

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hipertensi

2.1.1 Definisi Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah keadaan dimana terjadi peningkatan tekanan darah didalam arteri diatas 140/90 mmHg pada orang dewasa dengan sedikitnya tiga kali pengukuran secara berurutan (JNC 8, 2014). Kondisi hipertensi dapat menyebabkan gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkan (Suryani dkk., 2017).

2.1.2 Patofisiologi Hipertensi

Seseorang dengan hipertensi sangat sensitif terhadap norepinefrin. Pada saat bersamaan dimana sistem saraf simpatis merangsang pembuluh darah sebagai respon rangsang emosi, kelenjar adrenal juga terangsang mengakibatkan tambahan aktivitas vasokonstriksi. Medula adrenal mensekresi epinefrin yang menyebabkan vasokonstriksi. Korteks adrenal mensekresi kortisol dan steroid lainnya, yang dapat memperkuat respon vasokonstriktor pembuluh darah. Vasokonstriksi yang mengakibatkan penurunan aliran darah ke ginjal menyebabkan pelepasan renin. Renin merangsang pembentukan angiotensin I yang kemudian diubah menjadi angiotensin II yang menyebabkan adanya suatu vasokonstriktor yang kuat. Hal ini merangsang sekresi aldosteron oleh korteks adrenal. Hormon ini menyebabkan retensi natrium dan air oleh tubulus ginjal yang mengakibatkan volume intravaskuler. Semua faktor tersebut cenderung menyebabkan hipertensi (Ardianingsih, 2018).

2.1.3 Penyebab Hipertensi

Faktor – faktor yang dapat menyebabkan meningkatnya resiko tekanan darah tinggi dibagi menjadi 2 yaitu primer dan sekunder.

1. **Tekanan darah tinggi primer**

Hipertensi primer adalah peningkatan tekanan darah tanpa diketahui penyebabnya.

- Kadar garam yang tinggi dalam makanan
- Kurang olahraga
- Kelebihan berat badan
- Riwayat kesehatan keluarga dengan tekanan darah tinggi
- Merokok
- Terlalu banyak mengonsumsi minuman keras
- Stres

2. **Tekanan darah tinggi sekunder**

Hipertensi sekunder adalah tekanan darah yang tinggi karena adanya kondisi dasar tertentu.

- Diabetes
- Penyakit ginjal
- Pil kontrasepsi
- Penyempitan pembuluh darah (arteri) yang mengalirkan darah ke ginjal
- Kondisi hormon, misalnya sindrom *Cushing* (kondisi saat tubuh menghasilkan hormon steroid)
- Kondisi yang memengaruhi jaringan tubuh, misalnya penyakit lupus
- Obat pereda rasa sakit yang lebih dikenal sebagai obat anti inflamasi non-steroid (NSAIDs), seperti ibu profen (Cahyanti dkk., 2024).

2.1.4 **Gejala Hipertensi**

Hipertensi atau tekanan darah tinggi harus diwaspadai, karena umumnya pada penderita hipertensi tidak merasakan adanya gejala. Namun secara tidak sengaja beberapa gejala terjadi bersamaan dan dipercaya berhubungan dengan tekanan darah tinggi. Gejala yang dimaksud seperti sakit kepala, pendarahan dari hidung, pusing, wajah kemerahan dan

kelelahan, Jika hipertensi sudah pada level yang berat bisa timbul gejala antara lain sakit kepala, kelelahan, mual, muntah, sesak napas, gelisah, pandangan menjadi kabur yang terjadi karena adanya kerusakan pada otak, mata, jantung dan ginjal. Terkadang penderita hipertensi berat mengalami penurunan kesadaran dan bahkan koma karena terjadi pembengkakan otak. Keadaan ini disebut *ensefalopati hipertensif* yang harus segera mendapatkan penanganan lebih lanjut. (Cahyanti dkk., 2024)

2.2 Massa Lemak

2.2.1 Definisi Massa Lemak

Massa lemak tubuh adalah massa lemak yang berada dalam jaringan adiposa dan jaringan lainnya dalam tubuh. Adiposa adalah jaringan yang tidak aktif dalam proses metabolisme dan fungsi utamanya adalah sebagai cadangan energi. Massa lemak tubuh manusia secara sederhana dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu massa lemak dan massa bebas lemak. Massa lemak terdiri dari lemak subkutan (*subcutaneous fat*) yaitu lemak yang berada di bawah kulit sebesar 50%, lemak visceral (*visceral fat*) yaitu lemak yang berada pada sekeliling organ internal (rongga abdomen) sebesar 45% dan lainnya yang berada di jaringan intramuskular sebesar 5% (Lamtiar, 2020). Massa bebas lemak terdiri dari tulang, otot, air ekstraseluler, jaringan saraf dan organ-organ lain yang secara konseptual aktif dalam proses metabolisme (Wijayanti dkk., 2018).

2.2.2 Pendistribusian Lemak

1. Lemak Subkutan

Lemak subkutan adalah lemak atau jaringan adiposa yang langsung berada di bawah lapisan kulit, dimana tidak hanya berisi jaringan lemak tetapi juga pembuluh darah dan saraf. Lemak subkutan berfungsi untuk melindungi kulit terhadap trauma dan menyimpan energi yang ukurannya berbanding lurus dengan kadar leptin plasma. Dengan demikian, hiperleptinemia pada sampel obesitas disebabkan oleh peningkatan lemak subkutan melalui hipertropi adiposit dan peningkatan sekresi leptin. Hal ini menjelaskan bahwa kadar leptin

plasma lebih dipengaruhi oleh total lemak dalam tubuh daripada lemak visceral (Wijayanti dkk., 2018).

2. Lemak Viseral

Visceral Fat atau disebut juga lemak visceral merupakan lemak pada bagian tubuh yang terdapat di sebagian besar abdominal dan menyelimuti organ tubuh manusia. visceral fat merupakan akumulasi dari lemak intra-abdomen (obesitas sentral) yang tersimpan dibawah kulit lebih dalam dari lemak subkutan. Apabila terjadi peningkatan inflamasi pada lemak visceral maka semakin meningkat resiko terjadinya obesitas pada seseorang. Selain obesitas, penyakit dalam organ pun dapat dipicu oleh penumpukan lemak visceral (Syari dkk, 2019)

2.2.3 Faktor yang mempengaruhi Massa Lemak

1. Usia

Pengaruh usia terhadap komposisi tubuh menyebabkan perubahan komposisi massa bebas lemak. Pada massa lemak, presentasi masih tetap namun terjadi redistribusi dari lemak subkutan ke lemak *visceral*. Perubahan komposisi tubuh yang khas pada proses menua adalah penurunan FFM dan peningkatan FM (yuliasih & Nurdin, 2020).

2. Jenis kelamin

Terdapat perbedaan komposisi tubuh yang kecil antara perempuan dan laki-laki sebelum usia pubertas, namun pada usia pubertas perbedaan menjadi sangat besar dimana perempuan memiliki lebih banyak deposit lemak, sedangkan pada laki - laki terbentuk lebih banyak jaringan otot (yuliasih & Nurdin, 2020).

3. Aktivitas fisik

Gaya hidup Sedentary dan perkembangan teknologi, media elektronik menjadi penyebab berkurangnya aktivitas fisik sehingga terjadi penurunan keluaran energi (yuliasih & Nurdin, 2020).

4. Massa Lemak Tubuh / *Fat Mass* (FM)

Massa lemak terdistribusi tidak merata dalam tubuh kita bergantung pada jenis kelamin, hormonal, lingkungan, genetik, usia,

etnis dan aktifitas fisik. Lemak disimpan dari tubuh dan berasal dari makanan yang dikonsumsi yang disebut dengan lemak cadangan. Lemak cadangan dapat terdistribusi di jaringan bawah kulit sebagai lemak subkutan serta di sekitar alat-alat visceral yang terdapat didalam rongga dada dan rongga perut sebagai lemak visceral (yuliasih & Nurdin, 2020).

5. Massa Non Lemak Tubuh / *Fat Free Mass* (FFM)

Massa bebas lemak biasa disebut *Fat Free Mass* (FFM), terdiri dari tulang, otot, organ dan cairan. FFM tersusun dari jaringan tanpa lemak dan biasanya digunakan sebagai penanda langsung untuk massa otot rangka. Salah satu penyusun massa non lemak tubuh adalah massa otot. Sekitar 40% berat badan tubuh adalah otot 10 skelet, sedangkan 5- 10% yang lain adalah otot polos dan otot jantung (yuliasih & Nurdin, 2020).

2.3 *Body composition analyzer / bioelectrical impedance analysis*

Salah satu teknologi yang digunakan dalam bidang medis adalah alat yang digunakan sebagai pengukur tingkat lemak tubuh (*body fat*) berdasarkan *body composition assessment* yang mampu membedakan antara massa lemak dan massa non-lemak.



Gambar 1. *Bioelectrical Impedance Analysis*

Sumber : Medical Expo

Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) mampu menentukan tingkat lemak tubuh dengan mengukur impedansi tubuh manusia. Metode ini dilakukan dengan melewatkan arus bolak-balik (AC) pada frekuensi tertentu ke dalam tubuh manusia. Besarnya nilai impedansi tubuh dapat diketahui dengan mengukur tegangan yang dihasilkan dari arus bolak-balik yang

dialirkan secara konstan ke dalam tubuh manusia. Nilai impedansi tubuh ini nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan lemak tubuh seseorang (Muthouwali, 2017).

2.4 Hubungan lemak tubuh dengan kesehatan

1. Produksi energi dan penyimpanan

Fungsi utama lemak dalam tubuh adalah untuk memberikan energi bagi otot dan proses tubuh. Lemak adalah energi padat yang mengandung 9 kalori per gram, sedangkan protein dan karbohidrat mengandung 4 kalori per gram. Sekitar setengah dari bahan bakar yang dibutuhkan tubuh saat istirahat atau selama kegiatan sehari-hari berasal dari lipid. Jika kalori yang dikonsumsi lebih banyak dari yang dibutuhkan dalam satu hari, maka kelebihan tersebut disimpan sebagai lipid di sel-sel adiposa. Selama beraktivitas maka simpanan lemak ini akan menyediakan energi (Rahman, 2018).

2. Isolasi dan perlindungan

Lemak juga berperan dalam melindungi tubuh, lapisan lemak di bawah kulit yang membantu untuk menjaga suhu tubuh normal internal dari suhu eksternal. Organ-organ vital lainnya, seperti ginjal, memiliki lapisan lemak di sekitar organ seperti bungkus gelembung untuk melindungi dari cedera. Tanpa lapisan lemak ini, setiap benturan dan hampasan bisa menyakiti organ tersebut (Rahman, 2018).

3. Pencernaan dan penyerapan

Fungsi lemak dalam tubuh sangat penting untuk pencernaan dan penyerapan makanan dan nutrisi. Asam empedu yang dihasilkan dari lipid pada hati memungkinkan bercampur antara lemak dan air dalam usus dan membantu dalam rincian dan penyerapan makanan. Lipid mengangkut vitamin larut dalam lemak, A, D, E dan K, dari usus ke aliran darah (Rahman, 2018).

4. Struktur dinding sel

Peran lipid, Asam linolenat dan asam linoleat sangat penting untuk kesehatan. Mereka digunakan dalam produksi membran sel dan hormon, serta untuk mempertahankan dan mendukung sistem kekebalan tubuh.

Lipid ini memberikan struktur dan dukungan untuk setiap dinding sel dalam tubuh (Rahman, 2018).

Peran Lipid lainnya yaitu, fosfolipid dan kolesterol. Pentingnya sifat fosfolipid dan kolesterol adalah bahwa keduanya tidak larut dalam air dan oleh karena itu berguna untuk membentuk membran sel dan sawar membran intraseluler yang memisahkan berbagai kompartemen sel. Selain fosfolipid dan kolesterol, beberapa sel mengandung trigliserida dalam jumlah besar, yang juga disebut sebagai lemak netral. Dalam sel lemak, kadar trigliserida dapat mencapai 95% masa sel. Lemak yang tersimpan dalam sel tersebut berperan sebagai gudang penyimpanan utama energi tubuh-menghasilkan zat gizi yang kemudian dapat digunakan untuk menyediakan energi di bagian tubuh manapun yang membutuhkannya (Hall, 2019)

5. Produksi hormon

Lemak juga termasuk dapat memproduksi hormon. Kolesterol adalah salah satu lemak yang diperlukan untuk memproduksi hormon yaitu, hormon steroid yang penting dalam tubuh. Estrogen, testosteron, progesteron dan bentuk aktif vitamin D semua terbentuk dari kolesterol. Jenis lemak ini diperlukan untuk mempertahankan kehamilan, mengembangkan ciri-ciri seks dan mengatur tingkat kalsium dalam tubuh (Rahman, 2018).

Hormone diperlukan oleh tubuh untuk mengatur sistem kerja organ tubuh dan sistem respon untuk tubuh. Lemak memiliki peran untuk menjaga produksi hormon sehingga membantu menjaga kesehatan tubuh. Kekurangan lemak dapat menurunkan produksi hormon sehingga tubuh menjadi tidak mudah berkembang atau perkembangan tubuh tidak sesuai dengan usia (Astuti, 2023).

2.5 Hubungan lemak tubuh dengan hipertensi

Hubungan antara lemak tubuh dengan tekanan darah dikaitkan dengan banyak faktor di antaranya adalah aktivitasi sistem saraf simpatik, disfungsi endotel, dan produksi adipokin yang menyimpang. Pada lemak tubuh terjadi peningkatan jumlah konsentrasi adipokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-6,

dan PAI-1 sehingga proses inflamasi akan terjadi yang dapat menyebabkan peradangan pada pembuluh darah dan berakhir pada proses aterosklerosis.

Aterosklerosis adalah keadaan pembuluh darah dinding arteri sedang dan besar menjadi kaku dan menebal sebagai akibat lesi lemak (plak ateromatosa) pada permukaan dalam dinding arteri. Hilangnya distensibilitas arteri (arteri menjadi kaku) dapat menyebabkan tekanan darah meningkat dan darah tidak dapat mengembang saat darah dari jantung melewati arteri tersebut (Adetya, 2023).

2.6 Obesitas

2.6.1 Definisi obesitas

Obesitas merupakan ketidakseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi dari waktu ke waktu, sehingga terjadi peningkatan penyimpanan energi maupun lemak (Firmansyah, 2017). Menurut WHO 2015, Obesitas biasanya ditentukan dengan menggunakan indeks massa tubuh yang dihitung dari berat dan tinggi badan seseorang. Jika indeks massa tubuh seseorang melebihi 30 kg/m² maka orang tersebut dianggap telah menunjukkan obesitas. Obesitas juga dikategorikan menjadi 3 kelas, yaitu kelas I dengan indeks massa tubuh 30-34,9 kg/m², kelas II dengan 35-39,9 kg/m² dan kelas III dengan indeks massa tubuh ≥ 40 kg/m².

2.6.2 Dampak obesitas

1. Percepatan proses penuaan.

Umur biologis adalah usia tubuh yang dipengaruhi oleh kondisi kesehatan secara umum. Salah satu untuk menghitung umur biologis melalui komposisi lemak dalam tubuh. Bila sel lemak berlebih maka dikeluarkannya zat-zat yang bersifat oksidatif atau radikal bebas yang bisa menyebabkan umur sel lebih tua (Masrul, 2018).

2. Gangguan kecerdasan.

Orang dewasa yang menderita obesitas otaknya 8 tahun kelihatan lebih menua dari orang dewasa dengan berat badan normal. Hal ini disebabkan oleh efek radikal bebas dan gangguan pembuluh darah perifer karena kadar lemak dan gula yang tinggi (Masrul, 2018).

3. Resistensi insulin.

Obesitas merupakan faktor risiko munculnya resistensi insulin yang akan bermanifestasi munculnya hipertensi, dislipidemia, *hiperuremia*, disfungsi endotel dan *lipotoksitas* terhadap sel beta. Obesitas sentral dapat meningkatkan kejadian penyakit DM tipe 2, penyakit kardiovaskuler dan gangguan pembekuan darah. Sebesar 60% penderita DM tipe 2 berhubungan dengan obesitas (Masrul, 2018).

4. Osteoarthritis.

Osteoarthritis disebabkan oleh kerusakan pada tulang rawan dan sendi. Kondisi ini terjadi ketika tulang rawan yang merupakan bantalan pelindung tulang kehilangan elastisitasnya. Akibatnya, terjadi gesekan antar tulang yang membuatnya lebih rentan mengalami kerusakan dan menyebabkan radang sendi (Masrul, 2018).

5. Kematian pada usia muda.

Obesitas menyebabkan angka kesakitan sebanyak 35% dan angka kematian sebanyak 15-20% sehingga hal ini menjadikan obesitas sebagai epidemi secara global (Hermawan, 2022).