

## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Stroke Iskemik

##### 2.1.1 Definisi Stroke Iskemik

Stroke merupakan gangguan fungsional otak yang ditandai dengan munculnya gejala defisit neurologis baik secara fokal maupun global yang terjadi secara cepat dan berlangsung lebih dari 24 jam yang disebabkan oleh gangguan peredaran darah di otak (Wang *et al.*, 2016). Stroke iskemik terjadi karena adanya penyumbatan pembuluh darah (oklusi) yang menghambat aliran darah sehingga otak kekurangan pasokan oksigen dan nutrisi dan mengalami kondisi iskemik bahkan sampai terjadi nekrosis.

##### 2.1.2 Klasifikasi Stroke Iskemik

Menurut klasifikasi TOAST, stroke iskemik diklasifikasikan berdasarkan etiologinya, stroke iskemik dibedakan menjadi berikut (Parmar, 2018).

1. *Large vessel atherothrombosis* : penyumbatan arteri utama otak atau cabang arteri kortikal yang kemungkinan karena adanya aterosklerosis.
2. *Cardioembolism* : penyumbatan arteri yang kemungkinan disebabkan oleh adanya emboli dari jantung.
3. *Small vessel disease* : oklusi melibatkan mikrosirkulasi otak yang meliputi area hemisfer subkortikal, biasanya menunjukkan salah satu sindrom lakunar.
4. *Stroke of other determined etiology* : penyebab stroke yang tidak umum seperti vaskulopati, nonaterosklerotik, hiperkoagulasi, atau gangguan hematologi.

5. *Stroke of undertimed etiology* : mencakup pasien dengan 2 atau lebih penyebab stroke.

### 2.1.3 Epidemiologi Stroke

Stroke merupakan penyakit kedua tertinggi penyebab kematian didunia setelah penyakit jantung koroner, dan menyumbang sebanyak 11% kematian dari 55% jumlah kematian diseluruh dunia sebanyak 55,4 juta (WHO, 2020).

Berdasarkan Rikesdas (2018) , penderita stroke di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 56% dari 7 per 1000 penduduk pada tahun 2013 menjadi 10,9 per 1000 penduduk ditahun 2018. Diperkirakan sebanyak 713.878 orang setiap tahunnya didiagnosis menderita stroke dan penderita paling banyak berada pada kelompok umur > 75 tahun.

Oleh penelitian meta-analisis terdahulu menyatakan bahwa angka kejadian stroke iskemik mendominasi hingga 87% dari total kasus stroke di seluruh dunia (Saini, Guada and Yavagal, 2021).

### 2.1.4 Patofisiologi Stroke Iskemik

Penyumbatan pembuluh darah (oklusi) merupakan penyebab utama dari terjadinya stroke iskemik. Oklusi disebabkan oleh beberapa hal seperti penumpukan plak, emboli, aterosklerosis dan thrombus, sehingga mengakibatkan terhambatnya aliran darah sehingga otak akan mengalami iskemia yang menimbulkan beberapa gejala fokal berdasarkan lokasi terjadinya iskemia (Kuriakose D, Xiao Z., 2020).

1. *Large vessel atherothrombosis* : kondisi ini disebabkan oleh adanya pembentukan plak (atheroma) dari penumpukan lemak darah pada arteri besar yang menyebabkan terjadinya aterosklerosis sebagai etiologi utama oklusi

peredaran darah di otak dan berpotensi pecah. Pecahnya pembuluh darah dapat memicu terbentuknya bekuan darah (thrombus) yang kemudian dapat terbawa aliran darah pada cabang-cabang arteri lebih kecil, menyebabkan stroke iskemik atau serangan jantung.

2. *Cardioembolisme* : kondisi ini terjadi akibat gumpalan darah (thrombus) yang terjadi pada jantung akibat stasis darah intrakardiak seperti atrium fibrilasi atau karena adanya lesi trombogenik akibat menempelnya alat seperti katup prostetik. Thrombus yang terbentuk pada jantung terlepas dan terbawa aliran darah menuju arteri serebral dan menyebabkan stroke iskemik.
3. *Small vessel disease* : mengacu pada oklusi yang melibatkan pembuluh darah kecil yang meliputi hemisfer subkortikal yang dikenal sebagai kapsula interna. Kondisi ini bisa merupakan lanjutan dari oklusi yang terjadi pada arteri besar yang terbawa arus aliran darah. Iskemik yang terjadi di area ini biasanya memicu terjadinya salah satu sindrom lakunar seperti hemiparesis ataksik, disartria, dan lainnya.
4. *Stroke of other determined etiology* : stroke terjadi akibat vaskulopati non aterosklerotik seperti hiperkoagulasi yang mendorong terjadinya pembentukan thrombus sebagai etiologic utama terjadinya stroke iskemik.
5. *Stroke of undetermined etiology* : stroke terjadi tanpa diketahui penyebab pastinya (kriptogenik), sehingga biasanya dilakukan pemeriksaan skrining lengkap untuk kondisi jantung atau kelainan struktural, dan pemeriksaan medis lainnya yang berkaitan dengan faktor risiko terjadinya stroke iskemik. Seringkali terjadi pada pasien dengan 2 atau lebih penyebab stroke iskemik.

### 2.1.5 Faktor Risiko Stroke Iskemik

Faktor risiko stroke dibedakan menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (A. Boehme, C. Esenwa, 2018).

Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi

#### a. Usia

Bertambahnya usia mempengaruhi perubahan mikrovaskular pada otak, karena proses penuaan yang terjadi menyebabkan mudahnya terjadi kerusakan endotel serta penurunan elastisitas pembuluh darah dan berpengaruh pada fluktuasi tekanan darah sehingga meningkatkan risiko terjadinya stroke.

#### b. Jenis Kelamin

Hubungan jenis kelamin dengan risiko stroke pada laki-laki dan perempuan bergantung pada usia. Kejadian stroke pada perempuan lebih banyak terjadi di usia lanjut terutama masa setelah menopause (Azzahra & Ronoatmodjo, 2023). Sementara menurut Laily SR (2017) kejadian stroke pada laki-laki lebih banyak terjadi berkaitan dengan produksi hormon testosteron yang berisiko meningkatkan kadar LDL dalam darah.

#### c. Ras-Etnis

Menurut A.Boehme, C. Esenawa (2018), warga Amerika keturunan Afrika memiliki risiko dua kali lipat mengalami stroke dibandingkan dengan orang kulit putih dan mempunyai angka kematian akibat stroke yang lebih tinggi. Hal ini dapat dikaitkan dengan masalah akses terhadap layanan kesehatan. Adanya kesenjangan ras memungkinkan tingginya prevalensi kejadian faktor risiko stroke seperti hipertensi, obesitas, dan diabetes (Howard *et al.*, 2016)

#### d. Genetik

Faktor genetik menjadi salah satu faktor risiko dari terjadinya stroke, namun faktor genetik disini mencakup tentang riwayat penyakit keluarga yang dapat diturunkan dan mempengaruhi risiko terjadinya stroke. seperti hipertensi, diabetes mellitus dan sebagainya (A.Boehme, C. Esenawa, 2018)

Faktor risiko yang dapat dimodifikasi

##### a. Hipertensi

Hipertensi merupakan faktor risiko yang paling sering menimbulkan peningkatan prevalensi kejadian stroke. Hipertensi yang tidak terkontrol menyebabkan penipisan dan kerusakan dinding pembuluh darah sehingga mendorong terjadinya penebalan atau penyempitan dinding arteri (aterosklerosis) atau rupturnya pembuluh darah (Kabi *et al.*, 2015). Hipertensi juga berpotensi dalam peningkatan prevalensi diabetes mellitus dan hiperlipidemia sehingga sangat memungkinkan dalam meningkatkan risiko stroke (Huang *et al.*, 2022).

##### b. Diabetes Mellitus (DM)

Diabetes mellitus mendorong terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah oleh proses aterosklerosis karena hiperglikemia yang tidak terkontrol (Mongkau *et al.*, 2022). Diabetes mellitus juga meningkatkan laju penuaan karena hiperglikemia dan kerapuhan pembuluh darah sehingga berisiko mengalami hipertensi dan penyakit jantung serta serangan stroke. Penderita stroke dengan hiperglikemia lebih berisiko memperparah penyakit stroke yang dideritanya dibandingkan penderita stroke dengan kadar glukosa darah normal (Tandra, 2018).

### c. Hiperlipidemia

Hiperlipidemia menjadi faktor risiko penting terjadinya stroke melalui proses aterosklerosis yang berhubungan erat dengan proses metabolisme lemak dalam tubuh, seperti kolesterol, trigliserida dan sebagainya. Hiperlipidemia terjadi ketika kadar kolesterol dalam darah tidak seimbang. Penurunan kadar HDL disertai peningkatan kadar LDL dan trigliserida dapat mendorong proses terjadinya aterosklerosis dan meningkatkan risiko stroke (Kuriakose D, Xiao Z., 2020).

### d. Merokok

Merokok dapat mengurangi kadar HDL dan meningkatkan kadar LDL dalam darah sehingga mempengaruhi proses aterosklerosis dan meningkatkan risiko stroke. Kandungan zat kimia nikotin dan karbon monoksida pada rokok dapat merusak lapisan endotel pembuluh darah sehingga meningkatkan proses aterosklerosis dan kejadian hipertensi (Azzahra & Ronoatmodjo, 2023).

## 2.2 Hipertensi

### 2.2.1 Definisi Hipertensi

Hipertensi merupakan kondisi dimana terjadi tekanan di pembuluh darah meningkat (WHO, 2023). Tekanan darah dinyatakan dalam tekanan sistolik dan tekanan diastolik. Menurut *World Health Organization* (2023), seseorang dapat didiagnosis mengalami hipertensi jika melakukan pengukuran pada dua hari yang berbeda dan didapatkan tekanan darah sistolik pada kedua hari tersebut  $\geq 140$  mmHg dan atau diastolik  $\geq 90$  mmHg.

Hipertensi dikenal sebagai *the silent killer* karena seringkali tidak menimbulkan gejala sampai tidak disadari tekanan darah terlampaui tinggi dan menimbulkan beberapa komplikasi. Gejala yang biasanya timbul seperti nyeri kepala, pusing, nyeri dada, mual muntah, penglihatan kabur dan sebagainya.

### 2.2.2 Klasifikasi Hipertensi

Berikut klasifikasi tingkatan hipertensi menurut Williams B, *et al.*, (2018) :

- a. Normal tinggi : sistolik (130-139 mmHg), diastolik (85-89 mmHg)
- b. Hipertensi derajat 1 : sistolik (140-159 mmHg), diastolik (90-99 mmHg)
- c. Hipertensi derajat 2 : sistolik 160-179 mmHg, diastolik (100-109 mmHg)
- d. Hipertensi derajat 3 : sistolik  $\geq 180$  mmHg, diastolik  $\geq 110$  mmHg
- e. Hipertensi sistolik terisolasi : sistolik  $\geq 140$  mmHg, diastolik  $< 90$  mmHg

### 2.2.3 Patofisiologi Hipertensi

Mekanisme terjadinya hipertensi diakibatkan oleh multifaktoral mulai dari faktor peningkatan stress oksidatif yang dapat memicu terjadinya peningkatan aktivitas sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) di ginjal. Enzim renin yang dihasilkan oleh ginjal tidak dapat mengendalikan produksi hormon angiotensin II dengan baik. Peningkatan hormon angiotensin II menyebabkan terjadinya disfungsi regulasi dan mendorong terjadinya konstriksi pembuluh darah, peningkatan sekresi aldosteron yang menyebabkan terjadinya peningkatan volume cairan dan kadar natrium yang akhirnya kondisi tersebut berimplikasi menyebabkan terjadinya hipertensi atau tekanan darah tinggi (Saxena *et al.*, 2018). Selain itu, sistem saraf pusat juga berperan dalam aktivitas simpatik akibat sinyal saraf eferen dari ginjal yang merangsang terjadinya vasokonstriksi pembuluh darah dan meningkatkan tekanan darah.

#### 2.2.4 Faktor Risiko Hipertensi

Faktor risiko hipertensi dibedakan menjadi faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (WHO, 2023).

- a. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi : pola makan tidak sehat seperti mengonsumsi garam berlebihan, konsumsi makanan tinggi lemak jenuh dan rendahnya asupan serat, kurang aktivitas fisik, obesitas, merokok & konsumsi alkohol.
- b. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi : memiliki RPK hipertensi, usia >65 tahun, dan memiliki riwayat penyakit seperti DM & penyakit ginjal.

### 2.3 Diabetes Mellitus

#### 2.3.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan kadar glukosa dalam darah tinggi (WHO, 2023). Kondisi ini terjadi karena beberapa kondisi medis dan faktor lainnya. Kondisi medis yang dimaksud seperti tubuh tidak dapat memproduksi hormon insulin maupun tidak sensitif terhadap hormon insulin (resistensi insulin) sehingga mengalami hiperglikemia. Hormon insulin diproduksi oleh sel beta pankreas, yang berfungsi dalam proses glikolisis yakni proses pembentukan glukosa menjadi energi dalam tubuh (Brutsaert, E. F., 2023). Secara umum, DM tipe 2 dipengerahui oleh dua kondisi patologis utama yakni abnormalitas sekresi insulin dan resistensi insulin (Baynest. H. W., 2015). Gejala yang biasanya terjadi seperti mudah merasa lelah, meningkatnya rasa lapar dan haus, peningkatan BAK, dan sebagainya.

Pada pemeriksaan laboratorium, penderita DM menunjukkan hasil pemeriksaan kadar GDA  $> 200\text{mg/dL}$ , kadar GDP  $\geq 126\text{ mg/dL}$  atau glukosa plasma 2 jam TTGO  $\geq 200\text{ mg/dL}$  (Soelistijo *et al.*, 2019).

### 2.3.2 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut *American Diabetes Association* (2018), diabetes mellitus diklasifikasi menjadi 4 jenis, yakni :

- a. Diabetes Mellitus tipe 1 : terjadi dikarenakan adanya defisiensi insulin yang diakibatkan oleh proses autoimun (Baynest.,2015). Proses autoimun menyebabkan kerusakan sel beta pankreas sehingga tidak dapat memproduksi hormon insulin..
- b. Diabetes Mellitus tipe 2 : hiperglikemia disebabkan oleh abnormalitas sekresi insulin dan resistensi insulin (Baynest. H. W., 2015).
- c. Diabetes Gestasional : terjadi dan dialami oleh wanita selama kehamilan, biasanya tidak mudah terdiagnosis karena terjadi tanpa gejala yang spesifik, kelainan muncul ketika memasuki trimester ketiga (Baynest, 2015).
- d. Diabetes Mellitus tipe lain : mencakup penderita kelainan genetik pada fungsi sel beta atau dengan kelainan pada kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, disfungsi yang berhubungan dengan endokrinopati lain atau disfungsi pankreas yang disebabkan oleh obat-obatan, bahan kimia atau infeksi (Baynest. 2015).

### 2.3.3 Patofisiologi Diabetes Mellitus Tipe 2

Secara umum, DM tipe 2 dipengaruhi oleh dua kondisi patologis utama yakni abnormalitas sekresi insulin dan resistensi insulin (Baynest. H. W., 2015). Pada kondisi abnormalitas sekresi insulin, sel  $\beta$  pankreas tidak dapat memproduksi insulin dengan baik sehingga kadar insulin dapat mengalami penurunan atau

peningkatan sehingga mengganggu keseimbangan metabolisme glukosa dalam tubuh, salah satunya menimbulkan terjadinya hiperglikemia. Sementara pada kondisi resistensi insulin, terjadi produksi insulin yang normal namun tubuh tidak sensitif terhadap hormon insulin dan menyebabkan hiperglikemia.

#### 2.3.4 Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2

Menurut Kemenkes RI (2021), faktor risiko penyakit diabetes mellitus (DM) dibedakan menjadi faktor risiko dapat diubah dan yang tidak dapat diubah.

- a. Faktor risiko yang dapat diubah diantaranya kegemukan ( $IMT > 23 \text{ kg/m}^2$ ) dan lingkaran perut (pria  $> 90 \text{ cm}$ , perempuan  $> 80 \text{ cm}$ ), kurang aktivitas fisik, dislipidemia (kolesterol HDL  $\leq 35 \text{ mg/dl}$ , trigliserida  $\geq 250 \text{ mg/dl}$ ), riwayat penyakit jantung, hipertensi (tekanan darah  $> 140/90 \text{ mmHg}$ ) diet tidak seimbang (tinggi gula, garam, lemak dan rendah serat).
- b. Faktor risiko yang tidak dapat diubah diantaranya usia  $\geq 40$  tahun, memiliki riwayat penyakit keluarga DM, riwayat kehamilan dengan DM, riwayat melahirkan anak dengan BB lahir  $> 4 \text{ kg}$ , dan riwayat lahir dengan BB lahir  $< 2,5 \text{ kg}$ .

### 2.4 Hiperlipidemia

#### 2.4.1 Definisi Hiperlipidemia

Hiperlipidemia merupakan kondisi ketidakseimbangan kadar lemak dalam darah yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol total, kolesterol *low-density lipoprotein* (LDL) (hiperkolesterolemia) dan trigliserida melebihi kadar

normal (hipertrigliserida) serta penurunan kadar kolesterol *high density lipoprotein* (HDL) (Alloubani *et al.*, 2021).

Evaluasi kadar lemak dalam darah dapat dilakukan melalui tes darah profil lipid yang akan mempresentasikan klasifikasi dari lemak darah yakni kolesterol total, LDL, HDL, dan trigliserida. Kadar lemak darah dianggap normal apabila menunjukkan hasil kolesterol total < 200 mg/dL, kolesterol LDL < 100 mg/dL, HDL > 40 mg/dL, dan trigliserida < 150 mg/dL (Kemenkes, 2022).

Hiperlipidemia jarang menunjukkan gejala yang jelas pada tahap awal, namun apabila kondisi ini berlangsung dalam waktu lama sering kali menunjukkan beberapa gejala seperti kesemutan, bengkak pada tangan dan kaki, nyeri dada saat banyak beraktivitas, xanthoma, corneal arcus, dan sebagainya (P *et al.*, 2021).

#### **2.4.2 Klasifikasi Hiperlipidemia**

Hiperlipidemia dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Dipiro, *et al.*, 2015).

1. Hiperlipidemia tipe I (hiperkilomikronemia) : asupan lipid eksogen yang berlebihan yang ditandai dengan peningkatan kilomikron melebihi batas normal.
2. Hiperlipidemia tipe IIa (hiperkolesterolemia familial) : ditandai dengan peningkatan kolesterol LDL secara signifikan.
3. Hiperlipidemia tipe IV (hipertrigliserida familial) : ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida melebihi batas normal karena besarnya akumulasi VLDL.
4. Hiperlipidemia IIb (kombinasi hiperlipidemia) : ditandai dengan peningkatan kolesterol LDL dan VLDL yang melebihi batas normal.

5. Hiperlipidemia tipe III (disbetalipoproteinemia) : ditandai dengan peningkatan VLDL dan IDL yang melebihi batas normal, namun kadar kolesterol LDL normal.
6. Hiperlipidemia tipe V (hipertrigliseridemia campuran familial) : ditandai dengan VLDL dan kilomikron serum meningkat, kadar kolesterol LDL bisa normal atau berkurang.

#### **2.4.3 Patofisiologi Hiperlipidemia**

Hiperlipidemia dapat terjadi akibat adanya faktor genetik (primer), maupun faktor gaya hidup dan juga faktor medis (sekunder). Hiperlipidemia sering dihubungkan dengan kondisi obesitas yang mana pada kondisi obesitas tubuh menjadi memproduksi trigliserida berlebih dan terjadi peningkatan LDL-C. Hal ini menyebabkan metabolisme lipid terganggu dan seringkali menyebabkan beberapa komplikasi termasuk salah satunya mempengaruhi metabolisme glukosa. Metabolisme lipid dan metabolisme glukosa sering dikaitkan karena keduanya memiliki peran yang sama dalam metabolisme energi (Parhofer, 2015).

#### **2.4.4 Faktor Risiko Hiperlipidemia**

Berikut beberapa faktor risiko terjadinya hiperlipidemia (Mainieri *et al.*, 2023).

1. Faktor genetik : riwayat penyakit keluarga hiperlipidemia (hiperkolesterolemia familial).
2. Faktor medis : riwayat penyakit endokrin-metabolik, gangguan ginjal, gangguan hati, riwayat konsumsi obat-obatan.
3. Faktor gaya hidup : kurangnya aktivitas fisik, pola makan tinggi asam lemak, konsumsi alkohol berlebihan, kebiasaan merokok, dan sebagainya.

## 2.5 Hubungan Hipertensi, Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Hiperlipidemia dengan Stroke Iskemik

Pada kasus hipertensi kronis terjadi penipisan pembuluh darah yang sangat rentan mengalami kerusakan (ruptur), mendorong terjadinya penumpukan lipid dan membentuk aterosklerosis (Azzahra & Ronoatmodjo, 2023). Aterosklerosis merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya penyumbatan pembuluh darah, menghambat pasokan oksigen dan nutrisi ke jaringan otak menyebabkan kondisi iskemik dan menimbulkan gejala defisit neurologis fokal.

Pada DM tipe 2 tubuh tidak dapat merespon adanya hormon insulin (resistensi insulin), sehingga glukosa yang masuk ke dalam tubuh tidak dapat melalui proses glikolisis sebagaimana mestinya. Proses glikolisis sendiri merupakan proses dimana tubuh mengubah bentuk glukosa menjadi ATP (energi). Gangguan metabolisme glukosa yang terjadi mempengaruhi metabolisme lipid dalam tubuh sebagai konsekuensi dari kondisi DM (Parhofer, 2015). Adanya gangguan metabolisme lipid inilah yang mendorong terjadinya aterosklerosis karena adanya peningkatan kadar kolesterol LDL dan trigliserida serta penurunan kolesterol HDL. Diabetes mellitus berkontribusi dalam peningkatan kekakuan arteri dan penebalan membran basal kapiler oleh karena adanya aterosklerosis dan mengakibatkan terjadinya disfungsi endotel vaskular (Chen R *et al.*, 2016).

Kondisi hiperlipidemia menunjukkan adanya gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kolesterol LDL dan trigliserida dengan penurunan kadar kolesterol HDL. Peningkatan kadar LDL dalam plasma darah akan mendorong terjadinya oksidasi LDL pada dinding arteri yang menjadi awal mula

terbentuknya plak lipid pada arteri dan berakhir dengan terjadinya aterosklerosis (Dipiro, *et al.*, 2015).

Aterosklerosis menyebabkan terjadinya penyumbatan pembuluh darah otak dan menyebabkan otak mengalami kondisi iskemik karena tidak menerima pasokan oksigen dan nutrisi yang cukup. Hal inilah yang meningkatkan risiko terjadinya stroke (Tandra, 2018). Kondisi iskemik yang terjadi pada otak menyebabkan terjadinya beberapa gejala defisit neurologis fokal seperti kelemahan separuh anggota gerak, penurunan sensasi sensorik, dan sebagainya.

Hipertensi tak terkontrol yang terjadi dalam jangka waktu lama akan menyebabkan dinding pembuluh darah rentan mengalami kerusakan (ruptur) dan memudahkan terjadinya penumpukan lemak menjadi plak di dinding arteri. Pada kondisi ini arteri mengalami kekakuan dan menjadi risiko terjadinya stroke (Chen Y *et al.*, 2017). Kondisi DM tipe 2 yang mengalami resistensi insulin akan mendorong terjadinya proses penumpukan plak lemak (aterosklerosis) pada dinding arteri yang akhirnya akan menyebabkan terjadinya disfungsi endotel vaskuler (Tallapragada *et al.*, 2015). Selain itu, adanya peningkatan aktivitas RAAS sebagai pemicu terjadinya hipertensi mengakibatkan terjadinya resistensi insulin yang merupakan penyebab terjadinya DM tipe 2 (Saxena *et al.*, 2018). Kondisi ini menyatakan bahwa hipertensi dan DM tipe 2 saling mempengaruhi dalam mendorong terjadinya aterosklerosis. Sementara, hiperlipidemia juga menjadi faktor terjadinya penumpukan plak lipid pada arteri melalui peningkatan oksidasi LDL pada arteri (Dipiro, *et al.*, 2015).

Adanya penyumbatan ini akan menyebabkan terhambatnya suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan otak, sehingga dalam jangka waktu lama jaringan otak akan

mengalami kondisi iskemia dan menyebabkan munculnya berbagai gejala defisit neurologis pada stroke.

Selain itu, DM tipe 2 juga meningkatkan laju penuaan karena hiperglikemia dan kerapuhan pembuluh darah sehingga berisiko mengalami hipertensi. Terjadinya metabolisme glukosa dan lemak yang abnormal umum terjadi pada penderita hipertensi (Huang *et al.*, 2022). Sehingga hipertensi dan DM tipe 2 saling berkaitan meningkatkan risiko terjadinya stroke.

