak waktu |
| Pengambilan data lebih dari satu hari pengukuran lebih representatif untuk mengetahui kebiasaan makan | Ada kemungkinan tidak semua bahan makanan dicatat |

Sumber: Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013

2.2.4.2 Metode 24-Hour-Recall

Pada metode *24 hour recall*, responden diwawancarai untuk mengingat dan melaporkan semua makanan dan minuman yang dikonsumsi pada 24 jam kebelakang. Wawancara bisa dilakukan secara langsung dengan tatap muka, melalui telepon atau melalui media elektronik misalnya program komputer. *24 hour recall* dapat diulangi pada musim yang berbeda atau tahun yang berbeda untuk mengestimasi rata-rata asupan seseorang dalam periode tertentu. Pewawancara harus benar-benar terlatih, karena informasi kebiasaan makan perlu digali dengan adanya pertanyaan-pertanyaan yang memancing ingatan responden (Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013).

2.2.4.2.1 **Kelebihan dan Kekurangan** (Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013):

Tabel 2.6 Kelebihan dan Kekurangan Metode *24-Hour-Recall*

| Kelebihan | Kekurangan |
|--|---|
| Mudah, murah dan cepat | Bergantung pada memori ingatan responden |
| Memberikan deskripsi kualitatif dari pola makan dan asupan zat gizi | Susah diaplikasikan pada anak-anak dan orang tua |
| Berfungsi untuk menilai rata-rata asupan pada populasi yang besar dan sering digunakan untuk survei pola makan dalam skala besar | Memungkinkan terjadinya kesalahan estimasi (<i>underestimated</i> atau <i>overestimated</i>) |
| Tidak ada pengubahan pola makan pada responden | Tidak dapat menggambarkan asupan kelompok biasanya apabila <i>24 hour recall</i> tidak dilakukan setiap hari dalam seminggu |
| Berfungsi dalam bidang klinis | Pewawancara harus terlatih |
| Tidak membebani responden | Mudah terjadinya kesalahan ketika estimasi ukuran porsi diubah dalam bentuk gram |
| | Mudah terjadi kelalaian saat wawancara dari saus, bumbu-bumbu dan minuman yang akan mempengaruhi estimasi asupan energi |

Sumber: Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013

2.2.4.3 Metode *Food Frequency Questionnaire*

Pada metode *food frequency questionnaire*, responden diwawancarai untuk melaporkan kebiasaan frekuensi pola makan pada setiap daftar bahan makanan pada kuisioner dalam periode tertentu. Daftar bahan makanan spesifik, yaitu dengan memfokuskan pada kelompok bahan makanan (sereal, buah-buahan, sayur-sayuran). Kategori frekuensi yang biasanya dipakai yaitu harian, mingguan, bulanan, tahunan dan tahunan. Modifikasi FFQ dengan penambahan jumlah makanan per porsi yang dikonsumsi dalam ukuran kecil, sedang atau

besar dapat membantu mengestimasi asupan energi dan zat gizi spesifik dalam periode tertentu yang biasa disebut dengan *semi-quantitative FFQ* (SQ-FFQ) (Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013).

2.2.4.3.1 Kelebihan dan Kekurangan(Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013) :

Tabel 2.7 Kelebihan dan Kekurangan Metode *Food Frequency Questionnaire*

| Kelebihan | Kekurangan |
|--|---|
| Mudah dan murah | Dibutuhkan daftar bahan makanan yang lengkap pada kuisisioner |
| Cepat (20 menit sampai 1 jam) | Bahan makanan musiman susah untuk diukur |
| Tidak membebani responden | Bergantung pada memori |
| Proses pengambilan data dan pengolahan data mudah | Ukuran porsi pada SQ-FFQ belum tentu bisa menggambarkan jumlah yang dikonsumsi responden |
| Dapat digunakan pada jumlah responden yang banyak dalam tingkat populasi | Hanya berfokus pada salah satu zat gizi, tidak bisa digunakan untuk semua zat gizi. |
| Sering digunakan dalam model penelitian cohort | Rendahnya akurasi pengukuran untuk asupan sesungguhnya , apabila dibandingkan dengan metode yang lainnya. |
| Dapat menampilkan asupan biasanya atau bahan makanan spesifik dalam periode tertentu | |

Sumber: Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013

2.2.4.4 Metode *Dietary History*

Digunakan untuk menilai kebiasaan asupan seseorang secara restropektif pada periode tertentu, misalnya bulan lalu atau tahun lalu. Informasi yang digali bukan hanya frekuensi makan, variasi makanan, tetapi juga bentuk tampilan makanan (penambahan garnish ataupun saus). *Dietary history* adalah metode yang sangat spesifik karena karakteristik, frekuensi dan jumlah makanan



yang dikonsumsi dapat diketahui dengan metode ini (Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013).

2.2.4.4.1 **Kelebihan dan Kekurangan** (Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013):

Tabel 2.8 Kelebihan dan Kekurangan Metode *Dietary History*

| Kelebihan | Kekurangan |
|---|--|
| Dapat lebih representatif dalam penggambaran kebiasaan asupan daripada 7 hari <i>weighted food record</i> | Lamanya proses wawancara (lebih dari 2 jam) |
| Dapat mendeteksi perubahan musim | Mebutuhkan pewawancara yang sangat terlatih |
| Data keseluruhan zat gizi dapat diperoleh | Sering terjadi overestimate asupan zat gizi |
| Dapat dihubungkan dengan pengukuran biokimia | Mebutuhkan kerjasama responden dengan kemampuan untuk mengingat makanan yang biasanya dikonsumsi |

Sumber: Fahmida dan Dillon, 2007; Thompson dan Subar, 2013

2.3 Indeks Masa Tubuh (IMT)

Indeks masa tubuh adalah ukuran berat badan yang disesuaikan dengan tinggi badan seseorang yang umumnya digunakan untuk mengklasifikasi status gizi seseorang ke dalam status gizi *underweight*, *overweight* ataupun obesitas pada orang dewasa (WHO, 2004 ; WHO, 2007). Cara penghitungannya yaitu dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan tinggi badan dalam meter kuadrat. Indeks masa tubuh adalah ukuran yang paling umum digunakan untuk memantau prevalensi *overweight* dan obesitas pada tingkat populasi dan juga merupakan cara yang paling umum digunakan untuk memperkirakan apakah seseorang mengalami kelebihan berat badan, *overweight* atau tidak dalam tingkat individu (WHO, 2004). Semakin tinggi indeks masa tubuh, maka resiko penyakit degeneratif juga semakin tinggi. Seseorang yang obesitas lebih beresiko terkena penyakit degeneratif dibandingkan dengan seseorang yang

overweight (WHO, 2007). Indeks masa tubuh ini merupakan metode yang mempunyai banyak kelebihan, antara lain mudah, murah dan non - invasif untuk menilai kelebihan lemak tubuh (WHO, 2004).

2.3.1 Klasifikasi Indeks Masa Tubuh

Tabel 2.9 Klasifikasi IMT

| Klasifikasi | IMT (kg/m ²) |
|--------------------|--------------------------|
| <i>Underweight</i> | <18,50 |
| Normal | 18,50-22,99 |
| <i>Overweight</i> | 23,00-27,50 |
| <i>Obese</i> | >27,50 |

Sumber: WHO, 2004

2.4 Wanita Usia Subur (WUS)

Wanita usia subur yaitu wanita yang berada dalam rentang usia 18 tahun sampai 44 tahun (North Carolina Department of Health and Human Service, 2010 ; Bombard *et al.*, 2013). Pada usia ini, pola hidup yang kurang tepat atau kurang sehat dapat mempermudah mereka terkena penyakit kronis, seperti penyakit jantung, diabetes, penyakit hati, penyakit pernapasan dan kanker (North Carolina Department of Health and Human Service, 2010). Faktor risiko yang menyertainya antara lain merokok, konsumsi alkohol, aktivitas fisik yang rendah dan konsumsi yang rendah zat gizi. Faktor risiko tersebut dapat menurunkan harapan hidup seperti kehamilan yang kurang baik yang dapat mengakibatkan kelahiran bayi prematur, bayi berat badan lahir rendah (BBLR), dan cacat kelahiran (North Carolina Department of Health and Human Service, 2010 ; Bombard *et al.*, 2013).

Pada masa ini, penilaian faktor risiko secara berkesinambungan, promosi kesehatan dan obat dan/atau intervensi psikologis sangat dibutuhkan untuk meningkatkan derajat kesehatan ibu dan anak ketika dalam masa kehamilan

(Bombard *et al.*, 2013). Hipertensi kronis terjadi pada 3% wanita pada usia subur di US (Menard dan Goodninght, 2009). Komplikasi kehamilan oleh hipertensi kronis berhubungan dengan manifestasi dari hipertensi, preeklampsia, eklampsia, dekompensasi jantung, kemunduran fungsi ginjal (Menard dan Goodninght, 2009; Bombard *et al.*, 2013).

Perawatan pada masa pra-konsepsi harus mencakup upaya klinis untuk memodifikasi atau menurunkan kehamilan berisiko seperti perubahan gaya hidup dan obat antihipertensi untuk menurunkan tekanan darah (Bombard *et al.*, 2013). Selama pada masa prekonsepsi, modifikasi atau perubahan gaya hidup sering menjadi pilihan utama untuk wanita usia subur yang tidak menginginkan adanya kehamilan berisiko (North Carolina Department of Health and Human Service, 2010; Bombard *et al.*, 2013). Perubahan gaya hidup ini bisa dengan memperbaiki pola makan, membatasi asupan natrium, berolahraga ataupun membatasi asupan alkohol (Bombard *et al.*, 2013).

Pada masa pra-konsepsi pada wanita usia subur, titik acuan yaitu kecukupan asupan vitamin asam folat, status gizi normal, status vaksin terkait ketahanan tubuh terhadap varicella ataupun rubella (The American College of Obstetricians and Gynecologists, 2013). Untuk memprediksi kehamilan yang berisiko pada wanita dengan hipertensi kronis harus dilakukan penilaian penyempitan pembuluh darah, adanya gangguan ginjal dan retinopati sebelum kehamilan, karena adanya komplikasi gangguan ini dapat memperburuk prognosis kehamilan berisiko (Menard dan Goodninght, 2009; The American College of Obstetricians and Gynecologists, 2013). Selain itu, ada beberapa obat antihipertensi yang berkontraindikasi dengan kehamilan, sehingga perlu

anjuan dari dokter maupun bidan untuk konsumsi obat antihipertensi (The American College of Obstetricians and Gynecologists, 2013).

2.5 Suku Madura

Madura terletak di arah timur laut pulau Jawa kurang lebih 7° sebelah selatan khatulistiwa antara 112° dan 114° Bujur Timur (Noer, 2008). Luas keseluruhan wilayah pulau Madura tidak kurang dari 5.304 km^2 . Suku madura memiliki kecenderungan obesitas lebih tinggi (65,9%) dibandingkan suku jawa (35,8%). Kecenderungan obesitas sentral pada suku Madura juga lebih tinggi (63,6%) dibandingkan suku Jawa (25,5%) untuk lingkaran pinggang dan rasio pinggang panggul pada suku Madura 72,2% dan pada suku Jawa 39,4% (Wirawan dkk, 2013).

Penelitian yang dilakukan Setiowati (2000) menggambarkan bahwa konsumsi buah sayur pada siswa SMA di Madura lebih sedikit daripada di Bogor. Konsumsi rata-rata siswa SMA di Madura sekitar 161,3 gram per hari sedangkan siswa SMA di Bogor sekitar 166,5 gram per hari (Setiowati, 2000). Penelitian lain juga menggambarkan bahwa ibu hamil di Madura mengkonsumsi sayur dalam jumlah yang sedikit dan hanya beberapa jenis sayuran (Noer, 2008). Ada pula penelitian yang dilakukan di desa Jrangoan Madura yang juga menggambarkan bahwa konsumsi sayuran sangat sedikit, dan jenis yang dikonsumsi terbatas, hanya kacang panjang, kangkung dan bayam. Remaja di pesantren Al-Ihsan juga jarang mengkonsumsi sayuran bahkan mereka hampir tidak pernah mengonsumsinya dengan alasan tidak suka mengkonsumsi sayuran. Pola makan yang terjadi di pesantren Al-Ihsan yang jarang mengkonsumsi sayuran dilakukan secara tidak sadar karena merupakan kebiasaan mereka yang dari kecil tidak mendapatkan asupan sayuran (Widyasari dkk, 2012).