

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Stroke**

###### **a. Pengertian**

Stroke adalah sindroma klinis yang berkembang cepat akibat gangguan otak fokal maupun global dengan gejala – gejala yang berlangsung selama 24 jam atau lebih dan dapat menyebabkan kematian tanpa ada penyebab lain yang jelas selain kelainan vascular (WHO, 2006).

Stroke mengalami peningkatan signifikan pada masyarakat seiring dengan perubahan pola makan, gaya hidup dan peningkatan stressor yang cukup tinggi. Peningkatan jumlah penderita tidak saja menjadi isu yang bersifat regional akan tetapi sudah menjadi isu global (Rahmawati, 2009).

Stroke adalah penyakit atau gangguan fungsional otak akut fokal maupun global, akibat terhambatnya aliran darah ke otak karena perdarahan atau sumbatan dengan gejala dan tanda sesuai bagian otak yang terkena; dapat sembuh sempurna, sembuh dengan cacat, atau kematian (Junaidi, 2011).

Stroke adalah suatu kondisi yang terjadi ketika pasokan darah ke suatu bagian otak tiba-tiba terganggu, karena sebagian sel-sel otak

mengalami kematian akibat gangguan aliran darah karena sumbatan atau pecahnya pembuluh darah otak. Kurangnya aliran darah didalam jaringan otak menyebabkan serangkaian reaksi biokimia, yang dapat merusak atau mematikan sel-sel saraf di otak. Kematian jaringan otak juga dapat menyebabkan hilangnya fungsi yang dikendalikan oleh jaringan itu. Aliran darah yang berhenti juga dapat membuat suplai oksigen dan zat makanan ke otak juga berhenti. Stroke merupakan penyakit neurogenik yang menyebabkan gangguan fungsi otak baik fokal maupun global dan penyebab kecacatan paling banyak (Arya, 2011).

b. Klasifikasi Utama Stroke dan Penyebabnya

Sistem klasifikasi utama stroke biasanya membagi stroke menjadi dua kategori berdasarkan penyebab terjadinya stroke, yaitu stroke iskemik dan hemoragik.

1) Stroke Iskemik

Stroke iskemik merupakan stroke yang terjadi akibat adanya bekuan atau sumbatan pada pembuluh darah otak yang dapat disebabkan oleh tumpukan thrombus pada pembuluh darah otak, sehingga aliran darah ke otak menjadi terhenti. Stroke iskemik merupakan sebagai kematian jaringan otak karena pasokan darah yang tidak kuat dan bukan disebabkan oleh perdarahan. Stroke iskemik biasanya disebabkan oleh tertutupnya pembuluh darah otak akibat adanya penumpukan penimbunan

lemak (plak) dalam pembuluh darah besar (arteri karotis), pembuluh darah sedang (arteri serebri), atau pembuluh darah kecil (Arya, 2011).

Arya (2011) menyatakan bahwa stroke iskemik secara patogenesis dibagi menjadi:

a) Stroke trombolitik

Stroke iskemik yang disebabkan karena trombosis pada arteri karotik interna secara langsung masuk ke arteri serebri media.

b) Stroke embolik

Stroke iskemik yang disebabkan karena embolik yang pada umumnya berasal dari jantung.

2) Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik terjadi karena pecahnya pembuluh darah otak, sehingga menimbulkan perdarahan di otak dan merusaknya. Stroke hemoragik biasanya terjadi akibat kecelakaan yang mengalami benturan keras di kepala dan mengakibatkan pecahnya pembuluh darah di otak.

Stroke hemoragik juga bisa terjadi karena tekanan darah yang terlalu tinggi. Pecahnya pembuluh darah ini menyebabkan darah menggenangi jaringan otak di sekitar pembuluh darah yang menjadikan suplai darah terganggu, maka fungsi dari otak juga menurun. Penyebab lain dari stroke hemoragik yaitu adanya penyumbatan pada dinding pembuluh darah yang rapuh

(aneurisme), mudah menggelembung, dan rawan pecah, yang umumnya terjadi pada usia lanjut atau karena faktor keturunan (Arya, 2011).

Menurut Arya (2011), stroke hemoragik dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

a) Stroke Hemoragik Intracerebral (SHI)

SHI yaitu pendarahan terjadi dalam jaringan otak. Adapun gejala klinis dari SHI ini beragam. Nyeri kepala berat, lemah, muntah, dan adanya darah pada rongga subarakhnoid pada pemeriksaan fungsi lumbal merupakan gejala penyerta yang khas. Penyebab yang paling utama dari SHI pada lansia yaitu hipertensi, robeknya pembuluh darah, rusaknya formasi/bentuk pembuluh darah, tumor, gangguan pembekuan darah, dan sebab lain yang tidak diketahui.

Pada perdarahan intrakranial, bisa terjadi penurunan kesadaran sampai koma, kelumpuhan pada salah satu atau kedua sisi tubuh, gangguan pernafasan atau gangguan jantung, atau bahkan kematian. Bisa juga terjadi kebingungan dan hilang ingatan terutama pada usia lanjut.

b) Perdarahan Subarakhnoid (PSA)

PSA merupakan keadaan yang akut. Pendarahan ini terjadi pada ruang subarakhnoid (ruang sempit antar permukaan otak dan lapisan jaringan yang menutupi otak). Darah di rongga subarakhnoid merangsang selaput otak dan menimbulkan meningitis kimiawi.

Darah yang sampai pada ventrikel (rongga-rongga kecil) dapat menggumpal dan mengakibatkan hidrosefalus akut. Penderita PSA mengeluh nyeri kepala yang hebat, juga dijumpai nyeri di punggung, rasa mual, muntah dan rasa takut. Dampak yang paling mencelakakan dari PSA yaitu apabila perdarahan pembuluh darah itu menyebabkan cairan yang mengelilingi otak dan mengakibatkan pembuluh darah di sekitarnya menjadi kejang, sehingga menyumbat pasokan darah ke otak.

#### c. Klasifikasi Berdasarkan Perjalanan Penyakit

Berdasarkan perjalanan penyakitnya, stroke dapat dibagi menjadi tiga kategori, antara lain:

- 1) Serangan iskemik sepintas, yaitu merupakan gangguan neurologis fokal atau saraf pusat yang timbul secara mendadak dan menghilang beberapa menit sampai beberapa jam. Stroke ini bersifat sementara, namun jika tidak ditanggulangi akan berakibat pada serangan yang lebih fatal.
- 2) Progresif atau inevolusion (stroke yang sedang berkembang), yaitu perjalanan stroke berlangsung perlahan meskipun akut. Stroke di

mana deficit neurologisnya terus bertambah berat atau gangguan pada sistem saraf pusat mengalami gangguan.

- 3) Stroke lengkap/completed, yaitu gangguan neurologis maksimal sejak awal serangan dengan sedikit perbaikan. Stroke di mana fungsi sistem saraf menurun pada saat onset/serangan lebih berat. Stroke ini dapat menyebabkan kelumpuhan permanen jika tidak segera ditanggulangi.

#### d. Tanda dan Gejala Stroke

Menurut Soeharto (2007), menyebutkan bahwa tanda dan gejala dari stroke adalah hilangnya kekuatan salah satu bagian tubuh, terutama di satu sisi, termasuk wajah, lengan atau tungkai, hilangnya sensasi disuatu bagian tubuh, terutama disatu sisi, hilangnya penglihatan total, tidak mampu berbicara dengan benar, hilangnya keseimbangan, serangan sementara jenis lain, seperti vertigo, pusing, kesulitan menelan, kebingungan, gangguan daya ingat, nyeri kepala yang terlalu parah dan perubahan kesadaran yang tidak dapat dijelaskan atau kejang.

Gejala-gejala yang timbul kemungkinan bervariasi, bergantung pada penyebabnya, akibat pengentalan darah atau perdarahan. Selain itu lokasi pengentalan darah atau perdarahan serta luas kerusakan area otak juga mempengaruhi gejala.

#### e. Faktor Risiko Stroke

Stroke adalah penyakit yang disebabkan oleh banyak faktor atau yang sering disebut multifaktor. Faktor resiko yang berhubungan dengan kejadian stroke dibagi menjadi dua, yaitu faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi (non-modifiable risk factors) dan faktor resiko yang dapat dimodifikasi (modifiable risk factors). Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi seperti usia, ras, gender, genetic atau riwayat keluarga yang menderita stroke. Sedangkan faktor resiko yang dapat dimodifikasi berupa hipertensi, merokok, penyakit jantung, diabetes melitus, obesitas, alkohol, dan dislipidemia (Nastiti, 2012).

#### f. Faktor-Faktor Penyebab

Banyak kondisi-kondisi yang dapat menyebabkan stroke, tetapi pada awalnya adalah dari pengerasan arteri atau yang disebut juga sebagai arteriosklerosis. Karena arteriosklerosis merupakan gaya hidup modern yang penuh stress, pola makan tinggi lemak, dan kurang berolahraga. Ketiganya sebenarnya tergolong dalam faktor risiko yang dapat dikendalikan. Selain itu, menurut Saraswati (2008) ada pula faktor-faktor lain yang tidak dapat dikendalikan, yaitu antara lain :

##### 1) Faktor Risiko Tidak Terkendali

###### a) Usia

Semakin bertambah tua usia, semakin tinggi risikonya. Setelah berusia 55 tahun, risikonya berlipat ganda setiap kurun waktu sepuluh tahun. Dua pertiga dari semua serangan stroke terjadi pada orang yang berusia di atas 65 tahun. Tetapi, itu



tidak berarti bahwa stroke hanya terjadi pada orang lanjut usia karena stroke dapat menyerang semua kelompok umur.

b) Jenis kelamin

Pria lebih berisiko terkena stroke daripada wanita, tetapi penelitian menyimpulkan bahwa justru lebih banyak wanita yang meninggal karena stroke. Risiko stroke pria 1,25 lebih tinggi daripada wanita, tetapi serangan stroke pada pria terjadi di usia lebih muda sehingga tingkat kelangsungan hidup juga lebih tinggi. Dengan perkataan lain, walau lebih jarang terkena stroke, pada umumnya wanita terserang pada usia lebih tua, sehingga kemungkinan meninggal lebih besar.

c) Keturunan-sejarah stroke dalam keluarga

Nampaknya, stroke terkait dengan keturunan. Faktor genetik yang sangat berperan antara lain adalah tekanan darah tinggi, penyakit jantung, diabetes dan cacat pada bentuk pembuluh darah. Gaya hidup dan pola suatu keluarga juga dapat mendukung risiko stroke. Cacat pada bentuk pembuluh darah (cadasil) mungkin merupakan faktor genetik yang paling berpengaruh dibandingkan faktor risiko stroke yang lain.

d) Ras dan etnik

Orang asia memiliki kecenderungan terkena stroke lebih besar dari orang eropa, hal ini ada kaitannya dengan lingkungan hidup, pola makan dan sosial ekonomi. Makanan asia lebih banyak mengandung minyak dari pada makanan



orang eropa. Menurut data kesehatan di amerika serikat, penduduk yang berasal dari keturunan afrika-amerika beresiko terkena serangan stroke 2 kali lebih besar dari penduduk keturunan eropa. Keadaan ini makin meningkatkan hampir 4 kali lipat pada umur sekitar 50 tahun, namun pada usia sekitar 65 tahun penduduk amerika yang terkena stroke sama dengan keturunan afrika-amerika (Wardhana, 2011).

## 2) Faktor Risiko Terkendali

### a) Hipertensi

Hipertensi (tekanan darah tinggi) merupakan faktor risiko utama yang menyebabkan pengerasan dan penyumbatan arteri. Penderita hipertensi memiliki faktor risiko stroke empat hingga enam kali lipat dibandingkan orang yang tanpa hipertensi dan sekitar 40 hingga 90 persen pasien stroke ternyata menderita hipertensi sebelum terkena stroke.

Secara medis, tekanan darah di atas 140/90 tergolong dalam penyakit hipertensi. Oleh karena dampak hipertensi pada keseluruhan risiko stroke menurun seiring dengan penambahan umur, pada orang lanjut usia, faktor-faktor lain di luar hipertensi berperan lebih besar terhadap risiko stroke. Orang yang tidak menderita hipertensi, risiko stroke meningkat terus hingga usia 90 tahun, menyamai risiko stroke pada orang yang menderita hipertensi.

Sejumlah penelitian menunjukkan obat-obatan anti hipertensi dapat mengurangi risiko stroke sebesar 38 persen dan pengurangan angka kematian karena stroke sebesar 40 persen.

b) Penyakit Jantung

Setelah hipertensi, faktor risiko berikutnya adalah penyakit jantung, terutama penyakit yang disebut atrial fibrillation, yakni penyakit jantung dengan denyut jantung yang tidak teratur di bilik kiri atas. Denyut jantung di atrium kiri ini mencapai empat kali lebih cepat dibandingkan di bagian-bagian lain jantung. Ini menyebabkan aliran darah menjadi tidak teratur dan secara insidental terjadi pembentukan gumpalan darah. Gumpalan-gumpalan inilah yang kemudian dapat mencapai otak dan menyebabkan stroke. Pada orang-orang berusia di atas 80 tahun, atrial fibrillation merupakan penyebab utama kematian pada satu di antara empat kasus stroke.

Faktor lain dapat terjadi pada pelaksanaan operasi jantung yang berupaya memperbaiki cacat bentuk jantung atau penyakit jantung. Tanpa diduga, plak dapat terlepas dari dinding aorta (batang nadi jantung), lalu hanyut mengikuti aliran darah ke leher dan ke otak yang kemudian menyebabkan stroke.

c) Diabetes

Penderita diabetes memiliki risiko tiga kali lipat terkena stroke dan mencapai tingkat tertinggi pada usia 50-60 tahun. Setelah itu, risiko tersebut akan menurun. Namun, ada factor penyebab lain yang dapat memperbesar risiko stroke karena sekitar 40 persen penderita diabetes pada umumnya juga mengidap hipertensi.

d) Kadar kolesterol darah

Penelitian menunjukkan bahwa makanan kaya lemak jenuh dan kolesterol seperti daging, telur, dan produk susu dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh dan berpengaruh pada risiko aterosklerosis dan penebalan pembuluh. Kadar kolesterol di bawah 200 mg/dl dianggap aman, sedangkan di atas 240 mg/dl sudah berbahaya dan menempatkan seseorang pada risiko terkena penyakit jantung dan stroke.

Memperbaiki tingkat kolesterol dengan menu makan yang sehat dan olahraga yang teratur dapat menurunkan risiko aterosklerosis dan stroke. Dalam kasus tertentu, dokter dapat memberikan obat untuk menurunkan kolesterol.

e) Merokok

Merokok merupakan faktor risiko stroke yang sebenarnya paling mudah diubah. Perokok berat menghadapi risiko lebih besar dibandingkan perokok ringan. Merokok

hampir melipatgandakan risiko stroke iskemik, terlepas dari faktor risiko yang lain, dan dapat juga meningkatkan risiko subaraknoid hemoragik hingga 3,5 persen. Merokok adalah penyebab nyata kejadian stroke, yang lebih banyak terjadi pada usia dewasa muda ketimbang usia tengah baya atau lebih tua. Sesungguhnya, risiko stroke menurun dengan seketika setelah berhenti merokok dan terlihat jelas dalam periode 2-4 tahun setelah berhenti merokok. Perlu diketahui bahwa merokok memicu produksi fibrinogen (faktor penggumpal darah) lebih banyak sehingga merangsang timbulnya aterosklerosis.

Pada pasien perokok, kerusakan yang diakibatkan stroke jauh lebih parah karena dinding bagian dalam (endothelial) pada sistem pembuluh darah otak (serebrovaskular) biasanya sudah menjadi lemah. Ini menyebabkan kerusakan yang lebih besar lagi pada otak sebagai akibat bila terjadi stroke tahap kedua.

f) Alkohol berlebih

Secara umum, peningkatan konsumsi alkohol meningkatkan tekanan darah sehingga memperbesar risiko stroke, baik yang iskemik maupun hemoragik. Tetapi, konsumsi alkohol yang tidak berlebihan dapat mengurangi daya penggumpalan platelet dalam darah, seperti halnya

asnirin. Dengan demikian, konsumsi alkohol yang cukup justru dianggap dapat melindungi tubuh dari bahaya stroke iskemik.

Klaus Berger M.D. dari Brigham and Women's Hospital di Boston beserta rekan-rekan juga menemukan bahwa manfaat ini masih terlihat pada konsumsi seminggu satu minuman. Walaupun demikian, disiplin menggunakan manfaat alkohol dalam konsumsi cukup sulit dikendalikan dan efek samping alkohol justru lebih berbahaya.

Lagipula, penelitian lain menyimpulkan bahwa konsumsi alkohol secara berlebihan dapat mempengaruhi jumlah platelet sehingga mempengaruhi kekentalan dan penggumpalan darah, yang menjurus ke pendarahan di otak serta memperbesar risiko stroke iskemik.

g) Obat-obatan terlarang

Penggunaan obat-obatan terlarang seperti kokain dan senyawa olahannya dapat menyebabkan stroke, di samping memicu faktor risiko yang lain seperti hipertensi, penyakit jantung, dan penyakit pembuluh darah. Kokain juga menyebabkan gangguan denyut jantung (arrythmias) atau denyut jantung jadi lebih cepat. Masing-masing menyebabkan pembentukan gumpalan darah. Marijuana mengurangi tekanan darah dan bila berinteraksi dengan faktor risiko lain, seperti hipertensi dan merokok, akan menyebabkan tekanan darah naik

turun dengan cepat. Keadaan ini pun punya potensi merusak pembuluh darah.

h) Cedera kepala dan leher

Cedera pada kepala atau cedera otak traumatik dapat menyebabkan pendarahan di dalam otak dan menyebabkan kerusakan yang sama seperti pada stroke hemoragik. Cedera pada leher, bila terkait dengan robeknya tulang punggung atau pembuluh karotid akibat peregangan atau pemutaran leher secara berlebihan atau adanya tekanan pada pembuluh merupakan penyebab stroke yang cukup berperan, terutama pada orang dewasa usia muda.

i) Infeksi

Infeksi virus maupun bakteri dapat bergabung dengan factor risiko lain dan membentuk risiko terjadinya stroke. Secara alami, sistem kekebalan tubuh biasanya melakukan perlawanan terhadap infeksi dalam bentuk meningkatkan peradangan dan sifat penangkalan infeksi pada darah. Sayangnya, reaksi kekebalan ini juga meningkatkan faktor penggumpalan dalam darah yang memicu risiko stroke embolik-iskemik (Saraswati, 2008).

g. Patofisiologi

Infark regional kortikal, subkortikal ataupun infark regional di batang otak terjadi karena kawasan perdarahan suatu arteri

tidak/kurang mendapat jatah darah lagi. Jatah darah tidak disampaikan ke daerah tersebut. Lesia yang terjadi dinamakan infark iskemik jika arteri tersumbat dan infark hemoragik jika arteri pecah. Stroke dapat dibagi dalam (Wulandari, 2007) :

1) Stroke iskemik / Non Hemoragik

Iskemia disebabkan oleh adanya penyumbatan aliran darah otak oleh thrombus atau embolus. Trombus umumnya terjadi karena berkembangnya aterosklerosis pada dinding pembuluh darah, sehingga arteri menjadi tersumbat, aliran darah ke area thrombus menjadi berkurang, menyebabkan iskemia kemudian menjadi kompleks iskemia, akhirnya terjadi infark pada jaringan otak. Emboli disebabkan oleh embolus yang berjalan menuju arteri serebral melalui arteri karotis. Terjadinya blok pada arteri tersebut menyebabkan iskemia yang tiba-tiba berkembang cepat dan terjadi gangguan neurologis fokal. Perdarahan otak dapat disebabkan oleh pecahnya dinding pembuluh darah oleh emboli.

2) Stroke hemoragik

Pembuluh darah yang pecah menyebabkan darah mengalir ke substansi atau ruangan subarachnoid yang menimbulkan perubahan komponen intracranial yang seharusnya konstan. Adanya perubahan komponen intracranial yang tidak dapat dikompensasi tubuh akan menimbulkan tingkatan TIK yang bila berlanjut akan menyebabkan herniasi otak sehingga timbul



kematian. Disamping itu, darah yang mengalir ke substansi otak atau ruang subarachnoid dapat menyebabkan edema, spasme pembuluh darah otak dan penekanan pada daerah tersebut menimbulkan aliran darah berkurang atau tidak ada sehingga terjadi nekrosis jaringan otak.

#### h. Diagnosis Stroke

Diagnosis stroke dibuat berdasarkan anamnesis, gejala klinis dan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan laboratorium berperan dalam beberapa hal antara lain untuk menyingkirkan gangguan neurologis lain, mendeteksi penyebab stroke, dan menemukan keadaan komorbid (Rahajuningsih, 2009).

#### i. Komplikasi Stroke

Menurut Pudiastuti (2011) pada pasien stroke yang berbaring lama dapat terjadi masalah fisik dan emosional diantaranya:

##### 1) Bekuan darah (Trombosis)

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

##### 2) Dekubitus

Bagian tubuh yang sering mengalami memar adalah pinggul, pantat, sendi kaki dan tumit. Bila memar ini tidak

dirawat dengan baik maka akan terjadi ulkus dekubitus dan infeksi.

### 3) Pneumonia

Pasien stroke tidak bisa batuk dan menelan dengan sempurna, hal ini menyebabkan cairan terkumpul di paru-paru dan selanjutnya menimbulkan pneumoni.

### 4) Atrofi dan kekakuan sendi (Kontraktur)

Hal ini disebabkan karena kurang gerak dan immobilisasi.

### 5) Depresi dan kecemasan

Gangguan perasaan sering terjadi pada stroke dan menyebabkan reaksi emosional dan fisik yang tidak diinginkan karena terjadi perubahan dan kehilangan fungsi tubuh.

## j. Pemeriksaan Radiologis pada stroke

### 1) CT Scan

Pada kasus stroke, CT scan dapat membedakan stroke infark dan stroke hemoragik. Pemeriksaan CT Scan kepala merupakan gold standar untuk menegakan diagnosis stroke. (Rahmawati, 2009).

### 2) Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Secara umum pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging (MRI) lebih sensitive dibandingkan CT scan. MRI mempunyai kelebihan mampu melihat adanya iskemik pada jaringan otak dalam waktu 2-3 jam setelah onset stroke non hemoragik. MRI

juga digunakan pada kelainan medulla spinalis. Kelemahan alat ini adalah tidak dapat mendeteksi adanya emboli paru, udara bebas dalam peritoneum dan fraktur. Kelemahan lainnya adalah tidak bisa memeriksa pasien yang menggunakan protese logam dalam tubuhnya, prosedur pemeriksaan yang lebih rumit dan lebih lama, serta harga pemeriksaan yang lebih mahal (Notosiswoyo, 2007).

#### k. Pemeriksaan Laboratorium

Pada pasien yang diduga mengalami stroke perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium. Parameter yang diperiksa meliputi kadar glukosa darah, elektrolit, analisa gas darah, hematologi lengkap, kadar ureum, kreatinin, enzim jantung, prothrombin time (PT) dan activated partial thromboplastin time (aPTT). Pemeriksaan kadar glukosa darah untuk mendeteksi hipoglikemi maupun hiperglikemi, karena pada kedua keadaan ini dapat dijumpai gejala neurologis. Pemeriksaan elektrolit ditujukan untuk mendeteksi adanya gangguan elektrolit baik untuk natrium, kalium, kalsium, fosfat maupun magnesium (Rahajuningsih, 2009).

Pemeriksaan analisa gas darah juga perlu dilakukan untuk mendeteksi asidosis metabolik. Hipoksia dan hiperkapnia juga menyebabkan gangguan neurologis. Prothrombin time (PT) dan activated partial thromboplastin time (aPTT) digunakan untuk menilai aktivasi koagulasi serta monitoring terapi. Dari pemeriksaan hematologi lengkap dapat diperoleh data tentang kadar hemoglobin,

nilai hematokrit, jumlah eritrosit, leukosit, dan trombosit serta morfologi sel darah. Polisitemia vara, anemia sel sabit, dan trombositemia esensial adalah kelainan sel darah yang dapat menyebabkan stroke (Rahajuningsih, 2009).

#### l. Penatalaksanaan

- 1) Stroke embolik dapat diterapi dengan antikoagulan
- 2) Stroke hemoragik diobati dengan penekanan pada penghentian perdarahan dan pencegahan kekambuhan mungkin diperlukan tindakan bedah.
- 3) Semua stroke diterapi dengan tirah baring dan penurunan rangsangan eksternal/untuk mengurangi kebutuhan oksigen serebrum, dapat dilakukan tindakan-tindakan untuk menurunkan tekanan dan edema intrakranium.

#### m. Terapi Diet

Penyakit stroke berhubungan dengan jenis makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Walaupun sebagian orang merasa khawatir akan kadar kolesterol penderita, namun permasalahan utama yang dihadapi seseorang dengan cacat jasmaniah adalah peningkatan berat badan akibat kurang gerak. Disini terjadi suatu lingkaran setan, dimana kenaikan berat badan membuat penderita akan semakin tidak dapat bergerak dan menaikkan berat badan lagi akan membuat penderita semakin tidak dapat bergerak lagi dan seterusnya (Utami, 2009).

Untuk mencegah hal-hal diatas maka terapi diit yang tepat perlu diberikan. Adapun terapi diit yang diberikan adalah sebagai berikut :

Tujuan :

- 1) Memberikan makanan yang cukup nilai gizi untuk mencegah timbulnya stroke ulang.
- 2) Memberikan makanan yang cukup nilai gizi untuk membantu mempercepat pemulihan kondisi.
- 3) Memberikan makanan yang disesuaikan dengan faktor resiko penyebab stroke.
- 4) Membantu menurunkan tekanan darah.
- 5) Membatasi kolesterol dan lemak, untuk menurunkan kandungan kolesterol/lemak dalam darah.
- 6) Mencegah atau memperlambat komplikasi lebih lanjut.

Syarat diit :

- 1) Energi : diberikan cukup sesuai umur, tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, dan aktivitas.
- 2) Protein : diberikan cukup 0,8 – 1 gr/kg BB/hr.
- 3) Lemak : diberikan 20-25% dari total energi.
- 4) Karbohidrat : diberikan 60-65% dari total energi.
- 5) Vitamin : diberikan cukup terutama vit C, vit B6, vit E, dan vit B12.
- 6) Mineral : diberikan cukup terutama kalium, Zn, Ca, dan magnesium.

- 7) Natrium : diberikan 600-800 mg/hari atau disesuaikan dengan tekanan darah pasien.
- 8) Serat : diberikan cukup untuk menurunkan kolesterol, darah, dan mencegah konstipasi.
- 9) Cairan : diberikan cukup 6-8 gelas/hr.

## 2. Stroke Non Hemoragik

### a. Pengertian

Stroke non hemoragik merupakan stroke yang terjadi akibat adanya bekuan atau sumbatan pada pembuluh darah otak yang dapat disebabkan oleh tumpukan thrombus pada pembuluh darah otak, sehingga aliran darah ke otak menjadi terhenti. Stroke iskemik merupakan sebagai kematian jaringan otak karena pasokan darah yang tidak kuat dan bukan disebabkan oleh perdarahan. Stroke iskemik biasanya disebabkan oleh tertutupnya pembuluh darah otak akibat adanya penumpukan penimbunan lemak (plak) dalam pembuluh darah besar (arteri karotis), pembuluh darah sedang (arteri serebri), atau pembuluh darah kecil (Arya, 2011).

Stroke non hemoragik merupakan terhentinya sebagian atau keseluruhan aliran darah ke otak akibat tersumbatnya pembuluh darah otak (Wiwit, 2010). Stroke non hemoragik yaitu aliran darah ke otak terhenti karena penompokan kolesterol pada dinding pembuluh darah (*aterosklerosis*) atau bekuan darah yang telah menyumbat suatu pembuluh darah ke otak (Suiroka, 2012)

b. Klasifikasi Stroke non Hemoragik

Penggolongan stroke non hemoragik atau infark menurut Junaidi (2011) dikelompokkan sebagai berikut :

1) *Transient Ischemic Attack (TIA)*

Suatu gangguan akut dari fungsi lokal serebral yang gejalanya berlangsung kurang dari 24 jam atau serangan sementara dan disebabkan oleh thrombus atau emboli. Satu sampai dua jam biasanya TIA dapat ditangani, namun apabila sampai tiga jam juga belum bisa teratasi sekitar 50 % pasien sudah terkena infark (Grofir, 2009; Brust, 2007, Junaidi, 2011).

2) *Reversible Ischemic Neurological Defisit (RIND)*

Gejala neurologis dari RIND akan menghilang kurang lebih 24 jam, biasanya RIND akan membaik dalam waktu 24–48 jam.

3) *Stroke In Evolution (SIE)*

Pada keadaan ini gejala atau tanda neurologis fokal terus berkembang dimana terlihat semakin berat dan memburuk setelah 48 jam. Defisit neurologis yang timbul berlangsung bertahap dari ringan sampai menjadi berat.

4) *Complete Stroke Non Hemorrhagic*



Kelainan neurologis yang sudah lengkap menetap atau permanen tidak berkembang lagi bergantung daerah bagian otak mana yang mengalami infark.

Klasifikasi stroke non hemoragik menurut Corwin (2009) sebagai berikut:

- 1) *Trombosis cerebri*, terjadi penyempitan lumen pembuluh darah otak perlahan karna proses arterosklerosis cerebral dan perlambatan sirkulasi serebral.
- 2) *Embolisme cerebral*, penyempitan pembuluh darah terjadi mendadak akibat abnormalitas patologik pada jantung. Embolus biasanya menyumbat arteri cerebral tengah atau cabang-cabangnya, yang merusak sirkulasi cerebral.

Menurut Pudiastuti (2013), stroke non hemoragik dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Stroke *trombotik* proses terbentuknya thrombus hingga menjadi gumpalan.
- 2) Stroke *embolik* tertutupnya pembuluh darah arteri oleh bekuan darah.
- 3) *Hipoperfusion sistemik*: aliran darah ke seluruh tubuh berkurang karena adanya gangguan denyut jantung.

c. Penyebab Stroke non Hemoragik

Stroke non hemoragik terjadi karena tersumbatnya pembuluh darah yang menyebabkan aliran darah ke otak sebagian atau keseluruhan terhenti. Hal ini disebabkan oleh *aterosklerosis* yaitu penumpukan kolesterol pada dinding pembuluh darah atau bekuan darah yang telah menyumbat suatu pembuluh darah ke otak (Pudiastuti, 2013).

Stroke non hemoragik terjadi pada pembuluh darah yang mengalami sumbatan sehingga menyebabkan berkurangnya aliran darah pada jaringan otak, *thrombosis* otak, *aterosklerosis*, dan emboli serebral yang merupakan penyumbatan pembuluh darah yang timbul akibat pembentukan plak sehingga terjadi penyempitan pembuluh darah yang dikarenakan oleh penyakit jantung, diabetes, obesitas, kolesterol, merokok, stress, gaya hidup, rusak atau hancurnya neuron motorik atas (*upper motor neuron*), dan hipertensi (Mutaqqin, 2011).

Stroke non hemoragik dapat berupa iskemik, emboli, spasme ataupun *thrombus* pembuluh darah otak. Umumnya terjadi setelah beristirahat cukup lama atau gangguan tidur. Tidak terjadi perdarahan, kesadaran umumnya baik dan terjadi proses *udema* oleh karena hipoksia jaringan otak (Price, 2006).

d. Patofisiologi Stroke non Hemoragik

Stroke non Hemoragik terjadi akibat penyumbatan aliran darah arteri yang lama ke bagian otak. Stroke non hemoragik dapat terjadi akibat *thrombus* (bekuan darah di arteri serebril) atau *embolus*

(bekuan darah yang berjalan ke otak dari tempat lain di tubuh). Stroke *trombotik* terjadi akibat oklusi aliran darah, karena *aterosklerosis* berat. Individu mengalami satu atau lebih serangan iskemik sementara *Transient Iskemik Attack* (TIA) sebelum stroke *trombotik* yang sebenarnya terjadi. TIA adalah gangguan fungsi otak singkat yang reversibel akibat hipoksia serebral. TIA mungkin terjadi ketika pembuluh darah *aterosklerotik* mengalami *spasme*, atau saat kebutuhan oksigen otak meningkat dan kebutuhan ini tidak dapat dipenuhi karena *aterosklerosis* yang berat. Stroke *embolik* berkembang setelah oklusi arteri oleh embolus yang terbetuk di luar otak. Sumber umum *embolus* yang menyebabkan stroke adalah jantung setelah *miokardium* atau *fibrilasi atrium*, dan *embolus* yang merusak arteri karotis komunis atau *aorta* (Corwin, 2009)

e. Penatalaksanaan Stroke Non Hemoragik

Menurut (Smeltzer & Bare, 2010) untuk penatalaksanaan penderita stroke fase akut jika penderita stroke datang dengan keadaan koma saat masuk rumah sakit dapat dipertimbangkan mempunyai prognosis yang buruk. Penderita sadar penuh saat masuk rumah sakit menghadapi hasil yang dapat diharapkan. Fase akut berakhir 48 sampai 72 jam dengan mempertahankan jalan napas dan ventilasi adekuat adalah prioritas pada fase akut ini.

Penatalaksanaan dalam fase akut meliputi:

- 1) Penderita ditempatkan pada posisi lateral dengan posisi kepala tempat tidur agak ditinggikan sampai tekanan vena serebral berkurang.
- 2) Intubasi endotrakea dan ventilasi mekanik perlu untuk penderita dengan stroke masif, karena henti napas dapat menjadi faktor yang mengancam kehidupan pada situasi ini.
- 3) Pantau adanya komplikasi pulmonal seperti aspirasi, atelektasis, pneumonia yang berkaitan dengan ketidakefektifan jalan napas, imobilitas atau hipoventilasi.
- 4) Perikasa jantung untuk mengetahui ada tidaknya abnormalitas dalam ukuran dan irama serta tanda gagal jantung kongestif.

Tindakan medis terhadap penderita stroke meliputi pemberian diuretik untuk menurunkan edema serebral, yang mencapai tingkat maksimum tiga sampai lima hari setelah infark serebral. Antikoagulan diresepkan untuk mencegah terjadinya atau memberatnya trombosis atau embolisasi dari tempat lain dalam system kardiovaskular. Medikasi anti trombosit dapat diresepkan karena trombosit berperan penting dalam mencegah pembentukan trombus dan embolisasi. Setelah fase akut berakhir dan kondisi pasien stroke stabil dengan jalan nafas adekuat pasien bisa dilakukan rehabilitasi dini untuk mencegah kekakuan pada otot dan sendi pasien serta membantu memperbaiki fungsi motorik dan sensorik yang mengalami gangguan untuk mencegah terjadinya komplikasi (Smeltzer & Bare, 2010).

f. Komplikasi Stroke Non Hemoragik

Menurut (Smeltzer & Bare, 2010) komplikasi stroke meliputi hipoksia serebral, penurunan aliran darah serebral, dan embolisme serebral.

1) *Hipoksia serebral*

Fungsi otak bergantung pada kesediaan oksigen yang dikirimkan ke jaringan. Hipoksia serebral diminimalkan dengan pemberian oksigenasi adekuat ke otak. Pemberian oksigen, mempertahankan hemoglobin serta hematokrit akan membantu dalam mempertahankan oksigenasi jaringan.

2) *Penurunan aliran darah serebral*

Aliran darah serebral bergantung pada tekanan darah, curah jantung, dan integrasi pembuluh darah serebral. Hidrasi adekuat cairan intravena, memperbaiki aliran darah dan menurunkan viskositas darah. Hipertensi atau hipotensi perlu dihindari untuk mencegah perubahan pada aliran darah serebral dan potensi meluasnya area cedera.

3) *Emolisme serebral*

Terjadi setelah infark miokard atau fibrilasi atrium. Embolisme akan menurunkan aliran darah ke otak dan selanjutnya akan menurunkan aliran darah ke serbral. Disritmia dapat menimbulkan curah jantung tidak konsisten, disritmia dapat menyebabkan embolus serebral dan harus segera diperbaiki.

### 3. Terapi Pasien Stroke

Serangan stroke sering kali datang secara mendadak, tidak terduga sebelumnya, namun yang menyerupai gejala stroke adalah kelemahan pada tungkai atau lengan di sisi kiri atau kanan, kesulitan berbicara sefasih biasanya, kesulitan berjalan akibat kelemahan tungkai atau adanya gangguan keseimbangan, penderita tiba-tiba seperti orang kebingungan tanpa sebab yang jelas, tiba-tiba tidak dapat melihat pada salah satu atau kedua matanya, dan penderita merasakan nyeri kepala yang sangat kuat (Setyarini, 2014).

Jika gejala sisa setelah stroke tidak segera disikapi, maka akan mengakibatkan kelumpuhan yang sangat bermakna yang mengganggu ADL (*Activity of Daily Living*), sehingga program rehabilitasi sangat dianjurkan bagi penderita pasca stroke (Junaidi, 2011).

Pasien stroke dengan kelemahan akan mengalami keterbatasan mobilisasi. Klien yang mengalami keterbatasan dalam mobilisasi akan mengalami keterbatasan beberapa atau semua untuk melakukan rentang gerak dengan mandiri. Kelemahan fisik dan mental akan menghalangi seseorang aktivitas hidup sehari-hari. Secara umum, ketidakmampuan ada dua macam yaitu ketidakmampuan primer dan ketidakmampuan sekunder. Ketidakmampuan primer disebabkan oleh penyakit atau trauma (misal : paralisis gangguan atau cedera pada medula spinalis), sedangkan ketidakmampuan sekunder terjadi akibat dampak dari ketidakmampuan primer (misal: kelemahan otot dan tirah baring) (Mubarak, dkk. 2008).

Kelemahan otot merupakan suatu petunjuk gangguan sistem motor di suatu titik atau beberapa tempat dari rangkaian kendali dari sel motor neuron sampai ke serabut-serabut otot. Kelemahan akibat lesi otak area 4 dan 6 atau lintasan proyeksinya, yaitu lesi traktus piramidal bersama dengan serabut-serabut ekstrapiramidal yang berdekatan (Andarwati, 2013).

Terapi latihan adalah salah satu cara untuk mempercepat pemulihan pasien dari cedera dan penyakit yang dalam penatalaksanaannya menggunakan gerakan aktif maupun pasif. Gerak pasif adalah gerakan yang digerakkan oleh orang lain dan gerak aktif adalah gerak yang dihasilkan oleh kontraksi otot sendiri. Terapi aktif yang dapat dilakukan (Taufik, 2014) yaitu:

a. Latihan Aerobik

Para fisioterapis sering merekomendasikan latihan aerobik yang mampu menunjukkan manfaat yang signifikan bagi mereka yang menderita ketidakmampuan ringan atau sedang setelah terkena serangan stroke menurut sebuah studi pada jurnal *Clinical Rehabilitation* (Rehabilitasi Klinis). Latihan aerobik yang mungkin disarankan meliputi latihan berjalan, latihan melangkah, latihan berlari, atau latihan berbaris. Latihan mengayuh pada sebuah sepeda statis sangat berguna untuk pasien pasca serangan stroke yang memiliki keseimbangan yang kurang (Taufik, 2014).



#### b. Latihan Rentang Gerak

Fleksibilitas sendi atau rentang gerak tubuh pada pasien pasca stroke sering berkurang setelah terkena serangan stroke sehingga menyebabkan rasa sakit dan kehilangan fungsi menurut *Merck Manuals Online Medical Library*. Ada tiga macam latihan rentang gerak (*range of motion* atau ROM) yang meliputi latihan aktif yang membuat pasien harus menggerakkan anggota tubuhnya sendiri. Latihan aktif asistif melibatkan latihan menggerakkan anggota tubuh pasien dengan bantuan dari terapis. Selama latihan rentang gerak pasif, seorang terapis akan menggerakkan anggota tubuh pasien ketika pasien tidak bisa menggerakkan anggota tubuh mereka sendiri (Taufik, 2014).

#### c. Latihan Koordinasi

Serangan stroke sering berdampak pada keseimbangan dan koordinasi tubuh pasien pasca serangan stroke. Latihan bisa dilakukan untuk meningkatkan keseimbangan tubuh pasien pasca stroke dan meningkatkan fungsi sehari-hari seperti berjalan, duduk, atau membungkuk. Sebagai contoh latihan keseimbangan, pasien berdiri dan memindahkan bobot tubuh dari satu kaki ke kaki yang lain. Latihan koordinatif untuk pasien pasca stroke ini mengutamakan pada aktivitas yang melibatkan lebih dari satu sendi maupun otot seperti mengangkat sebuah benda menurut Merck. Berjalan di atas treadmill juga boleh dicoba (Taufik, 2014).

#### d. Latihan Penguatan

Selain berdampak pada keseimbangan dan koordinasi tubuh pada pasien pasca stroke, serangan stroke umumnya juga menyebabkan melemahnya otot, kejang urat, dan juga rasa sakit. Latihan kekuatan dengan menggunakan beban yang ringan, pembalut resistensi, maupun peralatan jenis lain bisa membantu membangun kembali otot yang melemah dan meningkatkan fungsi otot tersebut. Menurut laporan dari Reuters, sempat ada kekhawatiran bahwa latihan kekuatan justru bisa membuat kejang otot dan rasa sakit yang bertambah buruk. Akan tetapi, hal ini tidak didukung oleh sebuah review dari beberapa studi (Taufik, 2014).

#### e. Latihan menggenggam Bola

Sering saya temui dalam kehidupan sehari-hari, bahwa seorang penderita stroke yang diminta latihan meremas-remas bola, baik itu bola karet berduri, bola Golf, bola Pingpong sampai bola Tenis. Bahkan mereka begitu telaten dengan membawa bola tersebut kemanapun mereka pergi. Namun banyak juga penderita Stroke yang justru mengalami kekakuan pada jari2 tangan yang dilatih dengan meremas-remas bola. Salah satu terapi gerak aktif yang dapat dilakukan dengan cara latihan menggenggam bola. Untuk membantu pemulihan bagian lengan atau bagian ekstremitas atas diperlukan teknik untuk merangsang tangan seperti dengan latihan spherical grip yang merupakan latihan fungsional tangan dengan cara menggenggam

sebuah benda berbentuk bulat seperti bola pada telapak tangan (Prok, Gesal, & Angliadi, 2016).

#### **4. Latihan Gerak Aktif Menggenggam Bola Terhadap Kekuatan Otot Tangan Pada Pasien Stroke**

Stroke dapat menimbulkan berbagai tingkat gangguan, seperti penurunan tonus otot, hilangnya sensibilitas pada sebagian anggota tubuh, menurunnya kemampuan untuk menggerakkan anggota tubuh yang sakit dan ketidakmampuan dalam hal melakukan aktivitas tertentu. Pasien stroke yang mengalami kelemahan pada satu sisi anggota tubuh disebabkan oleh karena penurunan tonus otot, sehingga tidak mampu menggerakkan tubuhnya (imobilisasi). Imobilisasi yang tidak mendapatkan penanganan yang tepat, akan menimbulkan komplikasi berupa abnormalitas tonus, orthostatic hypotension, deep vein thrombosis dan kontraktur (Murtaqib, 2013).

Cara untuk meminimalkan kecacatan setelah serangan stroke adalah dengan rehabilitasi. Rehabilitasi penderita stroke salahsatunya adalah dengan terapi latihan. Peningkatan intensitas latihan sebanding dengan perbaikan kualitas hidup. Terapi latihan adalah salah satu cara untuk mempercepat pemulihan pasien dari cedera dan penyakit yang dalam penatalaksanaannya menggunakan gerakan aktif maupun pasif. Gerak pasif adalah gerak yang digerakkan oleh orang lain dan gerak aktif adalah gerak yang dihasilkan oleh kontraksi otot sendiri (Wina, 2009).

Salah satu latihan gerak aktif dapat dilakukan dengan cara latihan menggenggam bola. Untuk membantu pemulihan bagian lengan atau bagian ekstremitas atas diperlukan teknik untuk merangsang tangan seperti dengan latihan *Handgrip* yang merupakan latihan fungsional tangan dengan cara menggenggam sebuah benda berbentuk bulat seperti bola pada telapak tangan (Sukmaningrum, 2012).

Latihan menggenggam bola merupakan suatu modalitas rangsang sensorik raba halus dan tekanan pada reseptor ujung organ berkapsul pada ekstremitas atas. Respon akan disampaikan ke korteks sensorik di otak jalur sensorik melalui badan sel pada saraf C7-T1 secara langsung melalui system limbik. Pengolahan rangsang yang ada menimbulkan respon cepat pada saraf untuk melakukan aksi atas rangsangan tersebut (Angliadi, 2016).

Latihan menggenggam bola salah satu upaya latihan *Range of Motion* (ROM) aktif. Salah satu media latihan yang bisa digunakan yaitu penggunaan bola seperti bola karet Irdawati (2008) di dalam Rabawati, Trisnawati, & Duita (2014). Latihan untuk menstimulasi gerak pada tangan dapat berupa latihan fungsi menggenggam/mengepalkantangan rapat-rapat akan menggerakkan otot-otot untuk membantu membangkitkan kembali kendali otak terhadap otot-otot tersebut.

Menurut Irdawati (2008) dalam Rabawati, Trisnawati, & Duita (2014), latihan menggenggam akan merangsang serat-serat otot untuk berkonstraksi, hanya dengan sedikit kontraksi kuat setiap harinya dengan

karakteristik latihan yang menggunakan bola tenis hangat dengan tekstur lentur dan halus akan melatih reseptor sensorik dan motorik.

## 5. Kekuatan Genggam Tangan

### a. Pengertian

Kekuatan adalah kemampuan dari otot atau sekelompok otot untuk mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktivitasnya (Suharno, 2006).

Kekuatan genggam tangan (*handgrip strength*) adalah metode yang umum digunakan untuk memperkirakan kekuatan otot ekstremitas atas. Ini telah digunakan secara sukses untuk memperkirakan komplikasi dan kematian pasca operasi dan secara langsung berhubungan dengan status nutrisi (Pieterse, 2008).

Kekuatan genggam tangan merupakan suatu indikator status nutrisi yang sangat berguna, khususnya saat pengukuran antropometri gagal membedakan seseorang *undernourished* dari *underweight* (Vaz, 2006).

### b. Fisiologi Genggam Tangan

Karakteristik bentuk tangan disesuaikan dengan salah satu fungsinya sebagai alat penggenggam. Kemampuan menggenggam ini dapat dilakukan jika posisi ibu jari berlawanan dengan posisi jari-jari yang lain, sementara jari-jari berfleksi penuh. Jari-jari tersebut bekerja sebagai sepasang alat mencengkram dan telapak tangan kemudian dibutuhkan sebagai dasar, sehingga sebuah benda dapat digenggam.

Terdapat tiga jenis pengerahan kekuatan otot yaitu isometrik, isokinetik dan isotonik. Isometrik atau kontraksi statik adalah kontraksi sejumlah otot ketika mengangkat, mendorong atau menahan sebuah beban tidak bergerak tanpa disertai pergerakan anggota tubuh lainnya dan panjang otot tidak berubah. Isokinetik adalah kontraksi ketika otot mendapatkan tahanan yang sama di seluruh ruang geraknya sehingga otot bekerja secara maksimal di tiap-tiap sudut ruang gerak persendiannya. Isotonik atau kontraksi dinamik adalah kontraksi sekelompok otot yang bergerak secara memanjang dan memendek, atau memendek jika tensi dikembangkan (Kamarul *et. al*, 2006).

c. Mekanisme Umum Kontraksi Kekuatan Otot

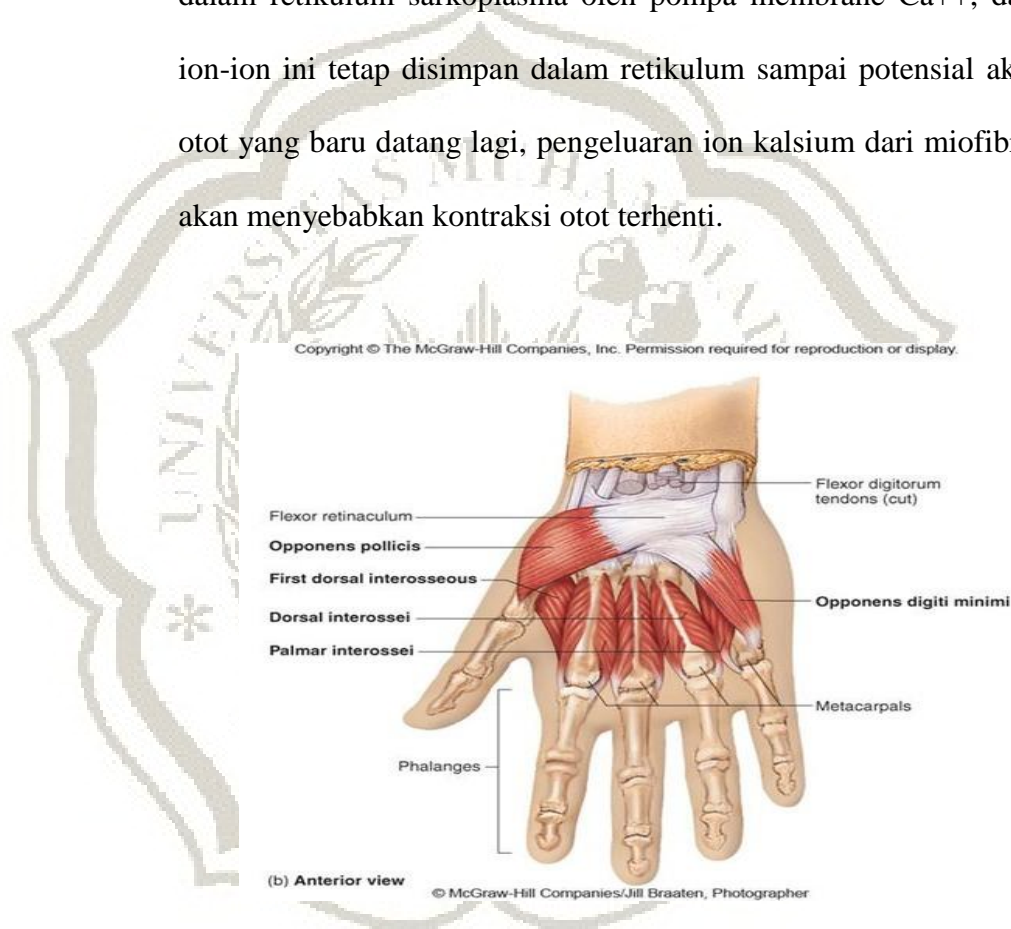
Menurut Guyton dan Hall (2007), bila sebuah otot berkontraksi, timbul suatu kerja dan energi yang diperlukan. Sejumlah besar adenosine trifosfat (ATP) dipecah membentuk adenosine difosfat (ADP) selama proses kontraksi. Semakin besar jumlah kerja yang dilakukan oleh otot, semakin besar jumlah ATP yang dipecahkan, yang disebut efek *fenn*. Sumber energi sebenarnya yang digunakan untuk kontraksi otot adalah ATP yang merupakan suatu rantai penghubung yang esensial antara fungsi penggunaan energi dan fungsi penghasil energi di tubuh.

Proses gerak diawali dengan adanya rangsangan proses gerak ini, dapat terjadi apabila potensial aksi mencapai nilai ambang, tahapan-tahapan timbul dan berakhirnya kontraksi otot yaitu:

- 1) Suatu potensial aksi berjalan disepanjang saraf motorik sampai ke ujungnya pada serabut otot.
- 2) Di setiap ujung, saraf menyekresi substansi neurotransmitter, yaitu asetilkolin dalam jumlah yang sedikit.
- 3) Asetilkolin bekerja pada membran serabut otot untuk membuka banyak kanal bergerbang asetilkolin melalui molekul-molekul protein yang terapung pada membran.
- 4) Terbukanya kanal bergerbang asetilkolin, memungkinkan sejumlah besar ion natrium berdifusi ke bagian dalam membrane serabut otot. Peristiwa ini akan menimbulkan suatu potensial aksi membran.
- 5) Potensial aksi akan berjalan disepanjang membrane serabut otot dengan cara yang sama seperti potensial aksi berjalan disepanjang membran serabut saraf.
- 6) Potensial aksi akan menimbulkan depolarisasi membran otot, dan banyak aliran listrik potensial aksi menyebabkan retikulum sarkoplasma melepaskan sejumlah besar ion kalsium, yang telah tersimpan didalam retikulum.



- 7) Ion-ion kalsium menimbulkan kekuatan menarik antara filament aktin dan miosin, yang menyebabkan kedua filament tersebut bergeser satu sama lain, dan menghasilkan proses kontraksi.
- 8) Setelah kurang dari satu detik, ion kalsium dipompa kembali ke dalam retikulum sarkoplasma oleh pompa membrane  $Ca^{++}$ , dan ion-ion ini tetap disimpan dalam retikulum sampai potensial aksi otot yang baru datang lagi, pengeluaran ion kalsium dari miofibril akan menyebabkan kontraksi otot terhenti.



Gambar 2.1. Otot Bagian Telapak Tangan

Pengukuran kekuatan otot tangan menggunakan alat *Handgrip Dynamometer*. *Dynamometer* merupakan alat yang digunakan untuk mengkaji atau mengukur kekuatan otot tangan, lengan bawah, kaki (Brown, Miller & Eason, 2006).

Tabel 2.1 Nilai katagori kekuatan otot berdasarkan *Handgrip Dynamometer*

Kategori	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
Sempurna	>65 Kg	>38 Kg
Sangat Kuat	56-64 Kg	34-38 Kg
Diatas Rata-rata	52-56 Kg	30-34 Kg
Rata-rata	48-52 Kg	26-30 Kg
Dibawah Rata-rata	44-48 Kg	22-26 Kg
Rendah	40-44 Kg	20-22 Kg
Sangat Rendah	<40 Kg	<20 Kg

Sumber : Irfan (2010)



Gambar 2.2 *Handgrip Dynamometer*

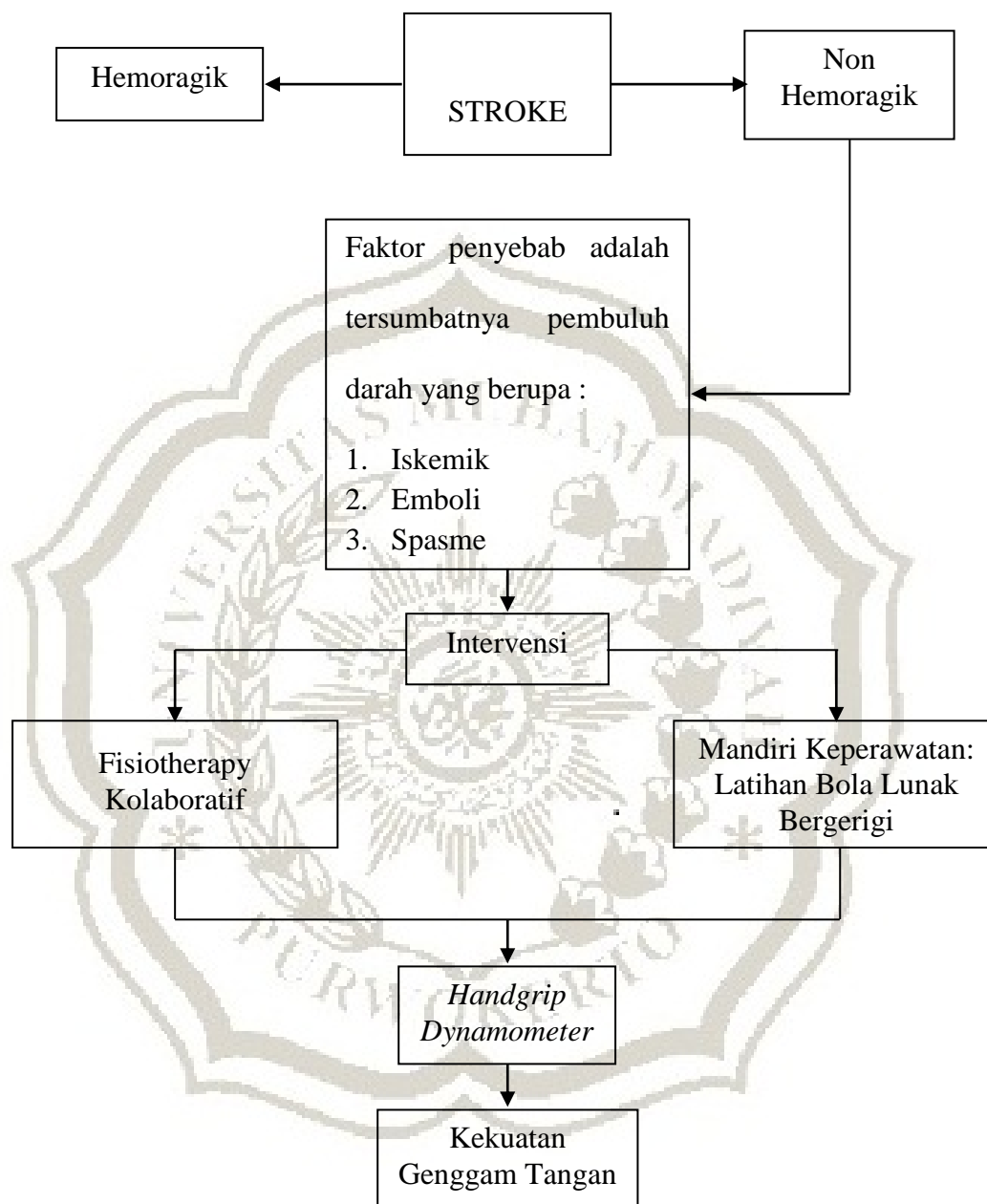
Cara penggunaan alat hand-grip dynamometer (Mackenziem, 2007):

- 1) Individu menggunakan tangan dominan (kanan atau kiri) mereka untuk menggenggam *handgrip dynamometer* dengan kemampuan maksimal mereka.
- 2) Asisten akan mencatat hasil maksimal genggamannya dalam kg.
- 3) Individu mengulangi tes ini sebanyak tiga kali.
- 4) Asisten akan menggunakan nilai hasil genggamannya yang paling tinggi untuk dicatat sebagai hasil kekuatan individu.

Pengukuran pada tangan yang tidak dominan biasanya akan lebih rendah sekitar 10% dari tangan yang dominan.



## B. Kerangka Teori

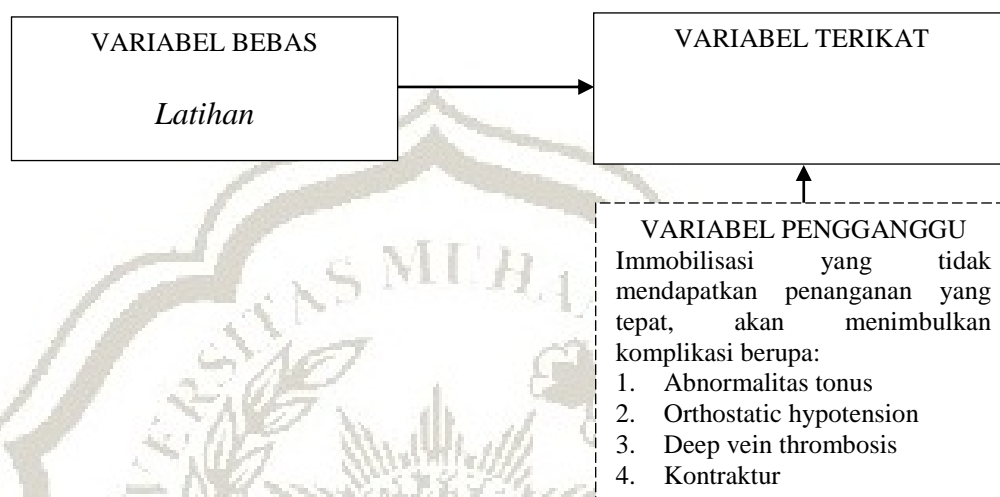


Gambar 2.3 Kerangka Teori

Sumber : Irfan (2006), Price (2006), Suharno (2006), Wina (2009), Smeltzer & Bare (2010), Arya (2011), Sukmaningrum (2012), Murtaqib (2013)

### C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan dasar pemikiran yang memberikan penjelasan tentang dugaan yang tercantum dalam hipotesa (Saryono, 2010).



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

Keterangan :



: Diteliti



: Tidak diteliti



: Arah hubungan

### D. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara yang kebenarannya perlu diteliti lebih lanjut (Notoatmodjo, 2010). Hipotesis penelitian ini adalah:

$H_0$  : Tidak ada pengaruh latihan bola lunak bergerigi dengan kekuatan genggam tangan pada pasien stroke non hemoragik.

$H_1$  : Ada pengaruh latihan bola lunak bergerigi dengan kekuatan genggam tangan pada pasien stroke non hemoragik.