

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

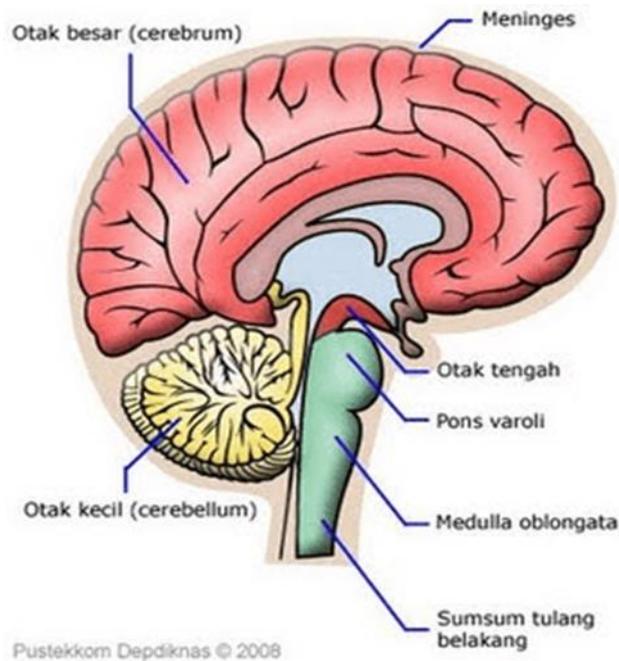
#### **A. Konsep Teori Stroke**

##### **1. Anatomi dan Fisiologi Otak**

Otak adalah organ vital yang terdiri dari 100 s.d 200 miliar sel aktif yang saling berhubungan dan bertanggung jawab atas fungsi mental dan intelektual kita. Otak terdiri dari sel-sel otak yang disebut neuron (Leonard, 1998, dalam Feigin 2010). Otak merupakan organ yang sangat mudah beradaptasi meskipun neuron-neuron di otak mati tidak mengalami regenerasi, kemampuan adaptif atau plastisitas pada otak dalam situasi tertentu bagian-bagian otak dapat mengambil alih fungsi dari bagian-bagian yang rusak. Otak sepertinya belajar kemampuan baru. Ini merupakan mekanisme paling penting yang berperan dalam pemulihan stroke (Feigin, 2010).

Secara garis besar, sistem saraf dibagi menjadi 2, yaitu sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi. Sistem saraf pusat (SSP) terbentuk oleh otak dan medulla spinalis. Sistem saraf disisi luar SSP disebut sistem saraf tepi (SST). Fungsi dari SST adalah menghantarkan informasi bolak balik antara SSP dengan bagian tubuh lainnya (Noback dkk, 2011).

Otak merupakan bagian utama dari sistem saraf, dengan komponen bagiannya adalah



**Gambar 2.1** Struktur otak (Pustekkom, 2008)

a. Cerebrum

Cerebrum merupakan bagian otak yang terbesar yang terdiri dari sepasang hemisfer kanan dan kiri dan tersusun dari korteks. Korteks ditandai dengan sulkus (celah) dan girus (Ganong, 2010). Cerebrum dibagi menjadi beberapa lobus, yaitu :

1) Lobus frontalis

Lobus frontalis berperan sebagai pusat fungsi intelektual yang lebih tinggi, seperti kemampuan berpikir abstrak dan nalar, bicara (area broca di hemisfer kiri), pusat penghidu, dan emosi. Bagian ini mengandung pusat pengontrolan gerakan volunter di gyrus presentralis (area motorik primer) dan terdapat area asosiasi motorik (area premotor). Pada lobus ini terdapat daerah

broca yang mengatur ekspresi bicara, lobus ini juga mengatur gerakan sadar, perilaku sosial, berbicara, motivasi dan inisiatif (Muttaqin, 2010).

2) Lobus temporalis

Lobus temporalis mencakup bagian korteks serebrum yang berjalan ke bawah dari fisura laterali dan sebelah posterior dari fisura parieto-oksipitalis (Muttaqin, 2010). Lobus ini berfungsi untuk mengatur daya ingat verbal, visual, pendengaran dan berperan dlm pembentukan dan perkembangan emosi.

3) Lobus parietalis

Lobus Parietalis merupakan daerah pusat kesadaran sensorik di gyrus postsentralis (area sensorik primer) untuk rasa raba dan pendengaran (Muttaqin, 2010).

4) Lobus oksipitalis

Lobus oksipitalis berfungsi untuk pusat penglihatan dan area asosiasi penglihatan: menginterpretasi dan memproses rangsang penglihatan dari nervus optikus dan mengasosiasikan rangsang ini dengan informasi saraf lain & memori (Muttaqin, 2010).

5) Lobus limbik

Lobus limbik fungsinya mengatur emosi manusia, memori emosi dan hipotalamus menimbulkan perubahan melalui pengendalian atas susunan endokrin dan susunan otonom (Muttaqin, 2010).

#### b. Cerebellum

Cerebellum adalah struktur kompleks yang mengandung lebih banyak neuron dibandingkan otak secara keseluruhan. Memiliki peran koordinasi yang penting dalam fungsi motorik yang didasarkan pada informasi somatosensori yang diterima, inputnya 40 kali lebih banyak dibandingkan output. Cerebellum terdiri dari tiga bagian fungsional yang berbeda yang menerima dan menyampaikan informasi ke bagian lain dari sistem saraf pusat (Muttaqin, 2010).

Cerebellum merupakan pusat koordinasi untuk keseimbangan dan tonus otot. Mengendalikan kontraksi otot-otot volunter secara optimal. Bagian-bagian dari cerebellum adalah lobus anterior, lobus medialis dan lobus fluccolonodularis (Muttaqin, 2010).

#### c. Brainstem

Brainstem adalah batang otak, berfungsi untuk mengatur seluruh proses kehidupan yang mendasar. Berhubungan dengan diensefalon di atasnya dan medulla spinalis di bawahnya. Struktur-struktur fungsional batang otak yang penting adalah jaras asenden dan desenden traktus longitudinalis antara medulla spinalis dan bagian-bagian otak, anyaman sel saraf dan 12 pasang saraf cranial. Secara garis besar brainstem terdiri dari tiga segmen, yaitu mesensefalon, pons dan medulla oblongata (Muttaqin, 2010).

## 2. Stroke

### a. Definisi

Stroke adalah gangguan saraf permanen akibat terganggunya peredaran darah ke otak, yang terjadi sekitar 24 jam atau lebih (Lingga, 2013). Stroke merupakan gangguan peredaran darah otak yang menyebabkan defisit neurologis mendadak sebagai akibat iskemia atau hemoragi sirkulasi saraf otak (Nanda, 2013).

Stroke atau gangguan vaskuler otak atau dikenal dengan *cerebro vaskuler disease* (CVD) adalah suatu kondisi susunan sistem saraf pusat yang patologis akibat adanya gangguan peredaran darah (Satyanegara, 2010). Stroke atau cedera serebrovaskuler adalah kehilangan fungsi otak yang diakibatkan oleh terhentinya suplai darah ke bagian otak (Wijaya dan Putri, 2013).

### b. Jenis – jenis stroke

#### 1) Stroke Iskemik atau *Stroke Non Hemoragik* (SNH)

Stroke iskemik atau stroke non hemoragik adalah tersumbatnya pembuluh darah otak oleh plak (materi yang terdiri atas protein, kalsium, dan lemak) yang menyebabkan aliran oksigen yang melalui liang arteri yang terhambat (Lingga, 2013). Stroke iskemik ini dibagi menjadi 3, yaitu :

(a) Stroke Iskemik Embolitik adalah tertutupnya pembuluh arteri oleh bekuan darah.

(b) Stroke Iskemik Trombolitik adalah pengumpulan darah pada pembuluh darah yang mengarah menuju ke otak.

(c) Hipoperfusi Sistemik adalah berkurangnya aliran darah ke seluruh bagian tubuh karena adanya gangguan denyut jantung.

## 2) Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik adalah stroke yang terjadi karena pendarahan otak akibat pecahnya pembuluh darah otak (Lingga, 2013).

Stroke hemoragik dibagi menjadi 2, yaitu :

(a) Stroke Hemoragik Intracerebral (SHI) adalah pendarahan yang terjadi di dalam otak, biasanya pada ganglia, batang otak, otak kecil, dan otak besar.

(b) Perdarahan Subaraknoid (PSA) adalah pendarahan yang terjadi di luar otak, yaitu pembuluh darah yang berada di bawah otak atau di selaput otak. PSA merupakan keadaan yang akut.

Beberapa penyebab dari stroke hemoragik adalah sebagai berikut :

(1) Aneurisma *Berry*, biasanya defek kongenital Perdarahan subaraknoid non traumatik paling sering terjadi pada ruptur *aneurisma berry* (aneurisma sakuler, aneurisma kongenital), yaitu tipe aneurisma intra serebral yang paling sering ditemukan. *Aneurisma Berry* jarang ditemukan pada anak-anak dan frekuensinya meningkat seiring umur. Hipertensi dan merokok merupakan faktor predisposisi.

(2) Aneurisma *Fusiformis* dari Aterosklerosis

Aterosklerosis adalah mengerasnya pembuluh darah serta berkurangnya kelenturan atau elastisitas dinding pembuluh darah. Dinding arteri menjadi lemah dan terjadi aneurisma kemudian robek dan terjadi perdarahan.

(3) *Malformasi Arteriovenous*, adalah pembuluh darah yang mempunyai bentuk abnormal, terjadi hubungan persambungan pembuluh darah arteri, sehingga darah arteri langsung masuk vena, menyebabkan mudah pecah dan menimbulkan perdarahan otak.

(4) *Ruptur Arteriol Serebral*, akibat hipertensi yang menimbulkan penebalan dan degenerasi pembuluh darah.

a. Etiologi

Menurut Mutaqin (2010), penyebab stroke terdiri dari :

1) Trombosis serebral

Trombosis ini terjadi pada pembuluh darah yang mengalami oklusi sehingga menyebabkan iskemi jaringan otak yang dapat menimbulkan oedema dan kongesti di sekitarnya. Trombosis biasanya terjadi pada orang tua yang sedang tidur atau bangun tidur. Hal ini dapat terjadi karena penurunan aktivitas simpatis dan penurunan darah yang menyebabkan iskemi serebral. Tanda dan neurologis sering kali memburuk pada 48 jam setelah

trombosis.

## 2) Hemoragi

Perdarahan intrakranial atau intraserebral termasuk dalam perdarahan dalam ruang subaraknoid atau ke dalam jaringan otak sendiri. Perdarahan ini dapat terjadi karena aterosklerosis dan hipertensi. Akibat pecahnya pembuluh darah otak menyebabkan perembesan darah ke dalam parenkim otak yang dapat mengakibatkan penekanan, pergeseran dan pemisahan jaringan otak yang berdekatan, sehingga otak akan membengkak, jaringan otak membengkak, sehingga terjadi infark otak, edema, dan mungkin herniasi otak.

## 3) Hipoksia umum

Beberapa penyebab yang berhubungan dengan hipoksia umum adalah hipertensi yang parah, henti jantung-paru, curah jantung yang turun akibat aritmia.

## 4) Hipoksia setempat

Beberapa penyebab yang berhubungan dengan hipoksia setempat adalah spasme arteri serebral yang disertai dengan subaraknoid dan vasokonstriksi arteri otak disertai sakit kepala migren.

### d. Manifestasi klinis

Gejala dan tanda yang sering dijumpai pada penderita dengan stroke akut adalah sebagai berikut:

- (1) Adanya serangan defisit neurologis/ kelumpuhan fokal, seperti :  
Hemiparesis, yaitu lumpuh sebelah badan yang kanan atau yang kiri saja.
- (2) Baal atau mati rasa sebelah badan, terasa kesemutan, terasa seperti terkena cabai seperti terbakar.
- (3) Mulut mencong, lidang mencong saat diluruskan.
- (4) Sulit menelan, minum suka keselek.
- (5) Sulit berbahasa, kata yang diucapkan tidak sesuai dengan keinginan atau gangguan bicara berupa pelo, rero, sengau, dan kata-katanya tidak dapat dimengerti atau tidak dipahami (afasia).
- (6) Bicara tidak lancar, hanya sepatah-sepatah kata yang terucap.
- (7) Bicara tidak ada artinya dan tidak karuan.
- (8) Tidak memahami pembicaraan orang lain.
- (9) Tidak mampu membaca dan menulis, dan tidak memahami tulisan.
- (10) Berjalan menjadi sulit, langkahnya kecil-kecil.
- (11) Tidak dapat berhitung, kepandaian menurun.
- (12) Menjadi pelupa (dimensia).
- (13) Vertigo (pusing, puyeng), perasaan berputar yang menetap saat tidak beraktifitas.
- (14) Onset/ awal terjadinya penyakit cepat dan mendadak pada saat bangun tidur / istirahat.
- (15) Biasanya sebelumnya ada serangan kelumpuhan sementara TIA (*Transient Ischemic Attack*).

- (16) Penglihatan terganggu, sebagian lapang pandangan tidak terlihat, gangguan pandangan tanpa rasa nyeri, penglihatan gelap, atau ganda sesat (heminopsia).
- (17) Tuli satu telinga atau pendengaran berkurang.
- (18) Menjadi mudah menangis dan tertawa.
- (19) Kelopak mata sulit dibuka atau terjatuh.
- (20) Banyak tidur atau selalu mau tidur.
- (21) Gerakan tidak terkoordinasi, kehilangan keseimbangan, sempoyongan atau kehilangan koordinasi sebelah badan.
- (22) Gangguan kesadaran pingsan sampai koma.

e. Patofisiologi

Hipertensi kronik menyebabkan pembuluh arteriola yang berdiameter 100 sampai dengan 400 mcrometer mengalami perubahan patologik pada dinding pembuluh darah tersebut berupa hipohialinosis, nekrosis fibrinoid serta timbulnya aneurisma tipe Bouchard. Arteriol-arteriol dari cabang-cabang lentikulostriata, cabang tembus arterio talamus (*talamo perforate arteries*) dan cabang-cabang paramedian arteria vertebro-basilaris mengalami perubahan-perubahan degeneratif yang sama. Kenaikan darah yang “abrupt” atau kenaikan dalam jumlah yang secara mencolok dapat menginduksi pecahnya pembuluh darah terutama pada pagi hari dan sore hari (Muttaqin 2008).

Jika pembuluh darah tersebut pecah, maka perdarahan dapat berlanjut sampai dengan 6 jam dan jika volumenya besar akan

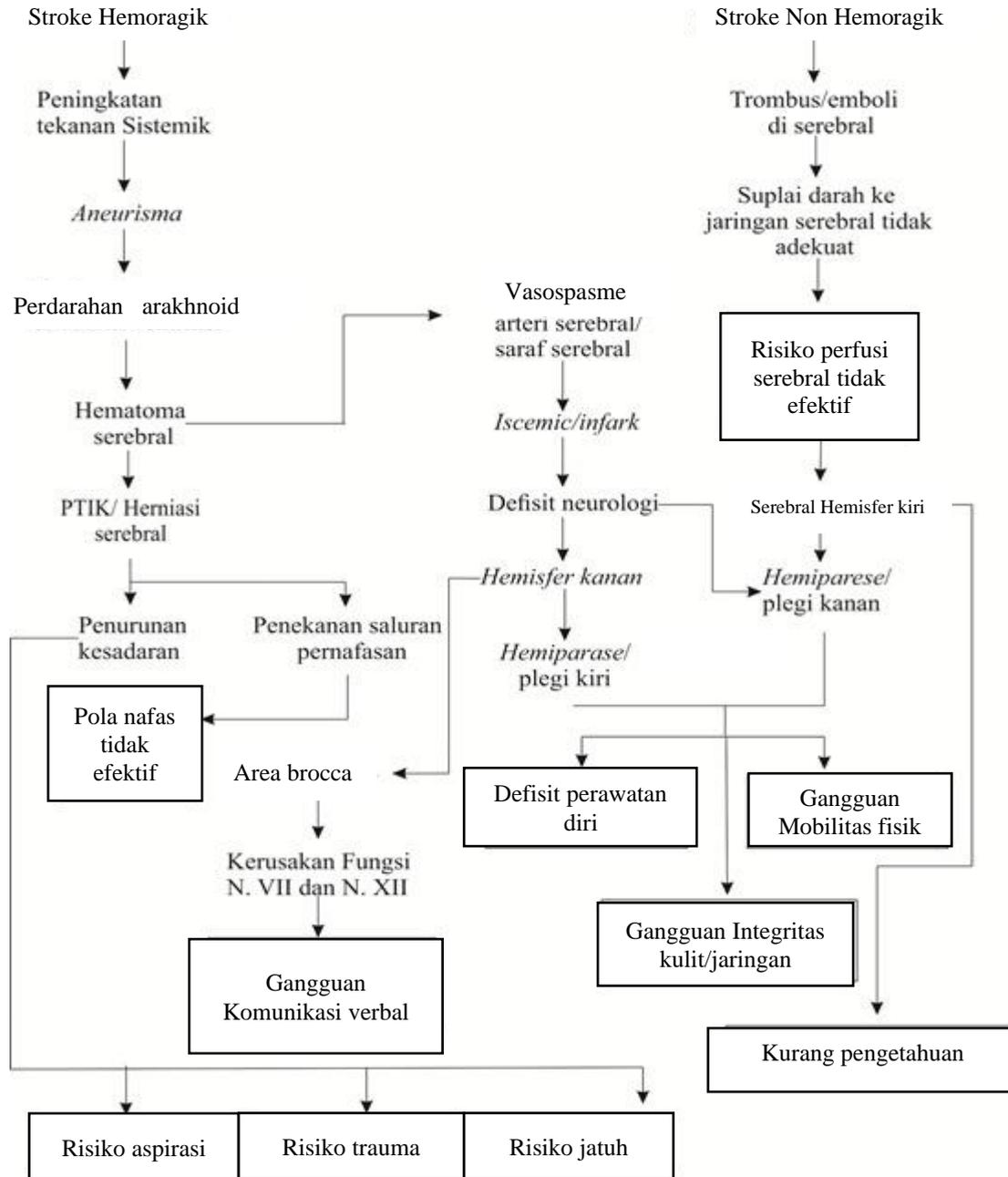
merusak struktur anatomi otak dan menimbulkan gejala klinik. Jika perdarahan yang timbul kecil ukurannya, maka massa darah hanya dapat merasuk dan menyela di antara selaput akson massa putih tanpa merusaknya. Pada keadaan ini absorpsi darah akan diikuti oleh pulihnya fungsi-fungsi neurologi. Sedangkan pada perdarahan yang luas terjadi destruksi massa otak, peninggian tekanan intrakranial dan yang lebih berat dapat menyebabkan herniasi otak pada falk serebri atau lewat foramen magnum (Muttaqin 2008).

Kematian dapat disebabkan oleh kompresi batang otak, hemisfer otak, dan perdarahan batang otak sekunder atau ekstensi perdarahan ke batang otak. Perembesan darah ke ventrikel otak terjadi pada sepertiga kasus perdarahan otak di nukleus kaudatus, talamus dan pons. Selain kerusakan parenkim otak, akibat volume perdarahan yang relatif banyak akan mengakibatkan peninggian tekanan intrakranial dan menyebabkan menurunnya tekanan perfusi otak serta terganggunya drainase otak (Muttaqin 2008).

Elemen-elemen vasoaktif darah yang keluar serta kaskade iskemik akibat menurunnya tekanan perfusi, menyebabkan neuron-neuron di daerah yang terkena darah dan sekitarnya tertekan lagi. Jumlah darah yang keluar menentukan prognosis. Apabila volume darah lebih dari 60 cc maka resiko kematian sebesar 93 % pada perdarahan dalam dan 71 % pada perdarahan lobar. Sedangkan bila terjadi perdarahan serebelar dengan volume antara 30-60 cc diperkirakan kemungkinan kematian sebesar 75 % tetapi volume

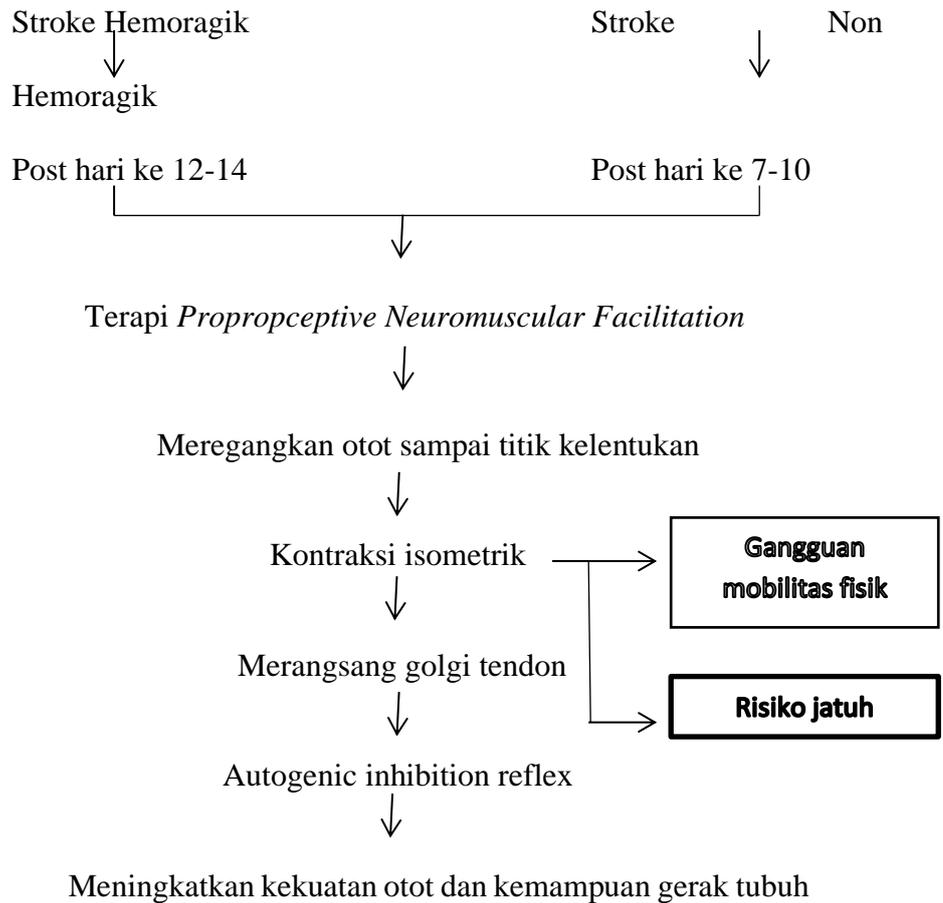
darah 5 cc dan terdapat di pons sudah berakibat fatal (Muttaqin 2008).

f. Pathway



Gambar 2.2 Pathway Stroke (Muttaqin, 2010)

g. Pathway Proprioceptive Neuromuscular Facilitation



**Gambar 2.3 Pathway Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Pada Pasien Stroke (Juliantine , 2016)**

h. Tanda dan gejala

Menurut Wijaya dan Putri (2013), Pada stroke non hemoragik gejala utamanya adalah timbulnya defisit neurologis secara mendadak atau subakut didahului gejala prodromal terjadi pada waktu istirahat atau bangun pagi dan kesadaran biasanya tak menurun kecuali bila embolus cukup besar.

Gejala yang muncul pada perdarahan intraserebral adalah gejala prodromal yang tidak jelas kecuali nyeri kepala karena hipertensi. Sifat nyeri kepala hebat sekali, mual muntah seringkali

terjadi sejak permulaan serangan. Kesadaran biasanya menurun cepat masuk koma (65% terjadi kurang dari setengah jam, 23 % antara setengah sampai dua jam dan 12% terjadi setelah 2 jam, sampai 19 hari).

Pada perdarahan subaraknoid didapatkan gejala prodromal berupa nyeri kepala hebat dan akut. Kesadaran sering terganggu dan sangat bervariasi. Ada gejala atau tanda rangsangan meninges. Edema papil dapat terjadi bila ada perdarahan subhialoid karena pecahnya aneurisma pada arteri karotis interna. Gejala neurologis yang timbul tergantung pada berat ringannya gangguan pembuluh darah dan lokasinya, gejala yang muncul dapat berupa kelumpuhan wajah dan anggota badan satu atau lebih anggota badan, gangguan sensibilitas pada satu atau lebih anggota badan, perubahan mendadak status mental, afasia (bicara tidak lancar), ataksia anggota badan, vertigo, mual muntah atau nyeri kepala (Smeltzer, 2010).

Gejala khusus pada pasien stroke adalah kehilangan motorik misalnya hemiplegia, hemiparesis, menurunnya tonus otot abnormal. Kehilangan komunikasi misalnya disartria yaitu kesulitan bicara disebabkan oleh paralisis otot yang bertanggung jawab untuk menghasilkan bicara, disfasia atau afasia kehilangan bicara yang terutama ekspresif atau represif. Gangguan persepsi yaitu berupa homonimus hemianopsia yaitu kehilangan setengah lapang pandang dimana sisi visual yang terkena berkaitan dengan sisi tubuh yang paralisis, amforfosintesis yaitu keadaan dimana cenderung berpaling

dari sisi tubuh yang sakit dan mengabaikan sisi / ruang yang sakit tersebut, gangguan visual spasia yaitu gangguan dalam mendapatkan hubungan dua atau lebih objek dalam area spasial, kehilangan sensori antara lain tidak mampu merasakan posisi dan gerakan bagian tubuh (kehilangan propriosetik) sulit menginterpretasikan stimulasi visual, taktil dan auditorius.

i. Komplikasi

Menurut Pudjiastuti (2013) komplikasi stroke diantaranya :

1) Akibat berbaring lama

(a) Bekuan Darah

Mudah terbentuk pada kaki yang lumpuh menyebabkan penimbunan cairan, pembengkakan selain itu juga menyebabkan emboli paru yaitu sebuah bekuan yang terbentuk dalam satu arteri yang mengalirkan darah ke paru.

(b) Dekubitus

Bagian yang biasa mengalami memar adalah pinggul, pantat, sendi kaki dan tumit bila memar ini tidak dapat dirawat dapat menjadi infeksi.

(c) Pneumonia

Pasien stroke tidak dapat batuk dan menelan dengan sempurna, hal ini menyebabkan cairan berkumpul di paru - paru dan selanjutnya menimbulkan pneumonia.

(d) Atrofi dan kekakuan sendi

Hal ini disebabkan karena kurang gerak dan mobilisasi.

- 2) Komplikasi lain dari stroke
  - (a) Distrimia
  - (b) Peningkatan tekanan intra kranial
  - (c) Kontraktur
  - (d) Gagal nafas
  - (e) Kematian.
- 3) Akibat dari Stroke antara lain
  - (a) 80 sampai dengan 90% bermasalah dalam berpikir dan meningkat.
  - (b) 80% penurunan parsial/ total gerakan lengan dan tungkai.
  - (c) 70% menderita depresi.
  - (d) 30% mengalami kesulitan bicara, menelan, membedakan kanan dan kiri.

j. Pemeriksaan penunjang

Menurut Smeltzer & Bare (2010), pemeriksaan diagnostik yang sering dilakukan pada klien stroke antara lain:

- 1) *CT scan* : Pemeriksaan awal untuk menentukan apakah klien termasuk stroke hemoragik. Pemeriksaan ini dapat melihat adanya edema, hematoma, iskemia dan infark.
- 2) *Angiografi serebral* : Membantu menentukan penyebab stroke secara spesifik seperti perdarahan atau obstruksi arteri, ada tidaknya oklusi atau ruptur.
- 3) *MRI* : Menunjukkan daerah yang mengalami infark, hemoragik, kelainan bentuk arteri-vena.

- 4) EEG : Mengidentifikasi masalah didasarkan pada gelombang otak dan mungkin memperlihatkan daerah lesi yang spesifik.
- 5) Elektrokardiografi : Pemeriksaan elektrokardiografi (EKG) dilakukan untuk mengetahui aktivitas listrik jantung sehingga dapat mendeteksi adanya gangguan irama jantung atau penyakit jantung koroner yang menyertai seperti untuk melihat AF (atrial fibrilasi).

#### k. Penatalaksanaan

##### (1) Penatalaksanaan Umum

Penatalaksanaan umum yaitu berupa tindakan darurat sambil berusaha mencari penyebab dan penatalaksanaan yang sesuai dengan penyebab. Penatalaksanaan umum ini meliputi memperbaiki jalan napas dan mempertahankan ventilasi, menenangkan pasien, menaikkan atau elevasi kepala pasien 30° yang bermanfaat untuk memperbaiki drainase vena, perfusi serebral dan menurunkan tekanan intrakranial, atasi syok, mengontrol tekanan rerata arterial, pengaturan cairan dan elektrolit, monitor tanda-tanda vital, monitor tekanan tinggi intrakranial, dan melakukan pemeriksaan pencitraan menggunakan *Computerized Tomography* untuk mendapatkan gambaran lesi dan pilihan pengobatan (Affandi & Reggy, 2016).

Berdasarkan Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI) (2011) penatalaksanaan umum lainnya yang dilakukan pada pasien stroke yaitu meliputi pemeriksaan

fisik umum, pengendalian kejang, pengendalian suhu tubuh, dan melakukan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan fisik yang dilakukan yaitu berupa pemeriksaan tekanan darah, pemeriksaan jantung, dan neurologi. Pengendalian kejang pada pasien stroke dilakukan dengan memberikan diazepam dan antikonvulsan profilaksi pada stroke perdarahan intraserebral, dan untuk pengendalian suhu dilakukan pada pasien stroke yang disertai dengan demam. Pemeriksaan penunjang untuk pasien stroke yaitu terdiri dari elektrokardiogram, laboratorium (kimia darah, kadar gula darah, analisis urin, gas darah, dan lain-lain), dan pemeriksaan radiologi seperti foto rontgen dada dan CT Scan.

## (2) Terapi Farmakologi

Penatalaksanaan farmakologi yang bisa dilakukan untuk pasien stroke yaitu pemberian cairan hipertonis jika terjadi peninggian tekanan intrakranial akut tanpa kerusakan sawar darah otak (*Blood-brain Barrier*), diuretika (asetazolamid atau furosemid) yang akan menekan produksi cairan serebrospinal, dan steroid (deksametason, prednison, dan metilprednisolon) yang dikatakan dapat mengurangi produksi cairan serebrospinal dan mempunyai efek langsung pada sel endotel (Affandi dan Reggy, 2016). Pilihan pengobatan stroke dengan menggunakan obat yang biasa direkomendasi untuk penderita stroke iskemik yaitu *tissue plasminogen activator* (TPA) yang diberikan melalui intravena. Fungsi TPA ini yaitu melarutkan bekuan

darah dan meningkatkan aliran darah ke bagian otak yang kekurangan aliran darah (*National Stroke Association, 2016*). Penatalaksanaan farmakologi lainnya yang dapat digunakan untuk pasien stroke yaitu aspirin.

Pemberian aspirin telah menunjukkan dapat menurunkan risiko terjadinya *early recurrent ischemic stroke* (stroke iskemik berulang), tidak adanya risiko utama dari komplikasi hemoragik awal, dan meningkatkan hasil terapi jangka panjang (sampai dengan 6 bulan tindakan lanjutan). Pemberian aspirin harus diberikan paling cepat 24 jam setelah terapi trombolitik. Pasien yang tidak menerima trombolisis, penggunaan aspirin harus dimulai dengan segera dalam 48 jam dari onset gejala (*National Medicines Information Centre, 2011*).

### (3) Tindakan Bedah

Penatalaksanaan stroke yang bisa dilakukan yaitu dengan pengobatan pembedahan yang tujuan utamanya yaitu memperbaiki aliran darah serebri contohnya endosterektomi karotis (membentuk kembali arteri karotis), revaskularisasi, dan ligasi arteri karotis komunis di leher khususnya pada aneurisma (Muttaqin, 2010). Prosedur *carotidendarterectomy* atau endosterektomi karotis pada semua pasien harus dilakukan segera ketika kondisi pasien stabil dan sesuai untuk dilakukannya proses pembedahan. Waktu ideal dilakukan tindakan pembedahan ini yaitu dalam waktu dua minggu dari

kejadian (*Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2008*). Tindakan bedah lainnya yaitu *decompressive surgery*. Tindakan ini dilakukan untuk menghilangkan haematoma dan meringankan atau menurunkan tekanan intra kranial. Tindakan ini menunjukkan peningkatan hasil pada beberapa kasus, terutama untuk stroke pada lokasi tertentu (contohnya cerebellum) dan atau pada pasien stroke yang lebih muda (< 60 tahun) (*National Medicines Information Centre, 2011*).

#### (4) Penatalaksanaan Medis Lain

Penatalaksanaan medis lainnya menurut PERDOSSI (2011) terdiri dari rehabilitasi, terapi psikologi jika pasien gelisah, pemantauan kadar glukosa darah, pemberian anti muntah dan analgesik sesuai indikasi, pemberian H<sub>2</sub> antagonis jika ada indikasi perdarahan lambung, mobilisasi bertahap ketika kondisi hemodinamik dan pernapasan stabil, pengosongan kandung kemih yang penuh dengan katerisasi intermitten, dan *discharge planning*. Tindakan lainnya untuk mengontrol peninggian tekanan intra kranial dalam 24 jam pertama yaitu bisa dilakukan tindakan hiperventilasi. Pasien stroke juga bisa dilakukan terapi hipotermi yaitu melakukan penurunan suhu 30 sampai dengan 34°C. Terapi hipotermi akan menurunkan tekanan darah dan metabolisme otak, mencegah dan mengurangi edema otak, serta menurunkan tekanan intra kranial sampai hampir 50%, tetapi hipotermi berisiko terjadinya aritmia dan

fibrilasi ventrikel bila suhu di bawah 30°C, hiperviskositas, stress ulcer, dan daya tahan tubuh terhadap infeksi menurun (Affandi & Reggy, 2016).

#### (5) Tindakan Keperawatan

Perawat merupakan salah satu dari tim multidisipliner yang mempunyai peran penting dalam tindakan pengobatan pasien stroke ketika dalam masa perawatan pasca stroke. Tujuan dari perawatan pasca stroke sendiri yaitu untuk meningkatkan kemampuan fungsional pasien yang dapat membantu pasien menjadi mandiri secepat mungkin, untuk mencegah terjadinya komplikasi, untuk mencegah terjadinya stroke berulang, dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Perawatan pasca stroke berfokus kepada kebutuhan holistik dari pasien dan keluarga yang meliputi perawatan fisik, psikologi, emosional, kognitif, spritual, dan sosial. Perawat berperan memberikan pelayanan keperawatan pasca stroke seperti mengkaji kebutuhan pasien dan keluarga untuk *discharge planning*; menyediakan informasi dan latihan untuk keluarga terkait perawatan pasien di rumah seperti manajemen dysphagia, manajemen nutrisi, manajemen latihan dan gerak, dan manajemen pengendalian diri; kemudian perawat juga memfasilitasi pasien dan keluarga untuk mendapatkan pelayanan rehabilitasi; dan memberikan dukungan emosional kepada pasien dan keluarga (Firmawati, 2015).

### 3. Terapi Proprioceptive Neuromuscular Facilitation

#### a. Pengertian *Proprioceptive neuromuscular facilitation*

Menurut Tite Juliantine (2011) *Proprioceptive neuromuscular facilitation* adalah sistem yang memproses informasi dari otot dan sendi tubuh manusia sehingga individu paham dimana letak tubuh dan gerak tubuhnya, seperti ketika berjalan. *Proprioceptif neuromuscular facilitation* adalah teknik peregangan dimanfaatkan untuk meningkatkan elastisitas otot dan telah terbukti memiliki efek positif pada gerakan peregangan aktif dan pasif (Kayla, 2014).

Peran dari *proprioceptive neuromuscular facilitation* adalah mengirimkan aliran informasi secara terus menerus (konstan) kepada susunan syaraf pusat. *Proprioceptive* ini terletak pada otot, tendon, dan sambungan-sambungan termasuk di sekitar jaringan pelindung seperti kapsul, ligamen, serta selaput-selaput lain dan dalam labirin dari telinga dalam (Agung, 2016). Latihan *proprioceptive neuromuscular facilitation* ini diberikan dalam waktu 30 menit 1 kali sehari selama sebulan (Faizah, 2018).

Menurut Melani (2009) dalam Bagus (2017) *Proprioceptive neuromuskular facilitation* adalah teknik peregangan yang umum digunakan dan klinis untuk meningkatkan baik aktif dan berbagai pasif gerak dengan maksud untuk mengoptimalkan performa motorik dan rehabilitasi. Latihan ini sangat efektif digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot.

Menurut Hendrik, Yonathan, dan Sri (2013) *proprioceptive neuromuscular facilitation* berpengaruh terhadap peningkatan daya tahan otot tungkai pasien post stroke di RSUD Salewangang Maros terbukti signifikan dengan nilai p value  $0,000 < (0,05)$ , *proprioceptive neuromuscular facilitation* dapat digunakan untuk meningkatkan performa dari tugas atau aktivitas fungsional melalui peningkatan strength dan fleksibilitas dikarenakan berkaitan dengan gaya hidup seperti kebiasaan merokok, konsumsi alkohol dan konsumsi makanan yang berlebihan serta mobilitas yang rendah.

b. Tujuan Pengobatan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*

Tujuan pengobatan *proprioceptive neuromuscular facilitation* adalah untuk memperoleh kuantitas maksimal dari aktivitas yang dapat dicapai pada setiap usaha volunter dan memperoleh pengulangan aktivitas yang maksimal untuk memudahkan timbulnya respon (Wahyudin, 2010).

*Proprioceptive neuromuscular facilitation* dapat digunakan untuk peregangan dan teknik ini membantu mengembangkan kekuatan otot dan daya tahan, stabilitas sendi, mobilitas, kontrol neuromuscular dan koordinasi (Ibrahim, 2017).

c. Dasar-dasar Teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*

1. *Pattern of Facilitation* (pola untuk mem permudah respon)

Pada dasar teknik ini digunakan patern dalam suatu gerakan. Pola gerakan yang digunakan adalah spiral dan diagonal yang sangat erat hubungannya dengan gerakan yang berfungsi secara normal. Setiap

pattern gerak mempunyai tiga komponen gerak masing-masing dua komponen gerak angulasi dan satu komponen gerak rotasi. Setiap pattern gerak diberi nama sesuai dengan gerakan yang terjadi pada sendi yang proksimal pada seluruh gerakan, misalnya: fleksi, adduksi, eksternal rotasi lengan. Gerakan sendi distal mengikuti arah gerakan sendi proksimal, sedangkan sendi yang ditengah dapat bergerak pada dua arah.

Pola *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* pada anggota gerak atas:

- a) Fleksi – adduksi –eksternal rotasi  
(dengan siku fleksi , lurus dan ekstensi)
- b) Ekstensi – abduksi –internal rotasi  
(dengan siku fleksi, lurus dan ekstensi)
- c) Fleksi – abduksi – eksternal rotasi  
(dengan siku fleksi, lurus dan ekstensi)
- d) Ekstensi – adduksi – internal rotasi  
(dengan siku fleksi, lurus dan ekstensi)

## 2. Optimal *resistance*

Optimal *resistance* adalah tahanan besar yang disesuaikan dengan kondisi pasien dan diberikan kepada otot yang sedang berkontraksi. Dalam tehnik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*, optimal *resistance* diberikan dengan tangan pada semua gerakan dan ditahan terus-menerus selama gerakan terjadi. Semua komponen gerakan harus mendapatkan tahanan optimal pada tiap tingkatan gerakan

tersebut. Optimal *resistance* merupakan sarana penting untuk mendapatkan aktivitas motor unit. Rangsangan pada otot spindle akan menaikkan tension intramuskular yang maksimal dan dapat menimbulkan penyebaran rangsang pada group otot yang berdekatan dengan jalan proses irradiasi. Optimal *resistance* digunakan dalam semua tehnik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* untuk:

- a) Meningkatkan daya penerimaan rangsang
- b) Meningkatkan kekuatan otot
- c) Meningkatkan daya tahan otot
- d) Memperoleh rileksasi otot yang telah berkontraksi
- e) Memperkembang koordinasi

### 3. *Manual contact*

*Manual contact* dapat memberikan fasilitasi terhadap kebutuhan aktivitas dengan adanya sentuhan tangan dan akan merangsang eksoreseptor. Yang harus diperhatikan adalah bahwa dalam memberikan *manual contact* harus bertujuan, terarah dan enak atau nyaman.

### 4. *Traction and Approximation* (Tarikan dan penekanan)

Traksi dan penekanan sangat efektif untuk merangsang *proprioceptif* yang berasal dari struktur persendian

#### a) Traksi

Dilakukan bersama sama dengan *manual contact* dapat memberikan penarikan selama gerakan terjadi. Penarikan ini

diberikan terutama pada gerakan fleksi dan kebanyakan pada ekstremitas superior.

b) Aproksimasi (penekanan)

Penekanan pada persendian dapat merangsang suatu posisi dari anggota gerak dalam menahan berat tubuh. Oleh karena itu penekanan seharusnya idealnya diberikan pada gerakan – gerakan ekstensi terutama pada ekstremitas inferior.

5. Verbal stimulatif (Aba-aba)

Suara aba-aba yang diberikan harus merupakan "verbal stimulatif" (rangsangan perintah) sehingga dapat merangsang usaha pasien untuk membentuk suatu gerakan. Aba-aba harus disingkat, sederhana dan tegas, mudah dipahami oleh pasien dan disesuaikan dengan umur dan keadaan atau kondisi pasien.

a) Normal *timing*

Timing umumnya dimulai dari distal ke proksimal, karena bagian distal tersebut yang pertama kali menerima rangsang. Normal timing dalam *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* dimulai dari distal ke proksimal dan diawali dengan gerakan rotasi yang menentukan arah gerakan tersebut. Dari sini gerakan terus-menerus terjadi dengan halus sehingga semua sendi bergerak secara urut mulai dari: distal, intermedia dan proksimal. Bila normal timing tidak dapat ditimbulkan maka digunakan "*timing for emphasis*" (rangkaian gerakan yang ditekankan untuk mengoreksi adanya ketidakseimbangan).

b) *Re-inforcement* (saling memperkuat)

Apabila bagian tubuh membentuk usaha yang besar maka akan diikuti dan diperkuat oleh bagian tubuh lainnya. Peristiwa ini dapat dilihat pada orang-orang pekerja berat dimana komponen otot-otot yang terletak dalam suatu pattern dapat saling memperkuat secara otomatis dan tergantung dari tahanan yang diberikan dan jika tahanan yang diberikan secara optimal maka proses saling memperkuat tersebut akan meyebar pada bagian-bagian tubuh lainnya. Contoh: kontraksi maksimal pada otot-otot yang kuat akan dapat merangsang kontraksi pada otot – otot yang lemah dalam pattern gerak yang sama.

c) *Stretch* Stimulus

Penggunaan *stretch* stimulus adalah dengan melakukan penguluran yang kuat dan tiba-tiba tetapi dalam batas kontrol yang diberikan pada sebuah otot sampai pada batas perpanjangan otot tersebut dan disertai dengan aba-aba yang dinamis sehingga dapat merangsang penderita untuk berusaha dengan maksimal. Efek dan penggunaan stretch stimulus adalah untuk mempermudah terjadinya kontraksi apabila arkus refleks masih baik, karena dengan dilakukannya stretch stimulus akan dapat menambah atau meningkatkan respon sehingga mempercepat terjadinya proses penguatan.

d. Teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Menurut Purnomo (2018) yaitu:

1) Gerakan *Timing For Emphasis*

Gerakan ini dimulai dari posisi tidur terlentang luruskan kedua tangan arahkan tangan kiri ke bagian kanan diatas kepala perlahan luruskan letakan disamping tubuh, begitu juga sebaliknya.

Fungsinya untuk memperoleh kekuatan otot dan memperbaiki keseimbangannya.

2) *Repeated Contraction*

Gerakan ini adalah pengulangan aktivitas dengan melakukan tahanan dan ditujukan untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot. Pemakaian *repeated contraction* dengan menggunakan *timing for emphasis* untuk memperoleh kontraksi isotonik yang maksimal digunakan sebagai penguat kelompok otot tersebut kemudian ditahan sehingga timbul kontraksi isometrik dengan melawan tahanan optimal.

Fungsinya untuk koreksi terhadap keseimbangan dan rileksasi kelompok otot-otot dan memperoleh peningkatan pergerakan kekuatan otot dalam kondisi kekakuan sendi.

3) *Slow Reversal*

Gerakan tangan kanan abduksi kemudian adduksi dengan posisi tidur terlentang, begitu juga sebaliknya pada tangan kiri.

Fungsinya untuk menambah eksitabilitas otot dengan memberikan tahanan yang optimal.

#### 4) *Rhythmical Stabilisation*

Gerakan tangan kanan diangkat lurus sejajar dengan bahu posisi tidur terlentang kemudian diluruskan kembali disamping tubuh, begitu juga sebaliknya pada tangan kiri.

Fungsinya untuk mempertahankan stabilitas sendi.

#### 5) *Hold Relax*

Gerakan dengan terapis memegang dan majukan sedikit kaki kanan klien tahan dan rileks dengan posisi duduk, begitu juga sebaliknya pada kaki kiri.

Fungsinya untuk meningkatkan kekutan otot, mengurangi kekakuan, mengurangi nyeri terutama bila rasa nyeri disebabkan oleh kekakuan sendi.

e. Indikasi dan Kontraindikasi dari terapi *proprioceptive neuromuscular facilitation* yaitu (Silva, 2015):

- 1) Indikasi : pasien composmentis, problem permulaan gerak yang sakit karena karena rigiditas, spasme yang berat atau ataxia, ritme gerak yang lambat, keterbatasan mobilisasi.
- 2) Kontraindikasi : Pasien stroke dengan fraktur, pasien stroke dengan tekanan darah tinggi, Pasien stoke dengan myalgia.

## 4. Konsep Otot

### a. Pengertian otot

Otot adalah sebuah jaringan dalam tubuh yang tugas utamanya kontraksi, dan terbentuk atas fiber (*fibre*) yang terdiri dari myofibril yang tersusun atas sel filamen dari molekul myosin yang

saling tumpang tindih (*overlap*) dengan filamen dari molekul aktin dengan ukuran fiber panjang 10 sampai dengan 400 nm dengan diameter 0,01 sampai dengan 0,1  $\mu$ m. Serabut otot (*muscle fibre*) bervariasi antara satu otot dengan otot lainnya. beberapa diantaranya memiliki gerakan yang lebih cepat dari yang lain, seperti yang terjadi pada otot yang dipakai untuk mempertahankan kontraksi badan misalnya otot-otot pembentukan postur tubuh. Otot yang pucat menggambarkan kontraksi otot yang cepat, namun dengan latihan yang rutin dan kontinyu akan menghasilkan kekuatan otot yang prima. Dan merupakan hal penting bagi ergonom untuk mengetahui jenis otot yang sesuai untuk menopang beban statis yang harus diminimumkan.

Menurut Sukadiyanto dan Dangsina Muluk (2015) kekuatan merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot untuk mengatasi beban atau tahanan. Pengertian secara fisiologi, kekuatan adalah kemampuan neuromuskular untuk mengatasi tahanan beban luar dan beban dalam.

a. Kekuatan otot

Otot merupakan alat gerak aktif, sebagai hasil kerja sama antara otot dan tulang. Tulang tidak dapat berfungsi sebagai alat gerak jika tidak digerakan oleh otot, hal ini karena otot mempunyai kemampuan berkontraksi (memendek atau kerja berat & memanjang atau kerja ringan) yang mengakibatkan terjadinya kelelahan otot, proses kelelahan ini terjadi saat waktu ketahanan otot (jumlah tenaga

yang dikembangkan oleh otot) terlampaui (Waters & Bhattacharya, 2008).

Kekuatan kerja otot sangat tergantung pada:

- 1) Posisi anggota tubuh saat bekerja
- 2) Arah dari gerakan kerja
- 3) Perbedaan kekuatan antar bagian dari tubuh
- 4) Faktor usia

b. Sistem otot

Sistem otot terdiri atas beberapa bagian yang satu dengan lainnya terpisah (Raven, 2014). Sistem otot melekat pada tulang yang terdiri dari otot serat lintang dengan sifat gerakan dapat diatur (volunter) yang berfungsi untuk :

- 1) Melakukan pergerakan pada bagian – bagian tubuh atau berjalan.
- 2) Mempertahankan sikap tertentu sebagai akibat dari kontraksi otot yang secara lokal memungkinkan untuk melakukan sikap duduk, berdiri dan jongkok.
- 3) Menghasilkan panas sebagai akibat proses kimia dalam otot yang dapat digunakan untuk mempertahankan suhu tubuh.

c. Tonus otot

Kontraksi otot yang terjadi dan selalu dipertahankan keberadaannya oleh otot itu sendiri. Penyebab utama terjadinya tonus otot adalah refleks yang disebabkan oleh adanya aliran impuls berkesinambungan *muscle spindle* yang mengaktivasi motoneuron. Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa konsistensi otot mungkin

tidak hanya bergantung kepada berbagai sifat yang terdapat didalam otot itu sendiri.

b. Mekanisme latihan bahu mempengaruhi kekuatan dan tonus otot

Ketika otot mengalami imobilisasi penurunan massa otot akan terjadi karena metabolisme dan otot yang tidak digunakan. Ketika diberikan latihan bahu ada pengikatan molekul miosin dan aktin dijembatakn silang yang menyebabkan kontraksi pada serat otot yang memerlukan energi. Setiap molekul aktin memiliki suatu tempat pengikatan khusus untuk melekatnya jembatan silang miosin. Jika suatu otot tidak digunakan maka kandungan aktin dan miosinnya berkurang, serat serat otot menjadi lebih kecil. Pada serat otot yang melemas kontrakasi tidak terjadi, aktin tidak dapat berikatan dengan jembatan silang karena posisi dua tipe protein lain tropomiosin dan troponin didalam filamen tipis. Pada posisi ini, tropomiosin menutupi bagian aktin yang berikatan dengan jembatan silang, menghambat interaksi yang menghasilkan kontraksi otot.

c. Pengukuran kekuatan otot

Pemeriksaan kekuatan otot dapat dilakukan dengan menggunakan pengujian otot secara manual (*manual muscle testing, MMT*). Pemeriksaan ini ditujukan untuk mengetahui kemampuan mengontraksikan kelompok otot secara volunteer. Klien yang tidak mampu mengontraksikan ototnya secara aktif dan volunteer, tidak tepat apabila diberikan MMT standar.

Pemeriksaan kekuatan otot menggunakan MMT akan membantu penegakan diagnosis klinis, penentuan jenis terapi, jenis alat bantu yang diperlukan, dan prognosis. Penegakan diagnosis dimungkinkan oleh beberapa penyakit tertentu yang hanya menyerang otot tertentu pula. Jenis terapi dan alat bantu yang diperlukan oleh klien juga harus mempertimbangkan kekuatan otot. Diharapkan program terapi dan alat bantu yang dipilih tidak menyebabkan penurunan kekuatan otot (Raven, 2014) . Kriteria hasil pemeriksaan *Manual Muscle Test* (Astuti, 2018):

- 1) Normal (5) mampu bergerak dengan luas gerak sendi penuh, melawan gravitasi, dan melawan tahanan maksimal.
  - 2) Good (4) mampu bergerak dengan luas gerak sendi penuh, melawan gravitasi dan mampu melawan tahanan.
  - 3) Fair (3) mampu bergerak dengan luas gerak sendi penuh tanpa melawan gravitasi tanpa tahanan.
  - 4) Poor (2) tidak ada gerakan sendi, tetapi kontraksi otot dapat dipalpasi.
  - 5) Trace (1) kontraksi otot tidak terdeteksi dengan palpasi.
  - 6) No *Activity* (0) otot tidak dapat melakukan kontraksi.
- d. Skala pengukuran tonus otot menurut Asworth dalam Agung (2017), yaitu:
- 1) 0 = Tidak ada peningkatan tonus otot.

- 2) 1 = Ada sedikit peningkatan tonus otot, ditandai dengan terasanya tahanan pada akhir ROM pada waktu sendi digerakkan fleksi atau ekstensi.
- 3) 2 = Ada peningkatan sedikit tonus otot, ditandai adanya pemberhentian gerakan dan diikuti adanya tahanan minimal sepanjang sisa ROM. Tetapi secara umum sendi masih mudah digerakkan.
- 4) 3 = Peningkatan tonus otot lebih nyata sepanjang sebagian ROM, tetapi sendi masih mudah digerakkan.
- 5) 4 = Peningkatan tonus otot lebih nyata, gerakan pasif sulit dilakukan.
- 6) 5 = Sendi atau ekstremitas kaku pada gerakan fleksi dan ekstensi.