

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Dasar Penyakit Stroke

2.1.1. Definisi

Stroke adalah gangguan fungsi otak yang terjadi secara cepat (tiba-tiba) dan berlangsung lebih dari 24 jam akibat adanya gangguan suplai darah ke otak (Wiwit S., 2020). Stroke termasuk penyakit serebrovaskular yang ditandai dengan kematian jaringan otak (infark serebral) yang terjadi karena berkurangnya aliran darah dan oksigen ke otak (Yueniwati, 2015). Menurut WHO, stroke adalah adanya tanda-tanda klinik yang berkembang cepat akibat gangguan fungsi otak fokal (atau global) dengan gejala-gejala yang berlangsung selama 24 jam atau lebih yang menyebabkan kematian tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain vaskular.

Stroke non hemoragik atau disebut dengan stroke iskemik terjadi jika aliran darah ke otak terhenti karena aterosklerosis (penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh darah) atau bekuan darah yang telah menyumbat suatu pembuluh darah ke otak sehingga pasokan darah ke otak terganggu. Hampir sebagian besar pasien atau 83% mengalami stroke non hemoragik (Wiwit S., 2020). Stroke non hemoragik berdasarkan perjalanan penyakit termasuk dalam Transien Iskemik Attack (TIA) merupakan serangan sepiintas mendadak yang menyebabkan gangguan neurologis setempat yang terjadi selama

beberapa menit sampai beberapa jam dan gejalanya hilang dengan spontan kurang dari 24 jam. Stroke non hemoragik merupakan disfungsi neurologis yang disebabkan oleh infark fokal serebral, spinal maupun retinal dan ditandai dengan hilangnya sirkulasi darah secara tiba-tiba pada suatu area otak, dan secara klinis menyebabkan hilangnya fungsi neurologis dari area tersebut. Stroke iskemik akut disebabkan oleh thrombosis atau emboli pada arteri cerebral (Budianto, et al., 2021).

Dari beberapa definisi diatas dapat disimpulkan bahwa stroke non hemoragik merupakan sindrom klinis yang timbul secara mendadak akibat terganggunya aliran darah pada otak sehingga sel-sel pada otak kekurangan darah dan oksigen yang dapat menyebabkan kerusakan dan kematian pada sel-sel otak.

2.1.2. Klasifikasi

Stroke secara umum dibagi menjadi 2, yaitu (Hariyanto & Sulistyowati, 2015):

1. Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik terjadi karena pecahnya pembuluh darah otak pada subarachnoid dan intraserebral, yang pada umumnya serangan lebih banyak terjadi ketika pasien melakukan aktivitas. Meskipun beberapa kejadian terjadi pada saat istirahat dan biasanya disertai dengan kesadaran pasien yang menurun.

2. Stroke Non Hemoragik

Stroke non hemoragik dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian berdasarkan gambaran klinik, patologi anatomi, sistem

pembuluh darah dan stadiumnya. Klasifikasi stroke non hemoragik adalah sebagai berikut (Yueniwati, 2015):

- 1) Berdasarkan patologi anatomi dan penyebabnya, stroke non hemoragik dibedakan menjadi:
 - a) TIA (*Transient Ischemic Attack*)
 - b) Trombosis serebri
 - c) Emboli serebri.
- 2) Berdasarkan stadium/perkembangan waktu:
 - a) TIA (*Transient Ischemic Attack*): Stroke yang terjadi beberapa kali dan beberapa menit dalam sehari. Gejala yang terjadi biasanya hilang dengan sendirinya dalam waktu 24 jam
 - b) RIND (*Reversible Ischemic Neurologic Deficit*): berlangsung lama, menetap, dan dengan gangguan minimal.
 - c) Progressing stroke atau *stroke-in-evolution*: terjadi secara bertahap dan memburuk seiring bertambahnya kecacatan dan gangguan.
 - d) *Completed stroke*: bersifat mendadak, terjadi pada penderita hipertensi dan gangguan neurologik permanen.
- 3) Berdasarkan sistem pembuluh darah:
 - a) Sistem karotis
 - b) Sistem vertebrobasiler
- 4) Klasifikasi subtype stroke non hemoragik berdasarkan profil faktor risikon, gambaran klinik, penemuan hasil imaging otak

scan atau MRI, kardio imaging, dupleks imaging arteri ekstrakranial, arteriografi dan pemeriksaan laboratorium:

- a) Aterosklerosis arteri besar (embolus/trombosis)
- b) Kardioembolism
- c) Oklusi pembuluh darah kecil
- d) Stroke akibat dari penyebab lain yang menentukan
- e) Stroke akibat dari penyebab lain yang tidak menentukan.

2.1.3. Etiologi Stroke

The National Institute of Neurological Disorders Stroke Part III trial-NINDS III, mengklasifikasikan stroke non hemoragik berdasarkan penyebabnya yang dibagi dalam 4 golongan yaitu stroke non hemoragik yang disebabkan karena (Junaidi, 2018):

- 1) Aterotrombotik: stroke iskemik atau non hemorogik karena penyumbatan pembuluh darah oleh kerak/plak dinding arteri.
- 2) Kardioemboli: stroke non hemoragik akibat sumbatan arteri oleh pecahan plak (emboli) dari jantung.
- 3) Lakuner: sumbatan plak yang berbentuk lubang pada pembuluh darah.
- 4) Penyebab lain: segala hal yang dapat menyebabkan tekanan darah turun (hipotensi).

Stroke non hemoragik dapat disebabkan oleh obstruksi total atau sebagian karena iskemik, trombosis, emboli, atau penyempitan lumen arteri (Hariyanto & Sulistyowati, 2015).

- Pada stroke non hemoragik terjadi karena penurunan suplai darah ke jaringan otak. Serangan pada umumnya tidak terjadi saat istirahat atau bangun tidur. Pasien tidak mengalami pendarahan, tetapi timbul edema sekunder.
- Trombosis: penyumbatan atau terganggunya aliran darah ke otak karena adanya bekuan atau gumpalan yang menyebabkan terjadinya stroke non hemoragik atau iskemik.
- Emboli: emboli yang dapat berasal dari udara, tumor, lemak, dan bakteri yang ada pada saluran darah sehingga menimbulkan konklusi atau penyumbatan pembuluh darah otak.
- Penyempitan lumen arteri: bisa terjadi karena infeksi, spasme, atau karena kompresi massa dari luar.

2.1.4. Faktor Risiko Terjadinya Stroke

Menurut Hariyanto & Sulistyowati (2015) faktor predisposisi terjadinya stroke diantaranya adalah:

- a) Merokok: dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam darah yang mengalir ke otak, sehingga mengakibatkan jaringan otak kekurangan oksigen dan meningkatkan risiko terjadinya stroke. Selain itu, kebiasaan merokok diketahui dapat meningkatkan tekanan darah, memperbesar risiko terbentuknya gumpalan darah (trombosis), mengurangi aliran darah ke otak, serta meningkatkan risiko penyakit jantung. Merokok dapat menimbulkan plak pada pembuluh darah akibat kandungan nikotin yang mendukung terjadinya aterosklerosis.

- b) Penyakit jantung: adanya kerusakan koroner, gagal jantung, gangguan irama jantung, kelainan katup jantung, yang mengarah pada penurunan kardiak output, peningkatan kerja jantung, dan penurunan perfusi serebral.
- c) Obesitas: obesitas dengan kurangnya aktivitas merupakan faktor terjadinya hiperkolesterol, hipertensi.
- d) Usia: semakin bertambah usia, risiko stroke semakin tinggi karena berkaitan dengan elastisitas pembuluh darah.
- e) Jenis kelamin: laki-laki lebih berisiko terkena stroke dibanding dengan perempuan karena faktor kebiasaan yang umumnya dilakukan oleh laki-laki yaitu merokok, konsumsi alkohol dan dislipidemia. Selain itu, laki-laki sebagai kepala keluarga menyanggah beban berat kerap kali dilanda stress sehingga dapat memicu pengeluaran hormon adrenalin yang bila tidak terkendali dapat mengakibatkan hipertensi.
- f) Polisitemia: kadar Hb yang tinggi lebih dari 16 mg/dl dalam hubungannya dengan kekentalan darah dapat memperlambat aliran darah ke otak.
- g) Alkohol: pada alkoholik dapat mengalami hipertensi karena sifat alkohol mengikat air, memperberat kerja jantung, dan hipertensi penurunan aliran darah ke otak.
- h) Kontrasepsi oral dan terapi estrogen: estrogen memengaruhi hormon dalam tubuh peningkatan risiko pembekuan darah, berisiko terjadi stroke.

- i) Diabetes mellitus dan hipertensi: faktor risiko vaskuler seperti hipertensi dan dislipidemia berkontribusi terhadap peningkatan risiko stroke pada pasien dengan diabetes mellitus. Pada penderita hipertensi, ketika tekanan darah meningkat, pembuluh darah dapat menjadi rusak dan lebih rentan terhadap pembentukan plak dan penyumbatan. Sedangkan pada penderita diabetes mellitus lebih rentan terkena stroke akibat dari kerusakan pembuluh darah yang terjadi karena tingginya kadar gula yang tidak terkontrol dalam darah sehingga menghambat aliran darah ke otak. Selain itu diabetes mellitus dapat meningkatkan risiko pembekuan darah dan kerusakan pada saraf. Hipertensi dan diabetes mellitus memiliki efek langsung pada peristiwa atherosclerosis dengan sedang hingga berat pada arteri ekstrakranial dan intrakranial. Riwayat penyakit ini berdampak pada kelemahan kekuatan otot pasien stroke akibat dari kerusakan saraf (neuropati) dan pembuluh darah yang dapat mengurangi aliran darah ke otot (Testai, 2020).
- j) Hiperkolesterol dan lemak: kolesterol dalam tubuh menyebabkan aterosklerosis.

Menurut Purwanto (2016) faktor risiko terjadinya stroke diantaranya adalah:

- a) Hipertensi
- b) Obesitas
- c) Hiperkolesterol

- d) Peningkatan hematokrit
- e) Penyakit kardiovaskuler: AMI (Infark Miokard Akut), CHF (*Congestive Heart Failure*/ Gagal Jantung Kongestif), LVH (*Left Ventricular Hypertrophy*/ Hipertrofi Ventrikel Kiri), AF (*Atrial Fibrilasi*/Fibrilasi Atrium)
- f) Diabetes mellitus
- g) Merokok
- h) Alkoholisme
- i) Penyalahgunaan obat: kokain
- j) Riwayat keluarga

2.1.5. Pemeriksaan Penunjang Stroke

Pemeriksaan diagnostik yang bisa dilakukan pada pasien stroke adalah (Hariyanto & Sulistyowati, 2015; Purwanto, 2016; Wiwit S., 2020):

- a) Pemeriksaan dengan Pemindaian

Pemeriksaan ini dilakukan pada otak dan kepala, seperti:

- 1) CT Scan (*Computerized Tomografi Scanning*)

Pada dasarnya CT Scan menggunakan sinar X untuk mengambil gambar otak dan kepala. Saat pemindaian biasanya menghasilkan warna putih karena tulang lebih banyak menyerap sinar X, sedangkan cairan otak menghasilkan warna hitam. Pada kasus stroke hemoragik warna otak dominan menghasilkan warna putih, sedangkan pada stroke non hemoragik warna otak akan lebih banyak hitam. Pemeriksaan CT Scan dilakukan untuk

mengetahui area infark atau iskemia, edema, hematoma, dan struktur otak secara spesifik. Hasil pemeriksaan ini biasanya didapatkan hiperdens fokal, kadang-kadang masuk ke ventrikel, atau menyebar ke permukaan otak.

2) MRI (*Magnetic Resonance Imaging*)

Pemeriksaan MRI dengan menggunakan gelombang magnetik untuk menentukan posisi serta besar/luas terjadi perdarahan otak dan menunjukkan daerah yang mengalami infark dan hemoragik. Alat ini memberikan hasil lebih akurat daripada CT Scan karena mampu mendeteksi kelainan pada otak dan pembuluh darah otak yang sangat kecil dan tidak mungkin dijangkau oleh CT Scan.

3) EEG (*Elektro Encephalografi*)

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang timbul berdasarkan pada impuls listrik yang menurun dalam jaringan otak akibat dari jaringan yang infark. Pemeriksaan ini juga dapat memperlihatkan daerah lesi secara spesifik.

4) SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*)

Alat ini menggunakan isotop dengan sinar gamma dari jenis radio xenon isotop 133. Pemeriksaan ini digunakan untuk mendeteksi wilayah otak yang terganggu dan dapat mendeteksi jenis serangan (dalam waktu 4 jam setelah serangan).

5) PET (*Positron Emission Tomography*)

Alat ini digunakan untuk memantau gangguan fisiologi seperti metabolisme gula dalam otak.

6) Angiografi Serebral (*Cerebral Angiography*)

Alat ini biasanya digunakan setelah pemeriksaan menggunakan CT Scan. Angiografi serebral dilakukan untuk membantu mendeteksi abnormalitas di dalam pembuluh darah otak dan mendiagnosis penyebab stroke secara spesifik seperti perdarahan arteriovena obstruksi arteri, adanya rupture dan untuk menunjukkan titik oklusi atau sumber perdarahan seperti aneurisma, malformasi vaskuler.

7) USG Doppler/ *Carotid Ultrasound*

Alat ini digunakan untuk mengetahui adanya penyumbatan pembuluh darah di leher pasien yang sudah terkena stroke atau berisiko terkena serangan stroke ketika dilakukan pemindaian awal, Pemeriksaan ini untuk mengidentifikasi adanya penyakit arteriovena (masalah sistem karotis), penyempitan pembuluh darah akibat menumpuknya kolesterol, penggumpalan darah, dan aliran darah.

8) Sinar X Tengkorak

Menggambarkan perubahan kelenjar lempeng piala daerah yang berlawanan dari massa yang luas, kalsifikasi karotis interna terdapat pada trombosis serebral, dan kalsifikasi parsial dinding aneurisma pada perdarahan subarakhnoid.

9) Pungsi Lumbal

Tekanan yang meningkat dan disertai bercak darah pada cairan lumbal menunjukkan adanya hemoragik pada subaraknoid atau perdarahan pada intrakranial. Peningkatan jumlah protein menunjukkan adanya proses inflamasi. Hasil pemeriksaan likuor yang merah biasanya dijumpai pada perdarahan yang masif, sedangkan perdarahan yang kecil biasanya warna likuor masih normal (xantokrom) sewaktu hari-hari pertama.

10) ECG (Elektro Kardiogram)

Alat ini memberikan gambaran irama denyut jantung sehingga dapat digunakan untuk mengetahui adanya kelainan jantung yang menjadi penyebab stroke, selain itu digunakan sebagai alat evaluasi stroke.

b) Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan ini meliputi:

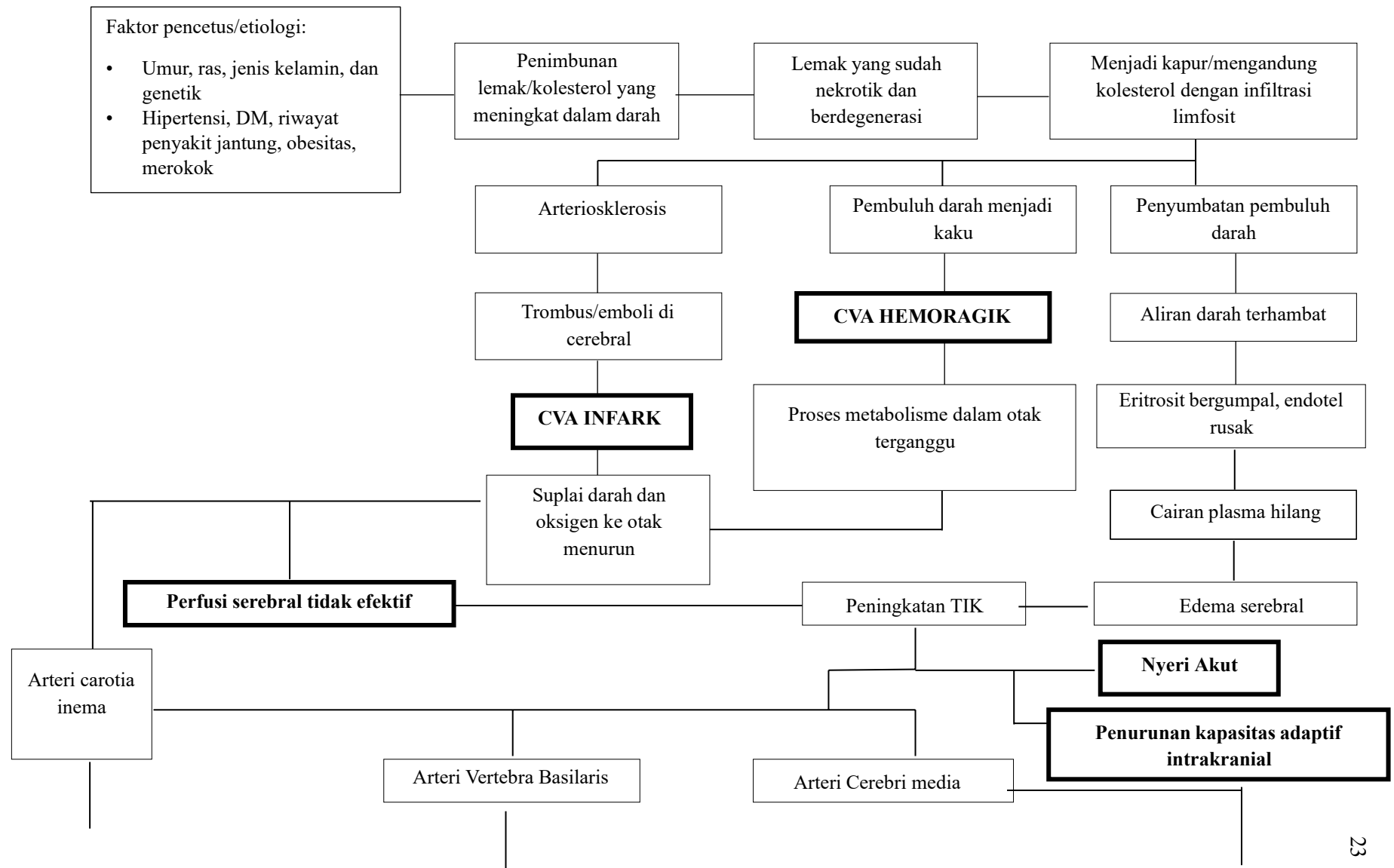
- Pemeriksaan darah lengkap: Hb, Leukosit, trombosit, LED, dan eritrosit. Hasil pemeriksaan ini akan memberikan informasi tentang kesehatan pasien dan dapat mengindikasikan terjadinya penyakit atau infeksi yang sedang menyerang pasien.
- Tes darah koagulasi, yang meliputi *Prothrombin time*, *Partial Thromboplastin Time* (PTT), *International Normalized Ratio* (INR), dan agregasi trombosit. Tes ini digunakan untuk

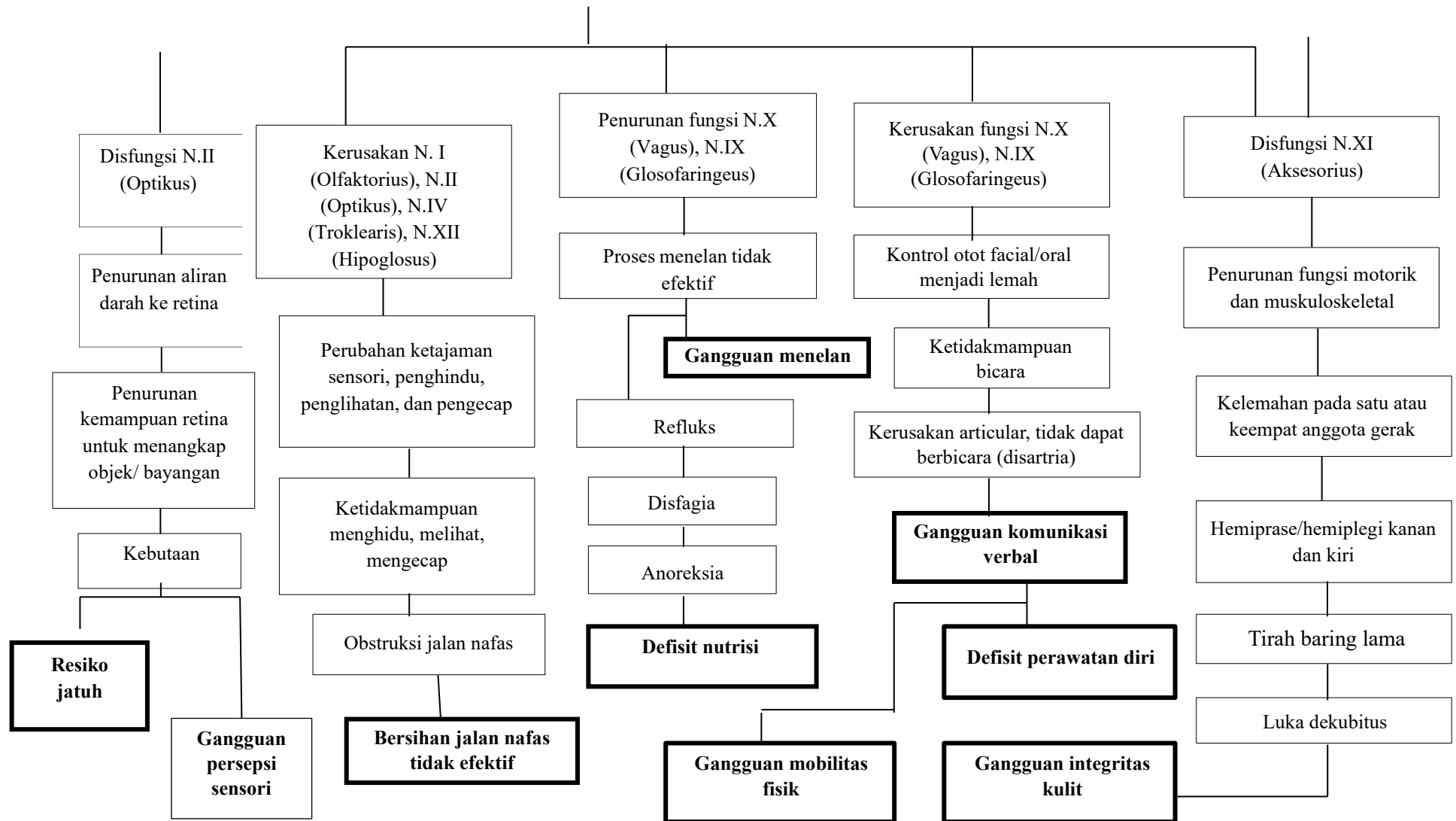
mengetahui seberapa cepat darah menggumpal dan menyebabkan perdarahan atau pembekuan darah.

- Tes kimia darah, meliputi pemeriksaan Gula Darah Sewaktu (GDS), kolesterol, asam urat, dan lainnya yang dapat menyebabkan stroke.
- Tes lipid darah, untuk mengetahui kadar kolesterol baik (HDL) dan kadar kolesterol jahat (LDL), trigliserida, dan total kolesterol.
- Tes darah dalam situasi tertentu, meliputi pemeriksaan homosistein darah, kultur darah, enzim kardiak, dan lupus koagulasi. Tes ini diperlukan pada kasus stroke yang tidak diketahui penyebabnya, terutama pada pasien berusia muda atau anak-anak.
- Tes elektrolit
- Pemeriksaan urine rutin
- Cairan serebrospinal
- Analisa gas darah (AGD)
- Biokimia darah

2.1.6. Patofisiologi Stroke

a) Pathway





Gambar 2.1 Patofisiologi Stroke (Price & Wilson, 2012)

b) Uraian

Faktor pencetus atau etiologi penyakit stroke diantaranya adalah umur, ras, jenis kelamin, genetik, hipertensi, diabetes melitus, riwayat penyakit jantung, obesitas, dan merokok yang dapat meningkatkan penimbunan lemak atau kolesterol yang dalam darah. Lemak yang sudah nekrotik dan berdegenerasi akan menjadi kapur dan mengandung kolesterol dengan infiltrasi limfosit (trombus), sehingga terjadi arteriosklerosis serta penyempitan pembuluh darah (oklusi vaskuler). Akibat adanya arteriosklerosis emboli di cerebral memunculkan masalah stroke non hemoragik dan stroke hemoragik. Oleh karena itu, proses metabolisme dalam otak terganggu yang menyebabkan terjadinya penurunan suplai darah, dan oksigen ke otak sehingga muncul masalah resiko perfusi serebral tidak efektif (Price & Wilson, 2012).

Pada saat terjadi penyempitan pembuluh darah maka aliran darah terhambat, eritrosit bergumpal, endotel rusak dan cairan plasma hilang mengakibatkan edema pada cerebral dan terjadi peningkatan TIK. Akibat terjadinya peningkatan TIK, muncul masalah resiko perfusi cerebral tidak efektif, nyeri akut serta penurunan kapasitas adaptif intrakranial.

Pada saat TIK meningkat akan terjadi arteri cerebri media, arteri vertebra basilaris dan arteri carotis interna. Pada arteri cerebri media akan terjadi disfungsi N. XI (aksesoris), penurunan fungsi motorik, dan muskuloskeletal yang menyebabkan kelemahan pada satu atau keempat anggota gerak, hemiparase plegi kanan dan kiri yang mengakibatkan

pasien tirah baring. Tirah baring lama pada pasien dapat menyebabkan luka dekubitus, hingga muncul masalah gangguan mobilitas fisik, dan gangguan integritas kulit.

Pada arteri vertebra basilaris juga akan sama terjadi seperti pada arteri cerebri median namun juga akan terjadi kerusakan NI (olvaktorius), N.II (optikus), N.IV (troklearis), N.XII (hipoglosus) dan perubahan ketajaman sensori, penghidu, penglihatan dan pengecap hingga muncul masalah gangguan persepsi sensori. Perubahan ketajaman sensori penghidu, penglihatan, dan pengecap dapat menyebabkan pasien tidak mampu untuk menghidu, melihat, mengecap hingga mengalami obstruksi jalan nafas. Hal tersebut menyebabkan munculnya masalah bersihan jalan nafas tidak efektif.

Pada saat penurunan fungsi N.X (vagus), N. IX (glosofaringeus), proses menelan pasien menjadi tidak efektif sehingga muncul masalah gangguan menelan. Proses menelan yang tidak efektif juga dapat menyebabkan refluks kemudian disfagia, anoreksia, dan muncul masalah defisit nutrisi.

Pada arteri vertebra basilaris terjadi kerusakan N. VII (fasialis), N.IX (glosofaringeus) pada kontrol otot facial/oral. Kontrol otot facial/oral menjadi lemah yang menyebabkan ketidakmampuan bicara dan kerusakan artikular, tidak dapat berbicara (disatria) sehingga muncul masalah gangguan komunikasi verbal.

Pada arteri carotis interna juga terjadi disfungsi N.II (optikus) dan penurunan aliran darah ke retina serta penurunan kemampuan retina

untuk menangkap obyek atau bayangan. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kebutaan, sehingga muncul masalah resiko jatuh, dan gangguan persepsi sensoris (Price & Wilson, 2012).

2.1.7. Manifestasi Klinis Stroke

Gejala dari dampak serangan stroke non hemoragik diantaranya adalah (Hariyanto & Sulistyowati, 2015):

- a) Stroke serangan pada otak hemisfer kanan:
 - Kelumpuhan sebelah kiri tubuh.
 - Penilaian terhadap objek menurun.
- b) Stroke serangan pada otak hemisfer kiri:
 - Terjadi kelumpuhan sebelah kanan tubuh.
 - Perilaku lambat dan sangat hati-hati.
 - Gangguan penglihatan pada mata sebelah kanan.
 - Kesulitan menelan.
 - Sulit bicara.
 - Mudah tersinggung dan mudah frustrasi.

Manifestasi klinis akan bervariasi tergantung pada tingkat keparahan dan berat ringannya lesi juga topisnya. Secara umum manifestasi klinis stroke non hemoragik, yaitu (Masayu, 2014):

a) Gangguan Motorik

Gangguan motorik merupakan kelainan dari perjalanan saraf motorik secara perlahan yang menyebabkan gangguan progresif dari sel-sel saraf di otak. Komponen neuron di otak yang tidak berfungsi

dengan baik menyebabkan kelemahan saraf motorik yang berguna untuk mengontrol pergerakan otot tubuh

b) Gangguan Sensorik

Gangguan pada fungsi saraf sensorik adalah *neuropati perifer* yaitu kondisi saat terjadi gangguan pada jalannya rangsangan pada saraf tepi. Pada kondisi ini, pasien bisa merasakan sesuatu walaupun tidak ada rangsangan atau justru tidak merasakan apa-apa ketika ada rangsangan.

c) Gangguan Kognitif, Memori dan Atensi Gangguan Cara Menyelesaikan Suatu Masalah

Gangguan kognitif pasca stroke seringkali kurang diperhatikan pasien, keluarga, maupun tenaga kesehatan yang merawat karena kurang bisa diketahui dibandingkan dengan defisit neurologis lainnya. Namun, gangguan kognitif secara signifikan dapat menurunkan kualitas hidup penderita.

d) Gangguan Kemampuan Fungsional

Gangguan dalam beraktivitas sehari-hari seperti mandi, makan, ke toilet dan berpakaian. Gangguan fungsional merupakan gangguan kemampuan individu dalam melakukan pemenuhan ADL (*Activity Daily Living*).

Masalah yang paling umum terjadi pada pasien stroke adalah gangguan motorik (hemiparese), sensorik (anestesi, hyperesthesia, paresthesia/ kesemutan, gerakan canggung dan simpang siur, gangguan saraf kranial), saraf otonom (gangguan buang air kecil/miksi, buang air

besar/defeksi, air liur/saliva), fungsi luhur (bahasa, orientasi, ingatan, dan emosi) dan gangguan koordinasi (sindrom serebelum). Gangguan koordinasi diantaranya:

- 1) Disekuilibrium yaitu gangguan keseimbangan tubuh, di mana seseorang tampak jatuh ke depan, ke kanan, atau ke belakang saat berdiri.
- 2) Diskoordinasi muskular seperti, *asinergia*, dismetria dan lainnya. *Asinergia* adalah masalah dimana kontraksi otot menciptakan pola gerakan secara simpang siur. Dekomposisi gerakan atau ganggaun lokomotorik dimana urutan kontraksi otot baik *volunter* atau reflektorik tidak dilaksanakan lagi.
- 3) *Disdiadokokinesis*, yaitu tidak bisa melakukan gerakan cepat yang arahnya berlawanan seperti pronasi dan supinasi. Dismetria, terganggunya memulai dan menghentikan gerakan.
- 4) Tremor (gemetar), bisa diawal gerakan dan bisa juga di akhir gerakan
- 5) Ataksia berjalan dimana kedua tungkai melangkah secara simpangsiur dan kedua kaki ditelapakkannya secara acak-acakan. Ataksia merupakan keadaan dimana tubuh yang tidak bersandar tidak mampu menjaga stabilitas tubuh dengan mantap sehingga bergoyang-goyang.

Menurut Kabi, Tumewah, & Kembuan (2015) hilangnya fungsi akibat gangguan kontrol motorik pada pasien stroke menyebabkan kelemahan otot, penurunan fleksibilitas jaringan lunak, hilangnya

kemampuan koordinasi, ketidakmampuan menjaga keseimbangan dan postur tubuh (kemampuan mempertahankan posisi tertentu). Penurunan kekuatan otot merupakan gejala umum yang sering terjadi pada pasien stroke. Pada pasien stroke 70-80% penderitanya mengalami hemiparesis (kelemahan otot pada salah satu sisi bagian tubuh) (Istianah, 2017). Perbedaan kekuatan otot antara ekstremitas kanan dan kiri dipengaruhi oleh kerusakan otak, kerusakan saraf, faktor genetik, dan cedera atau penyakit.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Neurol (2015) insiden stroke non-hemoragik lebih tinggi pada hemisfer kiri (54%) dibandingkan hemisfer kanan (46%), dengan luaran klinis yang cenderung lebih buruk. Kerusakan pada hemisfer kiri otak menyebabkan kelemahan atau kelumpuhan pada sisi kanan tubuh (Wisner & Moawad, 2023). Kejadian stroke hemisfer kiri berkaitan dengan adanya perbedaan aliran darah antara arteri karotis kiri dan kanan. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh variasi pada struktur dinding pembuluh darah (kompleks intima-media) dan kecepatan aliran darah di arteri karotis kiri, yang menyebabkan tekanan lebih tinggi dan potensi kerusakan dinding pembuluh lebih besar. Kondisi ini dapat memicu terbentuknya plak aterosklerotik dan meningkatkan risiko stroke iskemik di hemisfer kiri. Selain itu, stroke yang disebabkan oleh sumbatan pembuluh besar dan emboli dari jantung juga cenderung lebih sering terjadi di sisi kiri otak (Neurol, 2015).

2.1.8. Komplikasi Stroke Non Hemoragik

Komplikasi yang dapat terjadi pada pasien dengan stroke non hemoragik antara lain (Hariyanto & Sulistyowati, 2015; Purwanto, 2016):

- 1) Peningkatan tekanan intrakranial.
- 2) Disritmia jantung, hidrosepalus, vasospasme
- 3) Kontraktur.
- 4) Encephalitis.
- 5) Immobilisasi yang dapat menyebabkan infeksi pernapasan, dekubitus, dan konstipasi.
- 6) Paralisis yang dapat menyebabkan nyeri kronis, risiko jatuh, atropi.
- 7) Kejang akibat kerusakan atau gangguan pada listrik otak.
- 8) Nyeri kepala kronis seperti migrain.
- 9) Hipoksia serebral.
- 10) Penurunan aliran darah serebral.
- 11) Pneumonia aspirasi.
- 12) Infeksi saluran kemih, inkontinensia.
- 13) Tromboplebitis.
- 14) CHF (*Congestive Heart Failure*/ Gagal Jantung Kongestif).
- 15) Malnutrisi.

2.1.9. Penatalaksanaan Stroke

Penatalaksanaan yang dapat dilakukan pada pasien stroke adalah (Hariyanto & Sulistyowati, 2015):

- 1) Pemberian dan pemantauan terapi cairan sesuai indikasi.

- 2) Pemberian diet untuk nutrisi.
- 3) Terapi oksigen.
- 4) Medikamentosa terkait peningkatan TIK.
- 5) Rehabilitasi medik.
- 6) Pembedahan jika dibutuhkan yang biasanya dilakukan apabila perdarahan serebrum berdiameter lebih dari 3 cm atau volume perdarahan 50 ml.

Penatalaksanaan stroke dapat dilakukan dengan terapi. Terapi bertujuan untuk meningkatkan perfusi darah ke otak, membantu lisis pembekuan darah di otak dan mencegah cedera thrombosis lanjutan, serta melindungi jaringan otak yang masih aktif (Siswanti, 2021).

1. Terapi Farmakologis

Beberapa terapi secara farmakologis untuk stroke non hemoragik:

a. Aspirin

Aspirin dapat mencegah berulangnya stroke pada pasien stroke iskemik. Untuk mendapatkan khasiat yang maksimal, diberikan aspirin dosis tinggi sebesar 1000-1300 mg perhari, untuk dosis rendah sebesar 40-300 mg perhari, kurang berkhasiat untuk mencegah kambuhnya stroke.

b. Tiklopidin.

Tiklopidin bekerja mencegah stroke kambuh pada pasien pasca stroke. Obat ini memiliki efek samping yang berpengaruh pada lambung dan terjadinya diare. Penderita stroke yang

diberikan tiklopidin harus dipantau secara teratur dengan menghitung sel darah putih.

c. Antikoagulan

Obat antikoagulan yang sering diberikan pada pasien stroke yaitu jenis heparin dan coumarin. Efek samping yang timbul yaitu perdarahan dan berkurangnya jumlah keping darah yang cenderung membentuk bekuan darah.

d. Trombolitik

Terapi dengan obat trombolitik untuk stroke non hemoragik merupakan terapi yang berbahaya jika tidak dilakukan dengan seksama. Hasil yang paling ditunjukkan jika pengobatan dilakukan dalam waktu 90 menit setelah terjadi serangan stroke disertai observasi ketat.

2. Terapi Non Farmakologis

Terapi non farmakologis pada stroke non hemoragik adalah rehabilitasi. Rehabilitasi merupakan upaya untuk membantu pemulihan pasca stroke, yang bertujuan untuk memperbaiki motorik, sensorik dan fungsi lain yang terganggu. Tujuan lain adalah untuk adaptasi mental dan sosial penderita stroke, sehingga hubungan interpersonal menjadi normal dan penderita stroke kembali melakukan aktivitas sehari-hari. Berikut adalah kegiatan yang dapat dilakukan dalam rehabilitasi pasien stroke:

a) Mengatur posisi

Pastikan bahwa tubuh berada pada posisi yang tepat. Pasien akan juga disarankan untuk mengubah posisi untuk memastikan bahwa otot-otot dan tulang sendi tidak kaku dan penderita tidak bertambah sakit.

b) Aktivitas Fungsional

Apabila otot sudah sangat kuat, gerakan gerakan akan digabungkan dengan aktivitas seperti duduk, berdiri, jalan dan lain-lain.

c) Keseimbangan

Keseimbangan merupakan hal penting untuk bergerak dengan mudah dan aman dalam melakukan suatu gabungan aktivitas pada saat bersamaan.

d) Menelan

Sebagian dari mereka yang pernah mengalami stroke mempunyai kesulitan untuk menelan. Bila hal ini terjadi dapat meningkatkan resiko terhadap infeksi pernafasan.

e) Terapi berbicara

Terapi ini dapat membantu penderita untuk mengenal kata-kata, mengkoordinasikan otot untuk berbicara, atau mencari cara komunikasi yang lain.

f) Adaptasi

Adaptasi dapat mempermudah berbagai aktivitas yang dilakukan, seperti berjalan, makan.

g) Fisioterapi

Kegunaan metode fisioterapi yang digunakan untuk menangani kondisi stroke stadium akut bertujuan untuk:

- Mencegah komplikasi pada fungsi paru akibat tirah baring yang terlalu lama.
- Menghambat spastisitas, pola sinergis ketika ada peningkatan tonus.
- Mengurangi oedema pada ekstremitas atas dan ekstremitas bawah sisi sakit.
- Merangsang timbulnya tonus ke arah normal, pola gerak dan koordinasi gerak.
- Meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional.

h) Hidroterapi

Kolam hidroterapi digunakan untuk merehabilitasi gangguan saraf motorik pasien pasca stroke. Kolam hidroterapi berisi air hangat yang membuat tubuh bisa bergerak lancar, memperlancar peredaran darah dengan melebarnya pembuluh darah, dan memberikan ketenangan.

i) Terapi Musik

Pengertian terapi musik adalah terapi yang menggunakan musik secara terapeutik terhadap fungsi fisik, fisiologis, kognitif dan fungsi sosial (American Music Therapy Association, 2011 dalam (Jonson, 2021)). Tujuan dan manfaat dari terapi musik yaitu untuk mengembalikan fungsi individu sehingga dapat

mencapai kualitas hidup yang lebih baik, melakukan pencegahan, pengobatan, dan rehabilitasi dengan pemberian terapi karena musik dianggap mempunyai kekuatan untuk menyembuhkan.

2.1.10. Kemampuan Activity Daily Living (ADL) Pasien Stroke

Gangguan akibat stroke sering menimbulkan gejala sisa berupa gangguan mobilisasi, perubahan perawatan diri, komunikasi, kemampuan kognisi dan sosialisasi. Perubahan fisik ini membuat pasien stroke merasa terasing dan lebih banyak bergantung pada orang lain (Karunia, 2016). Selain itu stroke juga dapat menyebabkan hemiplegia (kelumpuhan pada setengah anggota tubuh) dan hemiparesis (kelemahan otot) yang dapat menjadi kecacatan menetap yang selanjutnya membatasi fungsi seseorang dalam melakukan ADL. *Activity Daily Living* (ADL) adalah aktivitas perawatan diri yang harus pasien lakukan setiap hari untuk memenuhi kebutuhan dan tuntutan hidup sehari-hari serta merupakan ukuran status fungsional seseorang yang bergantung pada kemampuan motorik, kognitif, dan perseptual. ADL meliputi hygiene, mandi, berpakaian, berdandan, makan dan toileting (Taliabo, Palinggi, & Anggraeni, 2020). Pada umumnya penderita stroke akan bergantung pada bantuan orang lain dan/atau alat mekanis, dalam menjalankan aktivitas kehidupannya sehari (*activity daily living*/ADL). Kemandirian dan mobilitas seseorang yang menderita stroke menjadi berkurang atau bahkan hilang. Berkurangnya tingkat kemandirian dan mobilitas seseorang dapat berpengaruh terhadap kualitas hidup (*quality of life*)

yang dimiliki dan mengakibatkan kondisi yang tidak aman. Hal ini juga berkontribusi pada beban pengasuh, tekanan multifaset yang dialami oleh orang yang merawat penyakit, yang berhubungan dengan kualitas hidup yang lebih rendah, masalah kesehatan fisik dan psikologis pengasuh, dan penurunan pemberian perawatan kepada pasien (Legg, Lewis, Robinson, Drummond, & Langhorne, 2017).

Gangguan fungsional yang dialami pasien stroke menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kemandirian dalam melakukan aktivitas. Upaya untuk memulihkan anggota gerak adalah dengan melakukan rehabilitasi. Rehabilitasi medis bertujuan untuk mengembalikan kemampuan fungsional pasien. Intervensi juga perlu disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan pasien dengan tetap memperhatikan keamanan dan kenyamanannya dalam prosesnya. Salah satu indikator kondisi pasien pasca stroke saat ini dan kebutuhan rehabilitatifnya adalah kemampuannya melakukan aktivitas hidup sehari-hari (ADL) (Whitiana, Biben, & Cahyani, 2017). Rehabilitasi pasien stroke dapat dilakukan perawatan di rumah sakit, pusat rehabilitasi, maupun rumahnya sendiri bergantung pada beberapa faktor, termasuk status ketergantungan pasien stroke. Salah satu alat ukur tingkat ketergantungan pasien stroke adalah Barthel Indeks (BI) yang dirumuskan oleh Mahoney, F.I. dan Barthel D.W. untuk mengukur ketergantungan ADL, yang hasil ukurnya yaitu ketergantungan total (skor 0 – 20), ketergantungan berat (25 – 40), ketergantungan sedang (skor 45 – 55), ketergantungan ringan (skor 60– 95), dan mandiri (skor 100). Pengukuran ADL dengan Indeks Barthel

akan membantu perawat dalam melakukan pengkajian dan identifikasi dini tingkat kemandirian klien dalam pemenuhan ADL (Nurhidayat, Andarmoyo, & Widiyati, 2021). Pasien stroke yang akan kembali ke rumah perlu dilakukan motivasi untuk mengerjakan aktivitas perawatan dirinya sendiri semampunya, setidaknya klien bisa melakukan ADL dasar yaitu makan, berpakaian, mandi, berdandan, toileting, kontrol kontinensia, transfer (berpindah), dan mobilisasi. Pasien juga disarankan menggunakan kedua sisi tubuh dalam melakukan ADL tersebut, contohnya apabila sisi kanan yang terkena, pasien dapat diajarkan untuk menggunakan tangan kirinya untuk semua aktivitas namun, pastikan juga tangan yang sakit diikutsertakan dalam semua kegiatan. Semakin cepat dibiarkan melakukan ADL secara mandiri, semakin cepat pula kondisi pasien untuk pulih. Untuk aktivitas yang dapat menimbulkan risiko jatuh atau membahayakan pada pasien, maka perlu pertolongan dan pengawasan oleh keluarga dalam melakukannya (Arum, 2023).

2.2. Konsep Dasar Kekuatan Otot

2.2.1. Pengertian Kekuatan Otot

Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau kelompok otot untuk melakukan kerja dengan menahan beban yang diangkatnya baik berupa beban eksternal maupun beban internal. Kekuatan otot sangat berhubungan dengan sistem neuromuskular karena besarnya kemampuan sistem syaraf dalam mengaktifasi otot mempengaruhi kemampuan melakukan kontraksi. Dengan demikian, semakin banyak serabut otot yang teraktifasi, maka semakin besar pula kekuatan yang dihasilkan oleh

otot tersebut. Kekuatan otot diperlukan dalam melakukan berbagai aktifitas. Gerakan yang dilakukan oleh seseorang merupakan hasil dari peningkatan tegangan otot sebagai respon motorik.

Otot yang kuat akan membuat kerja otot sehari-hari efisien dan akan memperbaiki bentuk tubuh. Otot-otot yang tidak terlatih akan melemah karena serat-serat otot mengecil (atrofi) dan jika kondisi ini dibiarkan dapat mengakibatkan kelumpuhan otot (Farrel, Dempsey, Suzanne, & Bare, 2017). Peningkatan Indeks Massa Tubuh akan mempengaruhi kekuatan otot, sehingga jika otot lemah dan massa tubuh bertambah maka akan terjadi masalah keseimbangan tubuh saat berdiri ataupun berjalan (Ilyasin, 2018). Kekuatan otot adalah kontraksi pada serabut otot bergaris (otot sadar) berlangsung secara singkat dan setiap kontraksi terjadi atas rangsang tunggal dari saraf. Kekuatan yang dipakai untuk kontraksi pada seluruh otot diratakan dengan mengganti-ganti jumlah serabut yang berkontraksi serta frekuensi daripada kontraksi setiap serabut (Faridah, Sukarmin, & Kuant, 2018).

2.2.2. Mekanisme/Regulasi Keseimbangan Tonus Otot

Sistem otot manusia terdiri atas sekitar 650 otot yang berfungsi untuk membantu pergerakan, aliran darah, dan fungsi tubuh lainnya. Ketika otot-otot ini tidak digunakan maka otot tersebut akan kehilangan kemampuannya untuk berkontraksi dan berkurang ukurannya. Otot yang tidak aktif dalam jangka waktu yang cukup lama maka fungsinya akan berhenti berfungsi. Oleh karena itu, latihan fisik berperan penting dalam menjaga fungsi otot dalam tubuh. Serat/sel otot mempunyai kemampuan

untuk berkontraksi, memendek, dan menghasilkan tegangan sehingga memungkinkan terjadinya gerakan yang diperlukan untuk melakukan kerja. Sebagai respons terhadap sinyal listrik, serat otot mengubah energi kimia ATP menjadi energi mekanis yang berperan dalam kontraksi otot. Jaringan otot rangka membentuk 40%-50% berat badan dan sebagian besar terdiri dari sel kontraktil yang disebut myofibers atau serat otot.

Kelemahan otot disebabkan oleh terhambatnya transpor aktif kalsium sehingga terjadi peningkatan kalsium dalam retikulum sarkoplasma. Kalsium dipompa keluar dari retikulum dan berdifusi kelepuh-kelepuh kemudian kalsium disimpan dalam retikulum. Peningkatan konsentrasi kalsium diluar retikulum sarkoplasma dapat menghentikan interaksi antara aktin dan myosin serta mampu melemahkan otot sehingga menyebabkan kontraktur serta penurunan fungsi otot rangka (Potter & Perry, 2015).

2.2.3. Penyebab Penurunan dan Peningkatan Kekuatan Otot

2.2.3.1. Penyebab Penurunan Kekuatan Otot

Stroke disebabkan oleh terganggunya aliran darah ke otak sehingga menyebabkan iskemia dan berdampak pada kurangnya asupan glukosa, oksigen, dan zat nutrisi lainnya ke sel-sel otak. Gejala klinis setiap individu berbeda-beda tergantung area otak mana yang kekurangan suplai darah (Price & Wilson, 2012).

Terganggunya peredaran darah ke otak menimbulkan gangguan pada mitokondria sel neuron dan sel otak karena menghambat mitokondria dalam memproduksi ATP (*Adenosin Trifosfat*), sehingga mengakibatkan terganggunya fungsi seluler dan aktivasi berbagai

proses toksik. Kerusakan otak akibat iskemia adalah matinya sel-sel saraf dan berbagai sel lain di otak seperti sel glia, mikroglia, endotel, eritrosit, dan leukosit (Guyton & Hall, 2014).

Karena jumlah sel saraf (neuron) berkurang maka sintesis berbagai neurotransmitter menurun. Penurunan ini mengakibatkan penurunan kecepatan hantar impuls, kemampuan transmisi impuls antar neuron dan transmisi impuls neuron ke sel efektor. Terganggunya kemampuan sistem saraf dalam mengirimkan informasi sensorik, mempersepsi dan mengasosiasikan informasi, serta memprogram dan merespons informasi sensorik mengakibatkan berkurangnya kontraksi otot sehingga terjadi penurunan kekuatan otot (Guyton & Hall, 2014).

2.2.3.2. Penyebab Peningkatan Kekuatan Otot

Peningkatan kekuatan otot pada pasien stroke non hemoragik disebabkan oleh dilakukannya latihan mobilisasi dini, seperti latihan rentang gerak (*Range of Motion/ ROM*). Manfaat dari ROM salah satunya adalah meningkatkan sirkulasi darah yang membawa nutrisi untuk keberlangsungan sel, terutama sel otot yang digunakan untuk membantu melakukan aktivitasnya seperti kontraksi dan relaksasi sehingga dapat meminimalkan terjadinya kontraktur. Otot merupakan jaringan yang berperan penting dalam sistem motorik. Otot terdiri dari banyak fasikulus yaitu kumpulan serabut otot yang dibungkus dan disatukan. Di dalam serat tersebut terdapat membran dalam otot (sarkolema), myofibril, retikulum sarkoplasma, mitokondria. Tubulus

myofibril terdiri dari dua yaitu miofilamen tipis (aktin, troponin, tropomisin) dan miofilamen tebal (miosin). Retikulum sarkoplasma menyimpan banyak ion kalsium yang berperan penting dalam proses kontraksi. Mitokondria bertanggung jawab memproduksi ATP untuk berkontraksi. Kontraksi otot terjadi akibat mekanisme pergeseran filamen, dimana filamen aktin bergeser diantara filamen miosin. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan kekuatan otot pada pasien stroke non hemoragik (Hidayati & Khoiroh, 2018).

2.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Otot

Kekuatan otot pada manusia dapat mengalami perubahan baik peningkatan atau penurunan kekuatan otot. Kekuatan otot merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kemampuan fisik seseorang. Kekuatan otot pada pasien stroke dapat dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, kesehatan muskuloskeletal (riwayat penyakit), dan beberapa faktor eksternal lainnya seperti asupan zat gizi, aktivitas fisik/pekerjaan, dan pendidikan (Hidayah, Nurfadilah, & Hidayani, 2022). Berikut adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan otot pada pasien stroke non hemoragik:

a. Usia

Kejadian penurunan kekuatan otot dapat terjadi seiring dengan bertambahnya usia, terutama pada usia ≥ 55 tahun. Penurunan kekuatan otot biasanya dimulai pada usia 40 tahun dan prosesnya semakin cepat setelah usia 75 tahun. Para peneliti di *Columbia University Medical Center* menunjukkan bahwa kelemahan otot yang

berkaitan dengan usia disebabkan oleh kebocoran kalsium dari sekelompok protein dalam sel otot yang disebut *ryanodines* yang dapat memicu rangkaian kejadian pembatasan kontraksi serat otot. Berkurangnya kalsium yang tersedia mengakibatkan kontraksi otot menjadi lemah. Sedangkan pada pasien stroke yang mengalami kelemahan otot terjadi akibat gangguan suplai darah ke otak. Penurunan kekuatan otot yang terjadi pada pasien stroke non hemoragik dapat menyebabkan kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Hidayah, Nurfadilah, & Hadayani, 2022).

b. Jenis Kelamin

Kekuatan otot usia dewasa pria 50% lebih kuat dibanding wanita. Perbedaan kekuatan otot laki-laki dan perempuan disebabkan oleh adanya perbedaan *maximal muscular power* yang berhubungan dengan luas permukaan tubuh, komposisi tubuh, kekuatan otot, jumlah hemoglobin, kapasitas paru-paru, perbedaan ukuran baik dalam jumlah serabut otot maupun proporsinya dalam tubuh. Laki-laki umumnya memiliki jaringan otot yang lebih dari perempuan. Perempuan kurang memiliki skeletal yang kokoh dibandingkan dengan laki-laki sehingga kurang menunjang kekuatan pada otot (Leni & Triyono, 2018).

Laki-laki lebih berpotensi terkena stroke dibandingkan dengan perempuan karena perempuan memiliki hormon estrogen yang berperan dalam mempertahankan kekebalan tubuh sampai menopause dan sebagai proteksi pada proses aterosklerosis (Hidayah, Nurfadilah, & Hadayani, 2022).

c. Kesehatan Musculoskeletal

Adanya kelainan otot akibat genetik, penyakit, ataupun trauma otot dapat mempengaruhi kekuatan otot. Kelainan pada kesehatan musculoskeletal akan berpengaruh secara langsung pada penurunan kekuatan otot akibat kurangnya aktivitas fisik. Pada pasien yang memiliki riwayat serangan stroke, kekuatan otot dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk lokasi dan luasnya kerusakan otak, serta tingkat keparahan serangan stroke. Serangan stroke dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan otak yang mengontrol gerakan otot, sehingga dapat mempengaruhi kekuatan otot. Lokasi dan luasnya kerusakan otak dapat menentukan tingkat keparahan kelemahan otot. Pasien yang mengalami serangan stroke ringan mungkin hanya mengalami kelemahan otot ringan, sedangkan pasien yang mengalami serangan stroke berat dapat mengalami kelemahan otot yang lebih parah (Hidayah, Nurfadilah, & Hadayani, 2022).

d. Asupan Zat Gizi

Ketersediaan zat gizi seperti karbohidrat, protein dan lemak berpengaruh terhadap kebugaran tubuh karena ketiga zat gizi tersebut menyediakan energi yang dibutuhkan dalam beraktivitas. Asupan makanan terutama protein sangat berpengaruh pada massa otot karena merupakan bahan baku pada sintesis protein otot. Nutrisi berperan penting dalam mengembalikan energi yang terkuras saat latihan serta dapat memperbaiki otot-otot yang rusak akibat latihan beban (Hadi, 2019).

e. Aktivitas Fisik

Pekerjaan dan aktivitas fisik harian seseorang tanpa disadari juga dapat berpengaruh terhadap kekuatan otot pada pasien stroke. Kekuatan otot pasien stroke dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor pekerjaan seperti aktivitas fisik, stres, dan gaya hidup. Pekerjaan yang memerlukan aktivitas fisik yang berat dapat membantu meningkatkan kekuatan otot, sedangkan pekerjaan yang memerlukan aktivitas fisik yang rendah dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot. Stres dan kelelahan dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot, yang dapat mempengaruhi kemampuan pasien untuk pulih dari stroke (Reneman, 2018).

Aktifitas fisik didefinisikan sebagai setiap gerakan tubuh yang diproduksi oleh kontraksi otot. Aktifitas fisik secara positif terkait dengan kebugaran kardiorespirasi pada manusia. Latihan yang dilakukan secara dengan intensitas, volume, dan variasi latihan yang sesuai dapat membantu meningkatkan kekuatan otot. Aktivitas fisik mempengaruhi peningkatan kekuatan otot karena otot yang sering digunakan akan merangsang sensorik dan fungsional dari otot (Hadi, 2019).

f. Pendidikan

Pendidikan juga merupakan salah satu faktor yang berperan dalam membentuk pola pikir dan gaya hidup pasien stroke. Dengan bekal ilmu dan pengetahuan, pasien stroke dengan kelemahan otot pasti akan melakukan segala cara untuk meningkatkan kekuatan ototnya. Pada

hakikatnya, pendidikan merupakan suatu upaya untuk membantu individu dalam meningkatkan kemampuan atau perilaku untuk mencapai kesehatan optimal. Tingkatan pendidikan juga berpengaruh pada kemandirian dengan ilmu pengetahuannya. Semakin rendah tingkat pendidikan maka pengetahuan yang didapat cenderung kurang, sebaliknya semakin tinggi pendidikan maka akan semakin mudah berpikir rasional dan menangkap informasi (Sari, 2014).

2.2.5. Tanda dan Gejala Penurunan Skala Kekuatan Otot

Pasien stroke non hemoragik yang mengalami penurunan kekuatan otot biasanya memiliki tanda dan gejala yaitu sebagai berikut (Candra & Rakhma, 2015):

- a) Kesulitan menggenggam sesuatu
- b) Ekstremitas atas dan ekstremitas bawah terasa kaku
- c) Mati rasa pada ekstremitas atas dan bawah hingga tidak dapat digerakkan sama sekali
- d) Gangguan dalam melakukan aktivitas sehari-hari (*Activity of Daily Living/ADL*) seperti makan, mandi, toileting, dan berpakaian
- e) Gangguan gerak volunter
- f) Gangguan koordinasi
- g) Gangguan ketahanan

Pada pasien stroke non hemoragik perlu dilakukan pemeriksaan neuromuskuler dan dinyatakan terganggu jika terdapat tanda dan gejala seperti berikut:

- a) Tidak dapat bangkit atau bangun dari kursi tanpa bantuan lengan

- b) Tidak mampu bangkit dari jongkok
- c) Tidak dapat berdiri dengan jari kaki dan tumit
- d) Kesulitan menggenggam benda (Irfan, 2012).

2.2.6. Dampak Penurunan Skala Kekuatan Otot

Perubahan morfologis otot menyebabkan perubahan fungsional pada otot, yaitu penurunan kekuatan otot, kecepatan durasi reaksi, relaksasi, elastisitas dan fleksibilitas otot, serta kinerja fungsional. Penurunan fungsi dan kekuatan otot dapat menyebabkan penurunan kemampuan menjaga keseimbangan tubuh, gangguan perubahan gerak duduk ke berdiri, peningkatan risiko terjatuh, dan perubahan postur tubuh (Yuliadarwati, Agustina, Rahmanto, & Septyorini, 2020).

Selain itu, ada beberapa dampak dari kelemahan otot pada pasien stroke meliputi atrofi otot, hemiplegia, paraplegi, dan malformasi.

a. Atrofi Otot

Atrofi otot adalah suatu kondisi dimana serabut otot tidak berkontraksi dalam jangka waktu lama sehingga mengakibatkan otot mengecil (atrofi) dan ketidakmampuan otot untuk mempertahankan ukuran normal. Ketidakmampuan ini berakibat pada perubahan perbandingan antara serabut otot dan jaringan fibrosa (Guyton & Hall, 2014).

b. Hemiplegia

Hemiplegia adalah kelumpuhan salah satu sisi bagian tubuh akibat stroke. Penurunan kemampuan otot yang disebabkan oleh stroke pada arteri serebral anterior atau tengah (media), sehingga mengakibatkan

infark pada bagian otak yang mengontrol pergerakan (neuron motorik) pada korteks frontal (Guyton & Hall, 2014).

c. Paraplegi

Paraplegi adalah kelumpuhan yang terjadi pada ekstremitas bawah, terutama pada bagian pinggang hingga kaki (Guyton & Hall, 2014).

d. Malformasi

Malformasi arteri-vena serebral (*Arteriovenous Malformation/ AVM*) adalah kelainan pembuluh darah yang disebabkan oleh kekusutan oleh arteri, vena, dan pembuluh darah kapiler sehingga menyebabkan gangguan aliran darah, dan bisa berakibat fatal pada perdarahan intrakranial (Windi, Sekplin, & Gilbert, 2018).

2.2.7. Upaya Peningkatan Kekuatan Otot pada Pasien Stroke

Salah satu gejala yang paling umum timbul akibat penyakit stroke yaitu kelemahan otot (hemiparase). Kekuatan otot yang lemah dapat mempengaruhi kualitas hidup pasien stroke. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya peningkatan kekuatan otot pada pasien stroke dengan terapi farmakologi maupun non farmakologi.

a. Terapi farmakologi

Dengan terapi farmakologi dapat membantu meningkatkan kekuatan otot pada pasien stroke. Penggunaan obat-obatan seperti antidepresan, antispasmodik, dan kortikosteroid dapat meningkatkan transmisi saraf, mengurangi peradangan, membantu meningkatkan sintesis protein dan meningkatkan kekuatan otot. Namun, perlu diingat bahwa setiap obat memiliki efek samping yang berbeda-beda, sehingga

perlu dilakukan pemantauan yang ketat untuk memastikan keamanan dan efektivitas pengobatan (Szelenberger, Kostka, Bijak, & Miller, 2020).

- 1) Antidepresan: Obat-obatan seperti fluoxetine, sertraline, dan paroxetine dapat membantu meningkatkan kekuatan otot pada pasien stroke dengan cara meningkatkan produksi neurotransmitter yang terkait dengan kekuatan otot.
- 2) Antispasmodik: Obat-obatan seperti baclofen, tizanidine, dan cyclobenzaprine dapat membantu meningkatkan kekuatan otot dengan cara mengurangi kejang otot.
- 3) Kortikosteroid: Obat-obatan seperti prednison dan methylprednisolone dapat membantu meningkatkan kekuatan otot dengan cara mengurangi peradangan.

b. Terapi non farmakologi

Salah satu cara untuk meminimalisir kecacatan yang dialami pasien stroke adalah melalui rehabilitasi fisik. Rehabilitasi fisik yang dapat dilakukan adalah terapi latihan yang bertujuan membantu penderita stroke pulih dari serangan stroke, meningkatkan fungsi anggota tubuh, memperbaiki fungsi saraf dan memperbaiki otot yang lemah (Widiyono, Herawati, & Nurani, 2018). Terapi fisik dapat membantu meningkatkan kekuatan otot dengan cara latihan kekuatan otot, latihan mobilitas, dan latihan keseimbangan. Berikut adalah beberapa contoh terapi non farmakologi yang dapat meningkatkan kekuatan otot pasien stroke:

1. Latihan ROM

Latihan *Range of Motion* (ROM) adalah bentuk latihan dalam proses pemulihan pada pasien stroke untuk mencegah terjadinya kecacatan. ROM adalah latihan gerak sendi untuk meningkatkan aliran darah perifer dan mencegah kekakuan otot/sendi. Latihan *Range of Motion* (ROM) menggerakkan sendi secara aktif atau pasif sesuai dengan tingkat kemampuan pasien dengan tujuan menjaga mobilitas sendi dan melatih keterampilan motorik pada pasien stroke. Jika latihan ROM tidak dilakukan sesegera mungkin, dapat terjadi atrofi otot, kontraktur, luka tekan, dan penurunan kekuatan otot (Apriyaldi & Putri, 2024).

2. Terapi cermin

Terapi cermin adalah bentuk rehabilitasi latihan yang mengandalkan dan melatih pembayangan imajinasi motorik pasien. Penggunaan cermin pada terapi cermin akan memberikan stimulus penglihatan kepada otak saraf motorik serebral. Terapi cermin lebih efektif untuk meningkatkan sensori dan mengurangi defisit motorik serta mempercepat pemulihan ekstremitas yang mengalami hemiparesis. Terapi ini merupakan bentuk dari citra dimana cermin digunakan untuk menyampaikan rangsangan visual ke otak melalui pengamatan bagian tubuh seseorang yang tidak terpengaruh karena melakukan serangkaian gerakan (Widiyono, Herawati, & Nurani, 2018).

3. Terapi okupasi

Terapi okupasi secara signifikan membantu dalam meningkatkan kemampuan aktivitas dan mengurangi ketergantungan pada pasien pasca-stroke. Terapi okupasi adalah pendekatan yang efektif dalam rehabilitasi stroke, dengan potensi meningkatkan fungsi motorik kekuatan otot ekstremitas dengan cara melakukan aktivitas sehari-hari, seperti mandi, berpakaian, dan makan (Fadilah, Pahria, & Nursiswati, 2024).

4. Terapi kepalan bola

Berlatih mengepal bola dapat merangsang perintah dari korteks serebral, merangsang saraf dan mengaktifkan sinyal tertentu melalui otak kecil, sehingga menyebabkan banyak aktivitas motorik pada otot terutama dalam bergerak. Suatu kegiatan latihan menggunakan bola dapat merangsang serabut otot berkontraksi dan serabut otot berelaksasi. Aktivitas fisik yang teratur menyebabkan pembesaran otot (hipertrofi). Semakin banyak berlatih mengepal bola, semakin baik proses hipertrofi otot pada penderita stroke dan kekuatan maupun fungsi saraf dan otot dapat meningkat. Pasien stroke dengan kondisi jari-jari lengan yang lemah akan mendapatkan hasil yang lebih baik setelah terapi gengaman bola karena semakin banyak mereka berolahraga, semakin baik fungsi neurologis dan keterampilan motorik halusnyanya (Listi, 2024).

5. Akupresur

Terapi akupresur terutama meridian acupressure terbukti merupakan intervensi yang efektif untuk memperbaiki pergerakan ekstremitas atas, meningkatkan aktivitas sehari-hari, dan mengurangi depresi pada pasien stroke hemiplegia. Akupresur merupakan metode non-invasif berupa penekanan pada titik akupunktur tanpa menggunakan jarum, biasanya hanya menggunakan jari atau benda tertentu yang dapat memberikan efek penekanan sehingga lebih bisa diterima dan ditoleransi oleh pasien dibandingkan akupunktur yang menggunakan jarum. Akupresur bermanfaat dalam memperbaiki fungsi ekstremitas atas melalui efeknya untuk melancarkan pergerakan aliran energi vital di dalam tubuh (Adam, Nurachmah, & Waluyo, 2015).

6. *Cylindrical Grip*

Cylindrical grip (pegangan silinder) adalah latihan stimulasi manual yang dapat menjadi latihan pegangan fungsional. Latihan ini dilakukan dalam 3 langkah yaitu membuka tangan, menutup jari untuk menggenggam benda, dan mengatur kekuatan genggamannya. Tujuan dilakukannya latihan *cylindrical grip* adalah untuk menunjang pemulihan kemampuan gerak dan fungsi motorik tangan, untuk menstimulasi dan melatih agar dapat meningkatkan kekuatan otot yang mengalami paresis (kelemahan) dengan melakukan gerakan sederhana (Rahayu, 2023).

2.2.8. Pengertian Pengukuran Kekuatan Otot

Pengukuran kekuatan otot adalah suatu pengukuran yang digunakan untuk menilai kontraktilitas otot dan tendon serta kemampuannya dalam menghasilkan usaha. Pemeriksaan otot dilakukan pada seseorang dengan dugaan atau gangguan aktual pada kekuatan dan daya tahan otot (Handayani, 2019). Deteksi dini terhadap gangguan otot dapat menjadi dasar intervensi yang tepat untuk latihan penguatan otot (Susanti N. L., 2017). Penilaian kekuatan otot memiliki skala pengukuran yang biasa digunakan untuk menguji pasien yang mengalami kelumpuhan. Selain untuk mendiagnosa keadaan paralitik, penilaian kekuatan otot juga digunakan untuk mengetahui apakah pasien selama menjalani perawatan mengalami kemajuan atau perburukan kondisi otot (Wakhidah, Asyrofi, & Prasetya, 2019).

Pengukuran kekuatan otot dapat dilakukan dengan menggunakan pengujian otot secara manual yang disebut MMT (Manual Muscle Testing). Tujuan dari pemeriksaan otot ini adalah untuk mengetahui kemampuan otot dalam mengontraksikan kelompok otot secara volunter. Manual Muscle Testing (MMT) adalah salah satu bentuk pengujian otot yang paling umum digunakan. Hal ini disebabkan karena penatalaksanaan, interpretasi hasil, validitas dan reliabilitasnya telah teruji. Pengukuran kekuatan otot dengan metode MMT ini menggunakan skala 0-5, dimana pasien stroke dikatakan mengalami kelemahan otot jika berada di skala 0-3, dan kekuatan otot normal berada di skala 4-5 (Bahannon, 2019).

2.2.9. Cara Pengukuran Skala Kekuatan Otot dengan Metode MMT

Pengukuran kekuatan otot pada pasien stroke dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Manual Muscle Testing* (MMT). MMT merupakan suatu cara pemeriksaan untuk mengetahui kekuatan otot atau kemampuan mengontraksikan otot secara volunteer. Dalam pelaksanaan pengukuran kekuatan otot dengan metode *Manual Muscle Testing* (MMT), dapat dilakukan menurut kriteria sebagai berikut:

Tabel 2.1 Derajat Kekuatan Otot

Skala	Karakteristik
0	Tidak teraba kontraksi otot ketika penderita berusaha bergerak melawan gravitasi.
1	Teraba kontraksi otot saat dipalpsi tetapi tidak ada pergerakan ketika penderita berusaha bergerak melawan gravitasi
2	Penderita bisa bergerak dengan kekuatan otot aktif yang penuh pada posisi gravitasi (ada gerakan tapi tidak dapat melawan gravitasi).
3	Penderita bisa bergerak dengan kekuatan otot yang penuh tanpa tahanan (dapat melawan gravitasi).
4	Penderita mampu mempertahankan posisi sambil melawan tahanan yang kuat hingga sedang dan dengan kekuatan otot yang penuh, tetapi masih lemah.
5	Penderita bisa bergerak dengan kekuatan otot penuh dan melawan tahanan pemeriksaan dengan kekuatan maksimum.

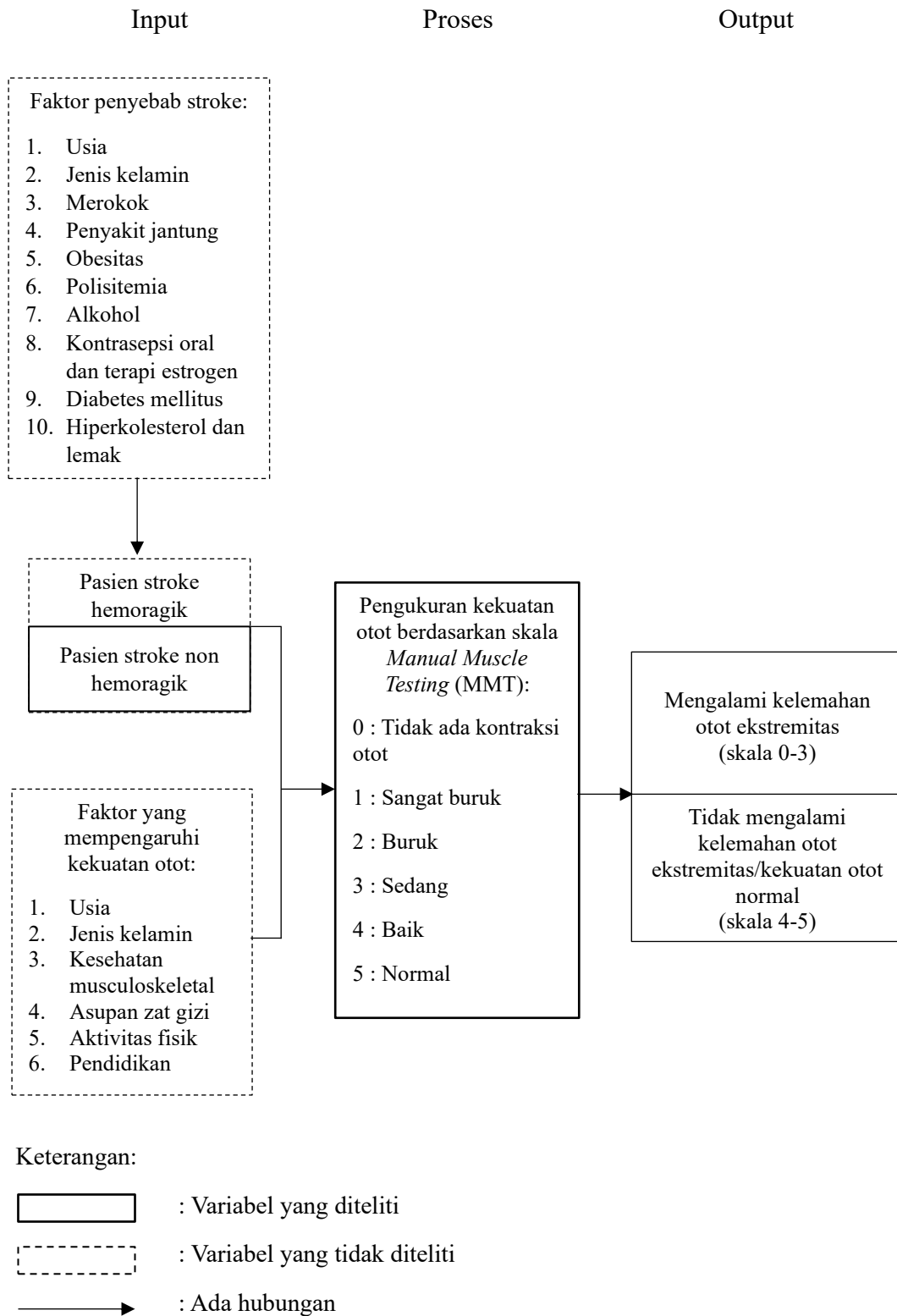
Saat mengukur kekuatan otot, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu (Istianah, 2017):

- 1) Posisikan pasien sedemikian rupa sehingga otot mudah berkontraksi sesuai kekuatannya. Posisi yang dipilih harus memudahkan pengamatan kontraksi otot dan gerakan.
- 2) Bagian tubuh yang diperiksa harus bebas dari pakaian yang menghalangi.

- 3) Usahakan bagi lansia untuk berkonsentrasi pada saat dilakukan pengukuran.
- 4) Berikan penjelasan dan contoh tindakan yang perlu dilakukan.
- 5) Bagian otot yang akan diukur ditempatkan pada posisi anti gravitasi. Jika otot terlalu lemah, sebaiknya lansia dibaringkan dalam posisi terlentang.
- 6) Bagian proksimal daerah yang akan diukur harus dalam keadaan stabil untuk menghindari kompensasi otot lain selama pengukuran.
- 7) Gerakan-gerakan yang terjadi selama kontraksi diobservasi dengan palpasi pada tendon atau otot.
- 8) Tahanan diperlukan untuk memberikan melawan otot selama pengukuran.
- 9) Lakukan secara bertahap dan hati-hati. Jangan dilakukan secara tiba-tiba.
- 10) Catat hasil pengukuran pada lembar observasi.

2.3. Kerangka Pemikiran Kajian Kekuatan Otot pada Pasien Stroke Non Hemoragik

Kerangka pemikiran adalah suatu model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penelitian. Kerangka konseptual (*conceptual framework*) merupakan kegiatan memvisualisasi suatu konsep atau variabel dengan konsep yang lainnya dari masalah yang akan diteliti serta berguna untuk menjelaskan dan menghubungkan topik yang akan dibahas (Setiadi, 2013). Adapun kerangka pemikiran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Kajian Kekuatan Otot pada Pasien Stroke Non Hemoragik di Ruang Unit Stroke RSUD dr. Soedomo Trenggalek (Indiradewi, 2021).