

**BAB 2**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konsep Stroke

##### 2.1.1 Definisi Stroke

Stroke adalah tanda klinik yang berkembang cepat akibat gangguan fungsi otak fokal (global) dengan gejala yang berlangsung selama 24 jam atau lebih yang menyebabkan kematian tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain vaskuler (WHO, 2005). Stroke merupakan suatu keadaan yang timbul karena adanya gangguan peredaran darah ke otak yang menyebabkan terjadinya kematian jaringan otak sehingga mengakibatkan seseorang menderita kelumpuhan atau kematian (Batticaca, 2008).

Muttaqin (2008) mengemukakan bahwa stroke diklasifikasikan berdasarkan patologi dari serangannya, yaitu:

##### 1. Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik merupakan perdarahan serebri dan mungkin perdarahan subaraknoid yang disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah arteri, vena dan kapiler pada daerah otak tertentu. Stroke hemoragik biasanya terjadi saat melakukan aktivitas, namun bisa juga terjadi saat istirahat. Kesadaran klien umumnya menurun.

Perdarahan otak dibagi dua, yaitu:

1) Perdarahan Intracerebri (PIS)

Pembuluh darah (mikroaneurisma) yang pecah terutama karena hipertensi mengakibatkan darah masuk ke dalam jaringan otak sehingga membentuk massa yang menekan jaringan otak dan menimbulkan edema.

2) Perdarahan Subarachnoid (PSA)

Perdarahan berasal dari pecahnya aneurisma berry. Aneurisma yang pecah ini berasal dari pembuluh darah sirkulasi willisi dan cabang-cabangnya yang terdapat di luar parenkim otak.

2. Stroke Iskemik atau Non Hemoragik

Stroke iskemik terjadi karena adanya penyumbatan akibat dari emboli pada pembuluh darah dan trombosis serebri. Stroke ini biasanya terjadi setelah lama beristirahat, baru bangun tidur terutama di pagi hari sehingga dapat menimbulkan hipoksia dan edema sekunder.

2.1.2 Etiologi Stroke

Muttaqin (2008) mengemukakan bahwa stroke terjadi karena beberapa penyebab, antara lain:

1. Trombosis Serebral

Trombosis serebral terjadi pada pembuluh darah yang mengalami oklusi sehingga menyebabkan iskemia jaringan otak yang dapat menimbulkan edema dan kongesti di sekitarnya. Trombosis biasanya terjadi pada orang tua yang sedang tidur atau baru bangun tidur karena mengalami penurunan aktivitas

simpatis dan penurunan tekanan darah yang dapat menyebabkan iskemi serebral. Tanda dan gejala neurologis sering kali memburuk pada 48 jam setelah thrombosis. Trombosis dapat disebabkan oleh aterosklerosis, hiperkoagulasi pada polisitemia, arteritis ( radang pada arteri) dan emboli.

## 2. Hemoragik

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

## 3. Hipoksia Umum

Hipoksia umum berhubungan dengan beberapa penyebab seperti hipertensi yang parah, henti jantung dan paru serta curah jantung turun akibat aritmia.

## 4. Hipoksia Setempat

Hipoksia setempat berhubungan dengan beberapa penyebab seperti spasme arteri serebral yang disertai perdarahan subaraknoid dan vasokonstriksi arteri otak yang disertai sakit kepala migren.

### 2.1.3 Patofisiologi Stroke

Stroke merupakan penyakit peredaran darah otak yang diakibatkan oleh tersumbatnya aliran darah ke otak atau pecahnya pembuluh darah di otak,

sehingga suplai darah ke otak berkurang. Aliran darah ke otak yang terhambat akan menyebabkan otak kekurangan suplai oksigen dan nutrisi. Peredaran darah ke otak yang terganggu akan menimbulkan gangguan metabolisme sel neuron (Batticaca, 2008).

Stroke penyebab utamanya adalah trombosis serebral. Aterosklerosis serebral dan perlambatan sirkulasi serebral merupakan penyebab utama terjadinya trombosis. Embolisme serebral, abnormalitas patologik pada jantung kiri seperti endokarditis, jantung reumatik, serta infeksi pulmonal adalah tempat berasalnya emboli. Hemoragik serebral dapat terjadi di epidural, subdural, dan intraserebral (Muttaqin, 2008).

Tekanan darah yang meningkat terus menerus akan mengakibatkan pecahnya aneurisma, sehingga terjadi perdarahan dalam parenkim otak yang bisa mendorong struktur otak dan merembes ke sekitarnya serta masuk ke dalam ventrikel atau ruang intrakranial. Ekstravasasi darah terjadi di daerah otak dan subaraknoid, sehingga jaringan yang ada disekitarnya akan tergeser dan tertekan. Darah ini sangat mengiritasi jaringan otak, sehingga dapat menyebar ke seluruh hemisfer otak dan sirkulasi willis. Bekuan darah yang semula lunak akhirnya akan larut dan mengecil. Daerah otak di sekitar bekuan darah dapat membengkak dan mengalami nekrosis. Bekuan darah akan mencair karena kerja enzim, sehingga terbentuk suatu rongga. Jaringan nekrotik akan diganti oleh astrosit dan kapiler baru setelah beberapa bulan, sehingga terbentuk jalinan di sekitar rongga, dan akhirnya rongga tersebut terisi oleh astroglia yang mengalami proliferasi (Batticaca, 2008).

Gangguan neurologis tergantung letak dan beratnya perdarahan. Daerah otak yang terkena akan menggambarkan pembuluh darah otak yang terkena. Pembuluh darah yang mengalami gangguan biasanya adalah pembuluh darah arteri yang menembus otak seperti cabang lentikulostriata dari arteri serebri media yang memperdarahi sebagian dari ganglia basalis dan sebagian besar kapsula interna (Batticaca, 2008).

Timbulnya penyakit ini mendadak dan evolusinya dapat secara cepat dan konstan, berlangsung beberapa menit, hingga beberapa jam, bahkan beberapa hari. Pasien stroke, 90% menunjukkan adanya darah dalam cairan serebrospinal (bila perdarahan besar atau letak dekat ventrikel), dari semua pasien ini 70-75% akan meninggal dalam waktu 1-30 hari. Kematian ini biasanya diakibatkan karena meluasnya perdarahan sampai ke sistem ventrikel, herniasilobus temporalis, dan penekanan mesencefalon, atau mungkin disebabkan karena perembesan darah ke pusat yang vital. Penimbunan darah yang cukup banyak (100 ml) di bagian hemisfer serebri masih dapat ditoleransi tanpa memperlihatkan gejala klinis yang nyata sedangkan adanya bekuan darah dalam batang otak sebanyak 5 ml saja sudah mengakibatkan kematian. Perdarahan serebri akibat aneurisma yang pecah biasanya terjadi pada pasien yang masih muda dan 20% mempunyai lebih dari satu aneurisma (Muttaqin, 2008).

#### 2.1.4 Faktor Penyebab Stroke

Muttaqin (2008) mengemukakan bahwa faktor penyebab stroke, antara lain:

1. Hipertensi merupakan faktor resiko utama;
2. Penyakit kardiovaskuler menyebabkan terjadinya emboli serebral;
3. Kolesterol tinggi;
4. Obesitas;
5. Peningkatan hematokrit meningkatkan risiko infark serebral;
6. Diabetes;
7. Kontrasepsi oral;
8. Merokok;
9. Penyalahgunaan obat (khususnya kokain);
10. Konsumsi alkohol;
11. Stres dan hipotensi;
12. Umur dan fibrinogen plasma.

#### 2.1.5 Gejala Klinis Stroke

Batticaca (2008) mengemukakan bahwa gejala klinis yang timbul tergantung dari jenis stroke, yaitu:

1. Gejala klinis pada stroke hemoragik berupa:
  - 1) Defisit neurologis mendadak, didahului gejala prodromal yang terjadi pada saat istirahat atau bangun pagi;
  - 2) Kesadaran kadang menurun;
  - 3) Terjadi terutama pada usia > 50 tahun;
  - 4) Gejala neurologis yang timbul bergantung pada berat ringannya gangguan pembuluh darah dan lokasinya;

## a) Perdarahan Intracerebral

Gejalanya:

- (1) Tidak jelas, kecuali nyeri kepala hebat karena hipertensi;
- (2) Serangan terjadi pada siang hari, saat beraktivitas, emosi atau marah;
- (3) Mual atau muntah pada permulaan serangan;
- (4) Hemiparesis atau hemiplegia terjadi sejak awal serangan;
- (5) Kesadaran menurun dengan cepat dan menjadi koma (65% terjadi kurang dari ½ jam- 2 jam; < 2 % terjadi setelah 2 jam- 19 hari).

## b) Perdarahan Subaraknoid

Gejalanya:

- (1) Nyeri kepala hebat dan mendadak;
- (2) Kesadaran sering terganggu dan sangat bervariasi;
- (3) Ada gejala atau tanda meningeal;
- (4) Papiledema terjadi bila ada perdarahan subaraknoid karena pecahnya aneurisma pada arteri komunikasi anterior atau arteri karotis interna.

## 2. Gejala klinis pada stroke akut berupa:

- 1) Kelumpuhan wajah atau anggota badan (biasanya hemiparesis) yang timbul mendadak;
- 2) Gangguan sensibilitas pada satu anggota badan (gangguan hemisensorik);
- 3) Perubahan mendadak pada status mental (konfusi, delirium, letargi, stupor atau koma);



- 4) Afasia (tidak lancar atau tidak dapat bicara);
- 5) Disatria (bicara pelo atau cadel);
- 6) Ataksia (tungkai atau anggota badan tidak tepat pada sasaran);
- 7) Vertigo (mual dan muntah atau nyeri kepala).

#### 2.1.6 Komplikasi Stroke

Junaidi (2006) mengemukakan bahwa komplikasi akan timbul apabila pasien stroke tidak mendapatkan penanganan yang baik, yaitu:

1. Abnormal Tonus.

Abnormal tonus secara postural akibat spastisitas sehingga dapat mengganggu gerak dan menghambat terjadinya keseimbangan.

2. Sindrom Bahu.

Sindrom bahu merupakan komplikasi dari stroke yang dialami sebagian pasien. Pasien merasakan nyeri dan kaku pada bahu yang lesi akibat imobilisasi.

3. *Deep Vein Thrombosis*.

*Deep vein thrombosis* akibat tirah baring yang lama, memungkinkan trombus terbentuk di pembuluh darah balik pada bagian yang lesi sehingga menyebabkan edema pada tungkai bawah.

4. *Orthostatic Hypotension*.

*Orthostatic hypotension* terjadi akibat kelainan barometer pada batang otak. Penurunan tekanan darah di otak mengakibatkan otak kekurangan darah.

## 5. Kontraktur.

Kontraktur terjadi karena adanya pola sinergis dan spastisitas yang dibiarkan dalam waktu lama sehingga menyebabkan otot mengecil dan memendek.

### 2.1.7 Pemeriksaan Penunjang

Batticaca (2008) mengemukakan bahwa pemeriksaan penunjang yang bisa digunakan untuk penyakit stroke, yaitu:

1. Angiografi serebral untuk membantu menentukan penyebab stroke secara spesifik misalnya sumbatan arteri;
2. Scan Tomografi Komputer (*CT-scan*) untuk mengetahui adanya tekanan normal dan adanya trombosis, emboli serebral, dan tekanan intracranial;
3. *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) untuk menunjukkan daerah infark, perdarahan, malformasi arteriovena (MAV);
4. *Ultrasonografi Doppler* (USG Doppler) untuk mengidentifikasi penyakit arteriovena dan arteriosklerosis;
5. *Elektroensefalogram* (EEG) untuk mengidentifikasi masalah pada gelombang otak dan memperlihatkan daerah lesi yang spesifik;
6. Sinar tengkorak untuk menggambarkan perubahan kelenjar lempeng pineal daerah yang berlawanan dari massa yang meluas, kalsifikasi karotis interna terdapat pada trombus serebral, klasifikasi dinding aneurisma pada perdarahan subaraknoid.

### 2.1.8 Penatalaksanaan Medis

Batticaca (2008) mengemukakan bahwa penatalaksanaan medis yang bisa dilakukan pada pasien stroke, yaitu:

1. Terapi stroke hemoragik pada serangan akut:
  - 1) Klien disarankan untuk operasi diikuti dengan pemeriksaan;
  - 2) Klien dimasukkan ke unit saraf untuk dirawat di bagian bedah saraf;
  - 3) Penatalaksanaan umum di bagian saraf.
  - 4) Penatalaksanaan khusus:
    - a) Subaraknoid hemoragik dan intraventrikular hemoragik;
    - b) Kombinasi antara parenkimatous dan subaraknoid hemoragik;
    - c) Parenkimatous hemoragik.
  - 5) Neurologis.
    - a) Tekanan darah dan konsentrasinya diawasi.
    - b) Edema dikontrol untuk mencegah terjadinya kematian jaringan otak.
  - 6) Terapi perdarahan dan perawatan pembuluh darah.
    - a) Antifibrinolitik untuk meningkatkan mikrosirkulasi dosis kecil.
      - (1) Aminocaproic acid 100-150 ml % dalam cairan isotonic 2 kali selama 3-5 hari, kemudian 1 kali selama 1-3 hari.
      - (2) Antagonis untuk pencegahan permanen: Gordox dosis pertama 300.000 IU kemudian 100.000 IU 4x per hari IV; Contrical dosis pertama 30.000 ATU, kemudian 10.000 ATU x 2 per hari selama 5-10 hari.
    - b) Natrii etamsylate 250 mg x 4 hari IV sampai 10 hari.

c) Profilaksis vasospasme.

2. Perawatan umum klien dengan serangan stroke akut.

- 1) Suhu ruangan diatur menjadi 18-20°C.
- 2) Keadaan umum klien (EKG, nadi, saturasi O<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>) dipantau.
- 3) Suhu tubuh diukur tiap dua jam.

### 2.1.9 Intervensi Keperawatan

Stroke menyebabkan berbagai defisit neurologis bergantung pada lokasi lesi, ukuran area yang perfusinya tidak adekuat, dan jumlah aliran darah kolateral. Intervensi keperawatan dapat dibagi sesuai dengan manifestasi klinis stroke yang dapat dilihat pada tabel 2.1 (Smeltzer & Bare, 2002).

Tabel 2.1 Intervensi keperawatan berdasarkan manifestasi klinis stroke akibat dari defisit neurologis

Defisit neurologis	Manifestasi	Intervensi keperawatan
<b>Defisit lapang pandang</b> Homonimus hemianopsi (kehilangan setengah lapang penglihatan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menyadari orang atau objek di tempat kehilangan penglihatan.</li> <li>• Mengabaikan salah satu sisi tubuh</li> <li>• Kesulitan menilai jarak.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempatkan objek dalam lapang penglihatan pasien yang utuh.</li> <li>• Dekati pasien dari sisi lapang pandang yang utuh.</li> <li>• Instruksikan pasien untuk memalingkan kepala pada arah kehilangan penglihatan untuk mengkompensasi kehilangan lapang pandang.</li> <li>• Dorong penggunaan kacamata bila tersedia .</li> <li>• Ketika mengajarkan pasien, lakukan dalam lapang pandang pasien yang utuh.</li> </ul>

(berlanjut)

Intervensi keperawatan berdasarkan manifestasi klinis stroke akibat dari defisit neurologis (*lanjutan*)

Defisit neurologis	Manifestasi	Intervensi keperawatan
Kehilangan penglihatan perifer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesulitan melihat pada malam hari.</li> <li>• Tidak menyadari objek dan batas objek.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempatkan objek dalam pusat lapang pandang penglihatan pasien.</li> <li>• Dorong penggunaan tingkat atau objek lain untuk mengidentifikasi objek di perifer lapang pandang.</li> <li>• Hindari berkendara pada malam hari atau aktivitas beresiko dalam kegelapan.</li> </ul>
Diplopia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penglihatan ganda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jelaskan pada pasien lokasi objek ketika menempatkannya dekat pasien.</li> <li>• Secara konsisten tempatkan barang perawatan pasien di lokasi yang sama.</li> </ul>
<b>Defisit motorik</b> Hemiparesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelemahan wajah, lengan dan kaki pada sisi yang sama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempatkan objek dalam jangkauan pasien pada sisi yang tidak sakit.</li> <li>• Intruksikan pasien untuk latihan dan meningkatkan kekuatan pada sisi yang tidak sakit.</li> </ul>
Hemiplegia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralisis wajah, lengan dan kaki pada sisi yang sama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorong pasien untuk memberikan latihan rentang gerak pada sisi yang sakit.</li> <li>• Berikan mobilisasi sesuai kebutuhan pada sisi yang sakit.</li> <li>• Pertahankan kesejajaran tubuh dalam posisi fungsional.</li> <li>• Melakukan latihan pada tungkai yang tidak sakit untuk meningkatkan mobilitas, kekuatan dan penggunaan.</li> </ul>
Ataksia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berjalan tidak mantap atau tegak.</li> <li>• Tidak mampu meratakan kaki dan perlu dasar berdiri yang luas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dukung pasien selama fase ambulasi awal.</li> <li>• Berikan alat penyokong untuk ambulasi.</li> <li>• Instuksikan pasien untuk tidak berjalan tanpa bantuan atau alat penyokong.</li> </ul>
Disfagia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesulitan dalam menelan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uji refleks faring pasien sebelum memberikan makanan dan cairan.</li> <li>• Bantu pasien saat makan.</li> <li>• Tempatkan makanan pada sisi mulut yang tidak sakit.</li> <li>• Berikan waktu yang cukup untuk makan.</li> </ul>

(*berlanjut*)

Intervensi keperawatan berdasarkan manifestasi klinis stroke akibat dari defisit neurologis (*lanjutan*)

Defisit neurologis	Manifestasi	Intervensi keperawatan
<b>Defisit sensorik</b>		
Parestesia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebas dan kesemutan pada bagian tubuh.</li> <li>• Kesulitan dalam proprioepsi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instruksikan pasien untuk menghindari penggunaan bagian tubuh ini sebagai tungkai dominan.</li> <li>• Berikan rentang gerak pada area yang sakit dan berikan alat korektif yang diperlukan.</li> <li>• Tempatkan barang perawatan pasien ke arah sisi yang tidak sakit.</li> </ul>
<b>Defisit verbal</b>		
Afasia ekspresif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mampu membentuk kata yang dapat dipahami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorong klien untuk mengulang bunyi alphabet.</li> </ul>
Afasia reseptif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak mampu memahami kata yang dibicarakan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicara perlahan dan jelas untuk membantu pasien membentuk bunyi.</li> </ul>
Afasia global	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kombinasi baik afasia reseptif dan ekspresif.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bicara perlahan dan dalam kalimat sederhana, dan gunakan sikap tubuh atau gambaran bila mampu.</li> </ul>
<b>Defisit kognitif</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kehilangan memori jangka pendek dan panjang.</li> <li>• Penurunan lapang perhatian.</li> <li>• Kerusakan kemampuan untuk berkonsentrasi.</li> <li>• Perubahan penilaian.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reorientasikan pasien pada waktu, tempat dan situasi lebih sering.</li> <li>• Gunakan petunjuk verbal dan auditorius untuk mengorientasikan pasien.</li> <li>• Berikan objek keluarga (foto keluarga atau objek favorit).</li> <li>• Gunakan bahasa yang tidak rumit dengan pasien.</li> <li>• Minimalkan suara dan gambaran distraksi ketika menyuluh pasien.</li> <li>• Ulang dan tekankan instruksi dengan sering.</li> </ul>
<b>Defisit emosional</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kehilangan kontrol diri.</li> <li>• Labilitas emosional.</li> <li>• Penurunan toleransi pada situasi yang menimbulkan stress.</li> <li>• Depresi.</li> <li>• Menarik diri.</li> <li>• Rasa takut, bermusuhan, dan marah.</li> <li>• Perasaan isolasi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dukung pasien selama keadaan tidak terkontrol.</li> <li>• Diskusikan dengan pasien dan keluarga bahwa kejadian tersebut karena proses penyakit.</li> <li>• Berikan stimulasi untuk pasien.</li> <li>• Kontrol situasi penimbul stres, bila mungkin.</li> <li>• Berikan lingkungan yang aman.</li> <li>• Dorong pasien untuk mengekspresikan perasaan dan frustrasi dengan proses penyakit.</li> </ul>

Sumber: Smeltzer dan Bare (2002)

#### 2.1.10 Penanganan dan Perawatan Stroke di Rumah

Batticaca (2008) mengemukakan bahwa penanganan dan perawatan pasien stroke yang bisa dilakukan di rumah, antara lain:

1. Berobat secara teratur ke dokter;
2. Jangan menghentikan atau mengubah dan menambah dosis obat tanpa petunjuk dokter;
3. Minta bantuan petugas kesehatan atau fisioterapi untuk memulihkan kondisi tubuh yang lemah dan lumpuh;
4. Perbaiki kondisi fisik dengan latihan ROM secara teratur di rumah;
5. Bantu kebutuhan klien;
6. Motivasi klien agar tetap bersemangat dalam latihan ROM;
7. Periksa tekanan darah secara teratur;
8. Segera bawa klien ke dokter atau rumah sakit jika timbul tanda dan gejala stroke.

#### 2.1.11 Pencegahan Stroke

Batticaca (2008) mengemukakan bahwa pencegahan yang bisa dilakukan untuk menghindari terjadinya stroke antara lain :

1. Hindari merokok, kopi, dan alkohol;
2. Usahakan untuk dapat mempertahankan berat badan ideal (cegah kegemukan);
3. Batasi intake garam bagi pasien hipertensi;
4. Batasi makanan berkolesterol dan lemak (daging, durian, alpukat, keju, dan lainnya);

5. Pertahankan diet dengan gizi seimbang (banyak makan buahan dan sayuran);
6. Olahraga yang teratur.

## **2.2 Kontraktur**

### **2.2.1 Definisi Kontraktur**

Kontraktur adalah hilangnya atau menurunnya rentang gerak sendi, baik dilakukan secara pasif maupun aktif karena keterbatasan sendi, fibrosis jaringan penyokong, otot dan kulit (Garrison, 2003).

Garrison (2003) mengemukakan bahwa kontraktur dapat diklasifikasikan berdasarkan lokasi dan jaringan yang menyebabkan ketegangan, yaitu:

1. Kontraktur dermatogen atau dermogen

Kontraktur yang terjadi di kulit karena kehilangan jaringan kulit yang luas misalnya pada luka bakar yang dalam dan luas, kehilangan kulit atau jaringan dalam kecelakaan dan infeksi.

2. Kontraktur tendogen atau myogen

Kontraktur yang terjadi karena pemendekan otot dan tendon, misalnya pada penyakit neuromuscular, luka bakar yang luas, trauma, penyakit degenerasi dan inflamasi.

3. Kontraktur arthrogen

Kontraktur yang terjadi sebagai akibat imobilisasi yang lama dan terus menerus sehingga terjadi gangguan pemendekan kapsul dan ligamen sendi, misalnya pada bursitis, tendinitis, penyakit kongenital dan nyeri.



Jaringan ikat dan otot yang dipertahankan pada posisi memendek dalam jangka waktu yang lama, serabut otot dan jaringan ikat akan menyesuaikan memendek dan menyebabkan kontraktur sendi. Otot yang dipertahankan memendek dalam 5-7 hari akan mengakibatkan pemendekan otot yang menyebabkan kontraksi jaringan kolagen dan pengurangan jaringan sarkomer otot. Jaringan ikat sekitar sendi dan otot akan menebal dan menyebabkan kontraktur apabila posisi ini berlanjut sampai 3 minggu atau lebih (Garrison, 2003).

Brenner & Rayan (2003) mengemukakan bahwa kontraktur sendi siku, lutut dan pergelangan tangan dibagi menjadi 3 tingkatan, yaitu:

1. Kontraktur ringan: 5-30° fleksi kontraktur;
2. Kontraktur sedang: 30-90° fleksi kontraktur;
3. Kontraktur berat: > 90° fleksi kontraktur.

#### 2.2.2 Penanganan Kontraktur

Garrison (2003) mengemukakan bahwa penanganan kontraktur dapat dilakukan secara konservatif dan operatif, yaitu:

##### 1. Konservatif

Penanganan kontraktur secara konservatif meliputi:

- 1) Memberikan posisi yang baik pada saat berbaring, duduk dan berdiri serta memberikan perubahan posisi setiap 2 jam secara teratur;

- 2) Melakukan latihan ROM dengan meggerakkan sendi ke segala arah secara maksimal. Latihan ROM dapat dilakukan dengan bantuan orang lain atau secara mandiri;
  - 3) Melakukan latihan peregangan otot secara rutin, baik dibantu oleh orang lain atau dengan bantuan alat;
  - 4) Melakukan latihan penguatan otot yang lemah dengan memberikan beban pada otot tersebut;
  - 5) Menggunakan alat terapi panas dengan buli-buli panas untuk kontraktur ringan dan alat terapi panas berupa inframerah untuk kontraktur berat.
2. Operatif

Tindakan operatif adalah pilihan terakhir apabila terapi konservatif tidak memberikan hasil yang diharapkan.

### **2.3 Asuhan Keperawatan pada Pasien Stroke dengan Kontraktur**

Pengkajian yang dilakukan pada pasien dengan kontraktur adalah mengkaji predisposisi kontraktur, derajat kontraktur, nyeri dan adanya pembengkakan pada sendi. Diagnosa yang dapat muncul pada pasien kontraktur berdasarkan NANDA adalah kerusakan mobilitas fisik (Santosa, 2005).

Intervensi keperawatan yang diberikan pada pasien stroke dengan kontraktur menurut *Nursing Intervention Classsification* adalah berupa terapi latihan mobilitas sendi (McCloskey & Bulechek, 2005), antara lain:

1. Berkolaborasi dengan terapis fisik dalam mengembangkan dan melaksanakan suatu program latihan;

2. Menentukan tingkat motivasi pasien untuk memelihara atau memulihkan gerak sendi;
3. Menjelaskan pada pasien dan keluarga tentang tujuan dan rencana latihan gerak sendi;
4. Memantau lokasi dan sifat nyeri selama beraktivitas;
5. Melakukan pengukuran kemampuan pasien dalam mengontrol nyeri sebelum melakukan latihan sendi;
6. Melindungi pasien dari cedera selama latihan;
7. Membantu pasien untuk mengoptimalkan posisi tubuh dalam menggerakkan sendi secara pasif atau aktif;
8. Mengajukan latihan ROM secara teratur sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan;
9. Melakukan latihan ROM sesuai indikasi;
10. Menjelaskan pada pasien atau keluarga bagaimana cara melakukan latihan ROM secara aktif, asistif atau pasif;
11. Mengajukan pasien untuk membayangkan gerakan tubuh sebelum memulai latihan.

## **2.4 Range Of Motion**

### **2.4.1 Definisi *Range Of Motion* (ROM)**

*Range of motion* (ROM) merupakan salah satu indikator fisik yang berhubungan dengan fungsi pergerakan. ROM adalah gerakan yang dalam keadaan normal dapat dilakukan oleh sendi yang bersangkutan (Suratun, 2008).

Sendi adalah semua persambungan tulang, baik yang memungkinkan tulang tersebut dapat bergerak satu sama lain, maupun tidak dapat bergerak. Tjokronegoro & Utama (2004) mengemukakan bahwa sendi secara anatomi dibagi menjadi 3, yaitu:

1. Sinartrosis.

Sinartrosis adalah sendi yang tidak memungkinkan tulang yang berhubungan dapat bergerak satu sama lain seperti tulang tengkorak, tulang antara gigi dan rahang atau tulang antara radius dengan ulna.

2. Amfiartrosis.

Amfiartrosis merupakan sendi yang memungkinkan tulang yang saling berhubungan dapat bergerak secara terbatas, misalnya sendi sakroiliaka dan sendi antara korpus vertebra.

3. Diartrosis.

Diartrosis adalah sambungan antara 2 tulang atau lebih yang memungkinkan tulang tersebut bergerak satu sama lain seperti sendi bahu, sendi siku dan sendi lutut. Sendi diartrosis juga disebut sendi sinovial.

Sendi sinovial adalah sendi yang dapat digerakkan dengan bebas seperti fleksi dan ekstensi. Gibson (2002) mengemukakan bahwa sendi sinovial tersusun dari:

1. Kartilago

Permukaan tulang di dalam sendi dilapisi oleh kartilago hialin yang licin, lembab, dan berwarna biru keperakan serta tidak memiliki saraf dan suplai darah.

## 2. Kapsul

Kapsul dibentuk dari jaringan fibrosa, menutupi sendi dan melekat pada periostium di sekitar daerah persendian.

## 3. Membran sinovial

Membran sinovial melapisi permukaan dalam kapsul.

## 4. Cairan sinovial

Cairan sinovial merupakan cairan yang disekresikan oleh membran sinovial sebagai pelumas sendi.

## 5. Ligamentum

Ligamentum merupakan penebalan fibrosa yang memperkuat sendi pada bagian luar dan melekat pada tulang di dekatnya.

Watson (2002) mengemukakan bahwa jenis sendi sinovial terdapat 5 jenis, yaitu:

1. Sendi engsel. Sendi yang memungkinkan gerakan hanya pada satu arah yaitu fleksi dan ekstensi, misalnya sendi siku;
2. Sendi pelana. Permukaan sendi dengan satu tulang memiliki bentuk seperti pelana, misalnya sendi tulang karpal dan tarsal;
3. Sendi bola dan mangkuk. Sendi ini dibentuk oleh sebuah kepala hemisfer yang masuk ke dalam cekungan berbentuk mangkuk, misalnya sendi pinggul dan bahu;
4. Sendi kondiloid. Dua pasang permukaan sendi yang memungkinkan gerakan hanya pada satu arah, tetapi permukaan sendi bisa berada dalam satu kapsul atau dalam kapsul yang berbeda, misalnya sendi lutut;

5. Sendi putar. Sendi yang memungkinkan gerakan putaran (rotasi) misalnya antara radius dan ulna pada daerah siku dan antara vertebra servikalis I dan II yang memungkinkan gerakan memutar pada pergelangan tangan dan kepala.

Pergerakan pada persendian akan menyebabkan terjadinya peningkatan aliran darah ke dalam kapsul sendi. Permukaan kartilago antara kedua tulang akan saling bergesekan ketika sendi digerakkan. Kartilago banyak mengandung proteoglikans yang menempel pada asam hialuronat yang bersifat hidrophilik, sehingga kartilago banyak mengandung air sekitar 70-75%. Penekanan pada kartilago akan mendesak air keluar dari matrik kartilago ke cairan sinovial. Pergerakan pada sendi menyebabkan cairan sinovial tetap ada pada sendi sehingga sendi dapat bergerak dengan maksimal. Sendi dan otot harus digerakkan dengan maksimal dan dilakukan secara teratur untuk mempertahankan kenormalan ROM (Winters, 2004).

#### 2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi *Range Of Motion*

Reese (2009) mengemukakan bahwa faktor yang mempengaruhi ROM, yaitu:

1. Usia.

Pada proses menua biasanya terjadi penurunan produksi cairan sinovial pada persendian dan tonus otot, kartilago sendi menjadi lebih tipis dan ligamentum menjadi lebih kaku serta terjadi penurunan kelenturan, sehingga mengurangi gerakan persendian. Usia 60 sampai 84 tahun terjadi penurunan rentang gerak dan perubahan rentang gerak. Sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.2 Perubahan rentang gerak pada ekstremitas bawah: usia 25 sampai 84 tahun

Bagian tubuh	Gerakan	Usia 25- 39 tahun	Usia 40- 59 tahun	Usia 60- 84 tahun
Panggul	Fleksi	122° ± 12°	120° ± 14°	111° ± 12°
	Ekstensi	22° ± 8°	18° ± 7°	-11° ± 4°
	Abduksi	44° ± 11°	42° ± 11°	24° ± 8°
	Adduksi	26° ± 4°	26° ± 4°	15° ± 4°
	Rotasi medial	33° ± 7°	31° ± 8°	22° ± 6°
	Rotasi lateral	34° ± 8°	32° ± 8°	32° ± 6°
Lutut	Fleksi	134° ± 9°	132° ± 11°	133° ± 6°
	Ekstensi	-1° ± 2°	-1° ± 2°	-1° ± 2°
Pergelangan kaki/ kaki	Dorsofleksi*	12° ± 4°	12° ± 4°	10° ± 5°
	Plantarfleksi	54° ± 6°	54° ± 6°	29° ± 7°
	Inversi*	36° ± 4°	36° ± 4°	30° ± 11°
	Eversi**	19° ± 5°	19° ± 5°	13° ± 6°

\*komponen pronasi.

\*\*komponen supinasi.

Sumber: Reese, (2009).

Tabel 2.3 Perubahan rentang gerak pada ekstremitas atas: usia 20 sampai 84 tahun

Bagian tubuh	Gerakan	Usia 20-54 tahun	Usia 60-84 tahun
Bahu	Fleksi	165° ± 5°	165° ± 10°
	Ekstensi	57° ± 8°	44° ± 12°
	Abduksi	183° ± 9°	165° ± 29°
	Rotasi medial	67° ± 4°	63° ± 15°
	Rotasi lateral	100° ± 8°	81° ± 15°
Siku	Fleksi	141° ± 5°	144° ± 10°
	Ekstensi	0° ± 3°	-4° ± 4°
Lengan Bawah	Pronasi	75° ± 5°	71° ± 11°
	Supinasi	81° ± 3°	74° ± 11°
Pergelangan Tangan	Fleksi	75° ± 7°	64° ± 10°
	Ekstensi	74° ± 7°	63° ± 8°
	Fleksi radial	21° ± 4°	19° ± 6°
	Fleksi ulnar	35° ± 4°	26° ± 7°

Sumber: Reese (2009)

Tabel 2.4 Rentang gerak normal pada thorak dan lumbar spine menggunakan pita pengukur (Fleksi) dan goniometer (ekstensi dan lateral fleksi): usia 40- 84 tahun

Usia (tahun)	Fleksi (cm)	Ekstensi (derajat)	Fleksi lateral kanan (derajat)	Fleksi lateral kiri (derajat)
40-49	3 ( $\pm 8$ )	31 ( $\pm 9$ )	27 ( $\pm 7$ )	29 ( $\pm 5$ )
50-59	3 ( $\pm 1.0$ )	27 ( $\pm 8$ )	25 ( $\pm 6$ )	26 ( $\pm 6$ )
60-69	2 ( $\pm 7$ )	17 ( $\pm 8$ )	20 ( $\pm 5$ )	20 ( $\pm 5$ )
70-84	2 ( $\pm 7$ )	17 ( $\pm 9$ )	18 ( $\pm 5$ )	19 ( $\pm 6$ )

Sumber: Reese (2009)

Tabel 2.5 Rentang gerak normal pada tulang belakang servik: Usia 40-97 tahun

Usia (tahun)	Fleksi (derajat)	Ekstensi (derajat)	Fleksi lateral kanan (derajat)	Fleksi lateral kiri (derajat)	Rotasi kanan (derajat)	Rotasi kiri (derajat)
40-49	50 ( $\pm 11$ )	70 ( $\pm 13$ )	38 ( $\pm 9$ )	40 ( $\pm 10$ )	63 ( $\pm 8$ )	67 ( $\pm 8$ )
50-59	46 ( $\pm 9$ )	63 ( $\pm 13$ )	35 ( $\pm 6$ )	36 ( $\pm 6$ )	60 ( $\pm 9$ )	61 ( $\pm 8$ )
60-69	41 ( $\pm 8$ )	61 ( $\pm 12$ )	32 ( $\pm 6$ )	31 ( $\pm 8$ )	58 ( $\pm 8$ )	59 ( $\pm 9$ )
70-79	39 ( $\pm 9$ )	54 ( $\pm 12$ )	26 ( $\pm 8$ )	27 ( $\pm 7$ )	50 ( $\pm 8$ )	52 ( $\pm 10$ )
80-89	40 ( $\pm 9$ )	50 ( $\pm 13$ )	23 ( $\pm 7$ )	25 ( $\pm 6$ )	49 ( $\pm 10$ )	50 ( $\pm 9$ )
90-97	36 ( $\pm 10$ )	53 ( $\pm 18$ )	24 ( $\pm 7$ )	22 ( $\pm 8$ )	49 ( $\pm 12$ )	48 ( $\pm 12$ )

Sumber: Reese (2009)

## 2. Jenis kelamin

Rentang gerak sendi pada pria dan wanita berbeda. Wanita memiliki rentang gerak sendi yang lebih besar daripada pria karena wanita memiliki ligamen yang lebih lentur dan massa otot yang lebih kecil jika dibandingkan dengan pria.

## 3. Budaya dan aktivitas

Seseorang yang sering meregangkan salah satu sendinya akan memiliki rentang gerak sendi yang lebih besar daripada orang yang jarang menggunakan sendi tersebut. Seorang penari balet memiliki rentang gerak sendi kaki yang lebih besar daripada orang lain karena penari balet tersebut sering meregangkan sendinya secara maksimal.



## 2.5 Latihan *Range Of Motion*

### 2.5.1 Definisi Latihan *Range Of Motion*

Latihan *range of motion* adalah latihan dengan menggerakkan semua persendian hingga mencapai rentangan penuh tanpa menyebabkan rasa nyeri (Ellis & Bentz, 2005). Latihan *range of motion* merupakan latihan yang dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki tingkat kesempurnaan kemampuan persendian secara normal dan lengkap untuk meningkatkan massa otot dan tonus otot (Potter & Perry, 2005).

### 2.5.2 Tipe Latihan *Range Of Motion*

Ellis & Bentz (2005) mengemukakan bahwa tipe latihan *range of motion* ada 3 macam, yaitu:

1. Latihan *range of motion* pasif

Latihan yang membutuhkan bantuan perawat untuk menggerakkan setiap persendian pasien sehingga mencapai rentang gerak penuh dan meregangkan semua otot dari masing sendi secara maksimal.

2. Latihan *range of motion* aktif asistif

Latihan ini dilakukan oleh pasien, dengan bantuan dari perawat, menggunakan lengan atau tungkai yang berlawanan dan lebih kuat untuk menggerakkan masing sendi anggota tubuh yang tidak mampu bergerak secara aktif.

### 3. Latihan *range of motion* aktif

Latihan yang dilakukan oleh pasien tanpa bantuan perawat dengan menggerakkan setiap sendi hingga rentang gerak yang penuh dan meregangkan semua otot dari masing-masing sendi secara maksimal.

#### 2.5.3 Tujuan Latihan *Range Of Motion*

Roring (2005) mengemukakan bahwa tujuan latihan *range of motion*, yaitu:

##### 1. Latihan *range of motion* pasif

- 1) Mempertahankan mobilitas sendi dan jaringan ikat.
- 2) Memperkecil efek pembentukan kontraktur.
- 3) Menjaga elastisitas otot.
- 4) Merangsang sirkulasi darah.
- 5) Mengurangi nyeri.
- 6) Membantu proses penyembuhan pada daerah yang cedera.
- 7) Mempertahankan kesadaran pasien.

##### 2. Latihan *range of motion* aktif dan aktif asitif

- 1) Mempertahankan elastisitas dan kontraksi otot.
- 2) Memberikan umpan balik pada saraf sensorik dari kontraksi.
- 3) Memberikan stimulus pada integritas jaringan dan sendi.
- 4) Meningkatkan sirkulasi dan mencegah pembentukan trombus.
- 5) Mengembangkan kemampuan koordinasi dan aktivitas motorik secara fungsional.

#### 2.5.4 Indikasi Latihan *Range Of Motion*

Roring (2005) mengemukakan bahwa indikasi latihan *range of motion*, yaitu:

1. Latihan *range of motion* pasif
  - 1) Latihan *range of motion* pasif digunakan pada bagian jaringan yang meradang, dimana gerak aktif akan merusak proses penyembuhan.
  - 2) Pasien yang tidak mampu atau tidak memungkinkan untuk menggerakkan bagian tubuh secara aktif seperti koma, lumpuh atau istirahat total.
2. Latihan *range of motion* aktif dan aktif asistif
  - 1) Latihan *range of motion* aktif digunakan ketika pasien mampu mengontraksikan otot dan menggerakkan bagian tubuh dengan aktif.
  - 2) Latihan *range of motion* aktif asistif digunakan ketika pasien memiliki otot yang lemah dan tidak mampu melawan gravitasi. Latihan ini dilakukan untuk membantu menggerakkan otot, sehingga otot dapat berfungsi secara maksimal dan semakin kuat.
  - 3) Latihan *range of motion* aktif digunakan pada ekstremitas atas dan bawah untuk mempertahankan tubuh agar tetap dalam kondisi normal dan untuk mempersiapkan kegiatan baru seperti berjalan dengan kruk.

### 2.5.5 Kontraindikasi Latihan *Range Of Motion*

Ellis & Bentz (2005) mengemukakan bahwa kontraindikasi pada latihan *range of motion*, yaitu:

1. Penyakit Jantung dan Pernafasan

Latihan *range of motion* tidak boleh dilakukan pada pasien yang memiliki penyakit jantung dan nafas karena latihan ini membutuhkan energi yang lebih besar dan dapat meningkatkan sirkulasi darah sehingga menambah beban jantung dan pernafasan dalam bekerja.

2. Gangguan jaringan ikat

Latihan *range of motion* tidak boleh dilakukan pada sendi yang bengkak atau meradang atau jika ada cedera pada sistem muskuloskeletal di sekitar sendi karena latihan ini memberikan tekanan pada jaringan lunak sendi dan struktur tulang sehingga dapat menimbulkan nyeri.

### 2.5.6 Jenis Latihan Rentang Gerak pada Sendi

Ellis & Bentz (2005) mengemukakan bahwa latihan gerak pada sendi memiliki pergerakan yang dapat dilihat di tabel 2.6.

Tabel 2.6 Jenis latihan rentang gerak pada sendi

Bagian tubuh	Gerakan	Cara
Leher	Fleksi	Posisi kepala melihat ke arah kaki.
	Ekstensi	Posisi kepala melihat lurus ke depan.
	Hiperekstensi	Posisi kepala melihat ke langit-langit.
	Fleksi lateral	Posisi kepala melihat lurus ke depan kemudian kepala dimiringkan ke arah bahu, ke kanan dan ke kiri.
	Rotasi lateral	Posisi kepala melihat ke kanan dan ke kiri.
Bahu	Fleksi	Naikkan lengan ke depan dan atas kepala.
	Ekstensi	Kembalikan lengan ke sisi tubuh.
	Vertikal abduksi	Ayunkan lengan menjauh dari sisi tubuh dan ke atas.
	Vertikal adduksi	Ayunkan lengan menyilang tubuh sampai tangan yang bersangkutan menyentuh tangan pada sisi sebelahnya.
	Rotasi internal	Ayunkan lengan ke atas dan silangkan ke tubuh.
Rotasi eksternal	Putar lengan ke luar dan kembali dengan mempertahankan siku tetap menempel ke tubuh.	
Siku	Fleksi	Tekuk siku.
	Ekstensi	Luruskan siku.
Pergelangan tangan dan lengan bawah	Fleksi	Pergelangan tangan ditekuk ke depan.
	Ekstensi	Pergelangan tangan ditekuk ke belakang.
	Fleksi radial	Tekuk pergelangan tangan ke arah ibu jari.
	Fleksi ulnar	Tekuk pergelangan tangan ke arah kelingking.
	Sirkumduksi	Gerakan pergelangan tangan dengan gerakan melingkar.
	Pronasi	Letakan tangan dengan telapak tangan menghadap ke bawah.
Supinasi	Letakan tangan dengan telapak tangan menghadap ke atas.	

*(berlanjut)*

Jenis latihan rentang gerak pada sendi (*lanjutan*)

Bagian tubuh	Gerakan	Cara
Jari-jari dan ibu jari tangan	Fleksi	Tekuk jari-jari dan ibu jari ke arah telapak tangan.
	Ekstensi	Kembalikan jari-jari dan ibu jari ke posisi semula.
	Abduksi	Regangkan jari-jari tangan.
	Adduksi	Kembalikan jari-jari tangan ke posisi merapat
	Sirkumduksi Oposisi	Gerakkan ibu jari dengan gerakan melingkar Sentuhkan ujung-ujung ibu jari dengan jari-jari yang lain secara bergiliran.
Panggul dan lutut	Fleksi	Angkat kaki, tekuk lutut sejauh mungkin ke arah kepala pasien.
	Ekstensi	Kembalikan kaki ke tempat tidur dan luruskan.
	Abduksi	Kaki lurus ditempat tidur kemudian pindahkan kaki ke luar ke arah tepi tempat tidur.
	Adduksi	Pindahkan kaki ke arah tengah tempat tidur.
	Rotasi internal Rotasi eksternal	Angkat kaki dan putar kaki ke dalam. Angkat kaki dan putar kaki ke luar.
Pergelangan kaki	Dorsofleksi	Pegang pergelangan kaki dengan satu tangan kemudian tekan telapak kaki pasien dengan menggunakan lengan bawah perawat.
	Plantarfleksi	Pegang tumit pasien dengan satu tangan, tangan yang lain ada dipunggung kaki dan dorong ke arah bawah.
	Inversi Eversi	Gerakan telapak kaki ke arah dalam. Gerakan telapak kaki ke arah luar.
Jari-jari kaki	Fleksi	Tekuk jari-jari kaki ke arah bawah.
	Ekstensi	Tekuk jari-jari kaki ke arah atas.
	Abduksi	Regangkan jari-jari kaki.
	Adduksi	Kembalikan jari-jari kaki ke posisi menutup.
Tulang belakang	Fleksi	Tekuk tubuh ke depan.
	Ekstensi	Berdiri lurus.
	Hiperekstensi	Tekuk tubuh ke belakang.
	Lateral fleksi	Tekuk tubuh ke kanan dan kiri.
	Rotasi	Putar tubuh ke kanan dan kiri.

Sumber: Ellis & Bentz (2005)

### 2.5.7 Prinsip Dasar Latihan *Range Of Motion*

Suratun (2008) mengemukakan bahwa prinsip dasar latihan *range of motion*, yaitu:

1. Latihan *range of motion* dilakukan perlahan dan hati hati sehingga tidak melelahkan pasien.
2. Program latihan *range of motion* direncanakan dengan memperhatikan umur pasien, diagnosis, tanda vital, dan lamanya tirah baring.
3. Latihan *range of motion* sering diprogramkan oleh dokter dan dikerjakan oleh ahli fisioterapi serta perawat.
4. Bagian tubuh yang dapat dilakukan latihan *range of motion* adalah leher, jari, lengan, siku, bahu, tumit, kaki, dan pergelangan tangan.
5. Latihan *range of motion* dapat dilakukan pada semua persendian atau hanya pada bagian yang dicurigai mengalami proses penyakit.
6. Latihan *range of motion* dilakukan harus sesuai waktunya, misalnya setelah mandi atau perawatan rutin telah dilakukan.

### 2.6 Pengaruh Latihan *Range of Motion* terhadap Peningkatan Rentang Gerak Sendi

Stroke menyebabkan aliran darah ke otak terganggu sehingga terjadi iskemia yang berakibat kurangnya aliran glukosa, oksigen dan bahan makanan lainnya ke sel otak. Gejala klinis setiap individu berbeda tergantung daerah otak mana yang kekurangan suplai darah. Gangguan sirkulasi darah pada arteri serebri

media akan menyebabkan timbulnya gejala, seperti hemiparesis, hemianopsia dan afasia global (Price, 2005).

Gangguan peredaran darah ke otak menimbulkan gangguan pada metabolisme sel neuron dan sel otak karena akan menghambat mitokondria dalam menghasilkan ATP sehingga terjadi gangguan fungsi seluler dan aktivasi berbagai proses toksik. Hasil akhir kerusakan serebral akibat iskemia adalah kematian sel neuron maupun berbagai sel lain dalam otak seperti sel glia, mikroglia, endotel, eritrosit dan leukosit (Batticaca, 2008). Sel saraf (neuron) berkurang jumlahnya sehingga sintesis berbagai neurotransmitter berkurang. Hal tersebut mengakibatkan penurunan kecepatan hantar impuls, kemampuan transmisi impuls antar neuron dan transmisi impuls neuron-sel efektor sehingga terganggunya kemampuan sistem saraf untuk mengirimkan informasi sensorik, mengenal dan mengasosiasikan informasi, memprogram dan memberikan respons terhadap informasi sensorik (Guyton, 2007).

Hilangnya suplai saraf ke otot akan menyebabkan otot tidak lagi menerima sinyal kontraksi yang dibutuhkan untuk mempertahankan ukuran otot yang normal sehingga terjadi atropi. Sebagian besar serat otot akan dirusak dan digantikan oleh jaringan fibrosa dan jaringan lemak. Tahap akhir atropi akibat denervasi serta yang tersisa hanya terdiri dari membran sel panjang dengan barisan inti sel otot tetapi tanpa disertai kontraksi dan tanpa kemampuan untuk membentuk kembali myofibril (Guyton, 2007).

Jaringan fibrosa yang menggantikan serat otot selama atrofi akibat denervasi memiliki kecenderungan untuk terus memendek selama berbulan-bulan,



yang disebut kontraktur. Atropi otot menyebabkan penurunan aktivitas pada sendi sehingga sendi mengalami kehilangan cairan sinovial dan menyebabkan kekakuan sendi. Kekakuan sendi menyebabkan penurunan rentang gerak pada sendi (Guyton, 2007).

Latihan *range of motion* dilakukan untuk menormalkan kembali rentang gerak sendi. Latihan *range of motion* akan menyebabkan permukaan kartilago antara kedua tulang akan saling bergesekan. Kartilago banyak mengandung proteoglikan yang menempel pada asam hialuronat dan bersifat hidrophilik. Penekanan pada kartilago akibat pergerakan akan mendesak air keluar dari matrik kartilago ke cairan sinovial. Adanya aktivitas pada sendi akan mempertahankan cairan sinovial yang merupakan pelumas sendi sehingga sendi dapat bergerak secara maksimal (Winters, 2004).