BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Stroke

2.1.1 Definisi Stroke

Stroke adalah gangguan fungsi otak akibat aliran darah ke otak mengalami gangguan (berkurang). Akibatnya nutrisi dan oksigen yang dibutuhkan otak tidak terpenuhi dengan baik (Kozier & Erb's, 2019). Sedangkan pengertian stroke menurut *World Health Organization (WHO)* menyatakan bahwa stroke merupakan tanda-tanda klinis yang berkembang cepat akibat gangguan fungsi otak fokal atau global, yang dapat berlangsung selama 24 jam atau lebih, Kondisi tersebut dapat berlangsung bahkan menyebabkan kematian, dan umumnya disebabkan oleh gangguan pada pembuluh darah otak. Disisi lain stroke terkadang disebut "serangan otak" terjadi ketika aliran darah normal ke otak terputus. Ketika ini terjadi, otak tidak mendapatkan oksigen yang dibutuhkannya, dan sel-sel otak dapat mati dengan cepat. Stroke ini penyakit *serebral* yang menyerang otak dikarenakan kurangnya oksigen yang diangkut darah ke otak, yang disebabkan adanya sumbatan di pembuluh darah ke otak, di tandai dengan *hipoksia*, gangguan kualitas tidur dan penyebab kecacatan secara global (Riberholt *et al*., 2020).

Meskipun semua jenis stroke memiliki dampak serius pada fungsi otak, penyebab dasar di baliknya bisa sangat bervariasi. Memahami perbedaan ini sangat penting untuk penanganan yang tepat dan pencegahan di masa depan.

2.1.2 Klasifikasi Stroke

Berdasarkan mekanismenya, stroke dapat dibagi menjadi 2 (Caplan, 2016):

a. Stroke Iskemik

Stroke iskemik adalah yang paling umum, dan sering kali disebabkan gumpalan dalam pembuluh darah otak atau leher yang menghalangi atau menyumbat suplai darah (trombosis), gumpalan darah yang terlepas dari bagian tubuh lain dan masuk ke otak (*emboli*), penyempitan pembuluh darah yang memasok otak *(stenosis)*. *Iskemik*, yang terjadi saat gumpalan darah menghambat aliran darah ke otak, dan menyumbang sekitar 85–87% dari semua kasus, akan tetapi mungkin pernah mendengar istilah "stroke ringan", yang juga disebut serangan iskemik transien *(TIA)*. Kondisi ini terjadi ketika aliran darah ke otak lebih sedikit dari biasanya. Kondisi ini berlangsung singkat dan tidak menyebabkan kerusakan permanen. Namun, kondisi ini bisa menjadi tanda peringatan stroke yang lebih serius.

b. Stroke Hemoragik

Stroke hemoragik terjadi ketika pembuluh darah di otak pecah dan menyebabkan pendarahan di dalam otak. Sama seperti serangan jantung yang dapat merusak jantung, stroke dapat melukai otak. Bagian otak yang rusak mungkin tidak berfungsi atau tidak mampu mengendalikan tubuh seperti sebelumnya. Hemoragik ini akibat pecahnya pembuluh darah di otak dan menyebabkan kebocoran darah ke jaringan otak.

Secara umum stroke dapat menyebabkan kematian sel otak dalam hitungan menit. Oleh karena bagian otak yang terdampak tidak dapat menjalankan fungsi normal, dampaknya mencakup kelumpuhan, gangguan bicara, gangguan penglihatan, dan bahkan penurunan kesadaran. Tanda-tandanya meliputi onset mendadak kelemahan wajah, lengan, atau kaki, bicara tidak jelas, kebingungan, serta gangguan koordinasi atau penglihatan, dalam kondisi akut dan kritis di mana terjadi kematian lokal jaringan sistem saraf pusat akibat gangguan vaskular, baik iskemik maupun

hemoragik. Definisi modern menyatukan kriteria klinis dan bukti radiologi, memperluas cakupan hingga *silent infarctions*. Gejalanya muncul tiba-tiba dan dapat memicu disabilitas atau kematian mendadak, menegaskan pentingnya respons medis yang cepat dan penanganan terpadu.

2.1.3 Etiologi Stroke

Menurut Caplan (2016) etiologi stroke dibagi menjadi dua kategori utama sesuai klasifikasinya:

a. Etiologi Stroke Iskemik

1. Trombosis Serebral

   Terjadi akibat pembentukan bekuan darah di pembuluh darah otak atau pembuluh darah leher (arteri karotis) yang menyuplai otak.

2. Emboli

   Bekuan darah atau fragmen plak yang terbentuk di jantung atau pembuluh darah besar lalu berpindah ke arteri otak. Fibrilasi atrium merupakan salah satu penyebab umum emboli serebral.

3. Stenosis Aterosklerotik

   Penyempitan arteri akibat penumpukan plak lemak, kolestrol, dan zat lain di dinding pembuluh darah.

4. Hiperkoagulabilitas

   Kondisi medis yang meningkatkan kecederungan darah untuk membeku, misalnya pada gangguan genetik atau kanker tertentu.

b. Etiologi Stroke Hemoragik

1. Hipertensi Kronik

   Menyebabkan kelemahan dinding pembuluh darah sehingga

rentan pecah.

2. Aneurisma

   Pelebaran abnormal dinding pembuluh daah yang dapat pecah sewaktu-waktu.

3. Malformasi Arteri Vena (MAV)

   Kelainan bawaan pada pembuluh darah yang menghubungkan arteriarteri dan vena secara langsung tanpa kapiler.

4. Gangguan Pembekuan Darah

   Seperti hemofilia atau penggunaan obat antikoagulan berlebihan.

Stroke juga dapat dipicu oleh faktor risiko tambahan seperti merokok, konsumsi alkohol berlebihan, obesitas, diabetes melitus, dan gaya hidup tidak aktif. Semua faktor ini meningkatkan risiko terjadinya kerusakan pembuluh darah otak baik secara langsung maupun melalui percepatan proses aterosklerosis (Sacco *et al*., 2013).

2.1.4 Faktor Resiko Stroke

Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya stroke menurut Ringer dan Zuccarello (2021), antara lain :

a. Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi

   Faktor risiko stroke yang dapat dimodifikasi, antara lain:

   1. Hipertensi

      Hipertensi (tekanan darah tinggi) merupakan peluang terbesar terjadinya stroke. Hipertensi mengakibatkan adanya gangguan aliran darah yang mana diameter pembuluh darah akan mengecil sehingga darah yang mengalir ke otak pun berkurang. Dengan pengurangan aliran darah ke otak, maka otak kekurangan suplai oksigen

dan glukosa, lama kelamaan jaringan otak akan mati.

2. Penyakit Jantung

   Penyakit jantung seperti koroner dan infark miokard (kematian otot jantung) menjadi faktor terbesar terjadinya stroke. Jantung merupakan pusat aliran darah tubuh. Jika pusat pengaturan mengalami kerusakan, maka aliran darah tubuh pun menjadi terganggu, termasuk aliran darah menuju otak. Gangguan aliran darah itu dapat mematikan jaringan otak secara mendadak ataupun bertahap.

3. Diabetes Melitus

   Pembuluh darah pada penderita diabetes melitus umumnya lebih kaku atau tidak lentur. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan atau penurunan kadar glukosa darah secara tiba-tiba sehingga dapat menyebabkan kematian otak

4. Hiperkolesterolemia

   Hiperkolestrolemia adalah kondisi dimana kadar kolesterol dalam darah berlebih. *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang berlebih akan mengakibatkan terbentuknya plak pada pembuluh darah. Kondisi seperti ini lama kelamaan akan menganggu aliran darah, termasuk aliran darah ke otak.

5. Obesitas atau *Overweight*

   Obesitas atau *overweight* (kegemukan) merupakan salah satu faktor terjadinya stroke. Hal itu terkait dengan tingginya kadar kolesterol dalam darah. Pada orang dengan obesitas, biasanya kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) lebih tinggi dibanding kada HDL (*High Density Lipoprotein*). Untuk standar Indonesia, seseorang dikatakan obesitas jika indeks massa tubuhnya melebihi 25 kg/m. Sebenarnya ada dua jenis obesitas atau kegemukan yaitu obesitas abdominal dan obesitas perifer. Obesitas abdominal ditandai dengan lingkar

pinggang lebih dari 102 cm bagi pria dan 88 cm bagi wanita

6. Merokok.

   Menurut berbagai penulisan diketahui bahwa orang-orang yang merokok mempunyai kadar fibrinogen darah yang lebih tinggi dibanding orang-orang yang tidak merokok. Peningkatan kadar fibrinogen mempermudah terjadinya penebalan pembuluh darah sehingga pembuluh darah menjadi sempit dan kaku. Karena pembuluh darah menjadi sempit dan kaku, maka dapat menyebabkan gangguan aliran darah.

b. Faktor Risiko yang Tidak Dapat Dimodifikasi

Faktor risiko stroke yang tidak dapat dimodifikasi, antara lain:

1. Usia

   Semakin bertambahnya usia, semakin besar resiko terjadinya stroke. Hal ini terkait dengan degenerasi (penuaan) yang terjadi secara alamiah. Pada orang-orang lanjut usia, pembuluh darah lebih kaku karena banyak penimbunan plak. Penimbunan plak yang berlebih akan mengakibatkan berkurangnya aliran darah ke tubuh, termasuk otak.

2. Jenis Kelamin.

   Dibanding dengan perempuan, laki-laki cenderung beresiko lebih besar mengalami stroke. Ini terkait bahwa laki-laki cenderung merokok. Bahaya terbesar dari rokok adalah merusak lapisan pembuluh darah pada tubuh.

3. Riwayat Keluarga.

   Jika salah satu anggota keluarga menderita stroke, maka kemungkinan dari keturunan keluarga tersebut dapat mengalami stroke. Orang dengan riwayat stroke pada keluarga memiliki resiko lebih besar untuk terkena stroke

dibanding dengan orang yang tanpa riwayat stroke pada keluarganya.

4. Perbedaan Ras.

   Fakta terbaru menunjukkan bahwa stroke pada orang Afrika Karibia sekitar dua kali lebih tinggi daripada orang non-Karibia. Hal ini dimungkinkan karena tekanan darah tinggi dan diabetes lebih sering terjadi pada orang afrika-karibia dari pada orang non Afrika Karibia. Hal ini dipengaruhi juga oleh faktor genetik dan faktor lingkungan.

2.1.5 Manifestasi Klinis Stroke

FAST adalah singkatan dari *Face, Arm, Speech ,* dan *Time*, yaitu metode sederhana yang digunakan untuk mengenali tanda awal stroke secara cepat. Konsep ini di perkenalkan oleh *American Stroke Association* dan *National Stroke Association* untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam deteksi dini stroke (AHA, 2021).

1. *Face* (Wajah).

   Salah satu sisi wajah tampak menurun atau terkulai *(Facial Droop),* saat diminta untuk tersenyum hanya satu sisi wajah yang bergerak normal.

2. *Arm* (Lengan)

   Kelemahan atau kelumpuhan pada satu sisi lengan, saat diminta mengangkat kedua lengan salah satu turun atau tidak dapat diangkat.

3. *Speech* (Bicara)

   Bicara tidak jelas, kesulitan menemukan kata atau mengucapkan kalimat sederhana, tidak mampu memahami percakapan dengan baik (*receptive aphasia*)

4. *Time* (waktu)

   Jika ditemukan gejala diatas segera hubungi layanan medis

darurat. Setiap menit sangat penting karena keterlambatan dapat meningkatkan risiko kerusakan otak permanen.

Metode FAST sangat efektif digunakan di masyarakat karena mudah diingat dan tidak memerlukan alat khusus. Deteksi dini melalui FAST dapat mempercepat penanganan stroke di fase emas (*golder period*), yaitu 3-4,5 jam pertama pemberian trombolitik pada stroke iskemik (AHA, 2021; Kemenkes RI, 2019).

Tanda dan gejala lain yang perlu di waspadai selain FAST yaitu:

1. Mati rasa atau kelemahan tiba-tiba pada wajah, lengan, atau kaki terutama pada satu sisi tubuh
2. Kebingungan mendadak, kesulitan bicara, atau kesulitan memahami pembicaraan.
3. Tiba-tiba mengalami kesulitan melihat pada satu atau dua mata
4. Tiba-tiba mengalami kesulitan berjalan, pusing, kehilangan keseimbangan, atau kurang koordinasi.
5. Sakit kepala parah yang tanpa diketahui penyebabnya.

2.1.6 Patofisiologi Stroke

Untuk memahami mengapa stroke begitu merusak, penting untuk menyelami patofisiologinya, yaitu bagaimana penyakit ini berkembang dan memengaruhi tubuh di tingkat seluler. Menurut Lewis *et al*., (2024), fungsi optimal sel-sel saraf di otak sangat bergantung pada pasokan darah yang kontinu untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan glukosa sebagai sumber energi utama. Ketika aliran darah ke otak mengalami gangguan, baik akibat sumbatan (iskemia) maupun perdarahan (hemoragik), jaringan otak yang terdampak akan kehilangan suplai nutrisi dan oksigen, yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel saraf.

Sistem vaskular otak memperoleh darah melalui dua jalur utama, yaitu arteri karotis interna yang menyuplai bagian depan otak, dan arteri vertebralis yang mengalirkan darah ke bagian belakang

otak. Beberapa faktor yang memengaruhi kelancaran aliran darah ke otak antara lain tekanan darah sistemik, kapasitas pompa jantung (curah jantung), serta tingkat kekentalan darah (*viskositas*).

Salah satu penyebab utama stroke iskemik adalah aterosklerosis, yaitu kondisi ketika dinding pembuluh darah mengalami pengerasan dan penebalan akibat penumpukan plak. Proses ini dapat menyebabkan terbentuknya bekuan darah (trombus) yang menyumbat aliran darah, atau bahkan melepaskan gumpalan yang terbawa ke otak dan menimbulkan emboli.

2.1.7 Komplikasi Stroke

Setelah memahami tanda dan gejala yang muncul akibat stroke, penting juga untuk mengenali berbagai komplikasi yang dapat timbul. Komplikasi ini tidak hanya memperburuk kondisi pasien, tetapi juga dapat menjadi ancaman serius bagi kelangsungan hidup dan kualitas hidup jangka panjang. Stroke dapat memunculkan berbagai komplikasi serius, baik secara langsung pada sistem saraf pusat maupun secara sistemik. Menurut Lewis *et al*., (2024) salah satu komplikasi utama adalah perburukan kondisi iskemik, yang terjadi akibat gangguan aliran darah ke otak. Kondisi ini memicu reaksi berantai yang disebut *ischemic cascade*, di mana kekurangan energi seluler (ATP), pelepasan zat seperti glutamat, dan peningkatan radikal bebas menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada jaringan otak. Jika aliran darah tidak segera dipulihkan, maka akan timbul pembengkakan (edema) yang memperparah cedera otak

Pada kasus stroke hemoragik, kerusakan disebabkan oleh perdarahan yang terjadi di dalam jaringan otak (intraparenkim) atau di ruang subarahnoid. Pendarahan ini menyebabkan peningkatan tekanan di dalam tengkorak (tekanan intrakranial), yang kemudian mengganggu fungsi otak secara mendadak dan menimbulkan defisit neurologis seperti penurunan kesadaran atau kelumpuhan.

Selain itu, stroke juga bisa menyebabkan gangguan motorik dan fungsi kognitif, seperti kelemahan satu sisi tubuh (hemiparesis), perubahan tonus otot, gangguan bicara (afasia), dan berbagai perubahan perilaku atau memori. Jenis dan tingkat gangguan sangat bergantung pada area otak yang terdampak oleh stroke. Komplikasi lain yang tak kalah penting adalah pneumonia aspirasi, yang sering terjadi akibat gangguan menelan (disfagia) dan imobilitas. Pasien stroke yang tidak mampu mengendalikan refleks menelan berisiko menghirup makanan atau cairan ke saluran napas, sehingga menyebabkan infeksi paru. Oleh karena itu, pengelolaan jalan napas menjadi prioritas penting dalam asuhan keperawatan pasien stroke, terutama selama fase akut.

2.1.8 Penatalaksanaan Stroke

a. Penatalaksanaan medis

Berdasarkan Pedoman Nasional Tata Laksana Stroke (Kemenkes RI, 2019) dan AHA/ASA Guidelines (2021), penatalaksanaan medis pasien stroke meliputi:

1. Fase Akut
    1) Menjaga *airway, breating, cirkulation* (ABC).
    2) Terapi referfusi : trombolisis intravena (ataplase) pada stroke iskemik dan ≤4,5 jam
    3) Trobektomi mekanik oklusi arteri besar.
    4) Pengendalian tekanan darah, gula darah, dan suhu tubuh.
    5) Pencegahan komplikasi seperti pneumonia aspirasi, *deep vein thrombosis*, atau edema serebral.
2. Fase lanjut
    1) Pengobatan komplikasi medis lanjutan
    2) Pemberian antiplatelet atau anti koagulan sesuai indikasi.

b. Penatalaksanaan non medis

Menurut WHO (2017) dan Kemenkes RI (2019), penatalaksanaan non-medis meliputi:

1. Rehabilitasi Dini
    a) Fisioterapi: latihan mobilisasi, latihan rentang gerak sendi.
    b) Terapi okupasi: latihan aktivitas sehari-hari.
    c) Terapi wicara: untuk pasien dengan afasia atau disartria.
2. Edukasi dan Pencegahan Sekunder
    a) Kontrol faktor risiko: hipertensi, diabetes, dislipidemia, gaya hidup.
    b) Modifikasi pola makan, olahraga teratur, dan berhenti merokok.
    c) Konseling psikologis dan dukungan keluarga.

2.2 Konsep Suction

2.2.1 Pengertian Suction

Suction adalah pengangkatan sekret secara mekanis dari saluran pernapasan menggunakan kateter *suction* yang terhubung ke alat penghisap (Potter & Perry, 2017). Penghisapan jalan napas buatan adalah komponen kunci dari manajemen jalan napas dan keterampilan inti bagi dokter yang bertugas memastikan patensi jalan napas. Penghisapan jalan napas buatan adalah prosedur umum yang dilakukan di seluruh dunia setiap hari. Dengan demikian, sangat penting bagi dokter untuk terbiasa dengan metode yang paling efektif dan efisien untuk melakukan prosedur tersebut. Mempertahankan jalan napas yang paten merupakan prioritas utama dan salah satu ABC *(Airway, Breating, sirculation)* perawatan pasien. Penghisapan

seringkali diperlukan dalam perawatan akut bagi pasien yang tidak dapat mempertahankan jalan napasnya sendiri karena berbagai kondisi medis seperti gagal napas, stroke, kehilangan kesadaran, atau perawatan pascaoperasi. Prosedur penghisapan berguna untuk mengeluarkan lendir yang dapat menyumbat jalan napas dan mengganggu kemampuan bernapas pasien.

2.2.2 Tujuan Suction

Tujuan penyedotan pernapasan adalah untuk mempertahankan jalan napas yang paten dan meningkatkan oksigenasi dengan membuang sekresi mukus dan benda asing (misalnya, muntahan atau sekresi lambung).

2.2.3 Indikasi dan Kontra Indikasi Suction

Tindakan *suction* atau penghisapan jalan napas dilakukan berdasarkan sejumlah pertimbangan klinis yang jelas. Prosedur ini diindikasikan ketika terdapat kebutuhan berbagai alasan, antara lain:

1. Sekresi saluran napas yang terlihat.
   Lendir atau sekresi yang terlihat di mulut, hidung, atau saluran napas buatan dapat menghalangi aliran udara dan harus dikeluarkan untuk menjaga saluran pernapasan tetap bersih.
2. Batuk tidak efektif.
   Pasien yang tidak dapat batuk efektif (misalnya, karena sedasi, gangguan neurologis, atau kelemahan otot) tidak dapat mengeluarkan sekret, yang dapat menumpuk dan menyumbat jalan napas.
3. Suara napas abnormal
   Suara tambahan seperti gurgling, krepitasi, atau ronki dapat mengindikasikan penumpukan lendir; penyedotan lendir dapat menghilangkan sekresi ini, sehingga meningkatkan aliran udara

dan oksigenasi.

4. Saluran napas buatan (endotrakeal atau trakeostomi).
   Pasien dengan saluran napas buatan memiliki kemampuan yang terbatas untuk membersihkan sekresi, sehingga penyedotan secara teratur sangat penting untuk menjaga patensi saluran napas dan mencegah infeksi atau penyumbatan.

5. Peningkatan kerja pernapasan.
   Tanda-tanda seperti napas cepat atau sesak, cuping hidung melebar, atau penggunaan otot bantu napas menunjukkan obstruksi jalan napas oleh sekresi, sehingga diperlukan penyedotan untuk mengurangi upaya pernapasan dan meningkatkan ventilasi.

6. Penurunan saturasi oksigen (SpO_2).
   Penurunan saturasi oksigen dapat mengindikasikan hipoksia akibat penyumbatan saluran napas; penyedotan cairan akan menghilangkan sekresi yang mungkin menyebabkan hipoksia, sehingga oksigen dapat mencapai paru-paru dengan lebih efektif.

7. Perubahan detak jantung atau tekanan darah.
   Dalam beberapa kasus, tubuh dapat merespons hipoksia atau gangguan pernapasan dengan takikardia (peningkatan detak jantung) atau hipertensi (peningkatan tekanan darah). Penyedotan dapat membantu membersihkan sekresi yang mungkin menyebabkan kesulitan bernapas, sehingga menstabilkan tanda- tanda vital ini.

8. Dorongan pernapasan tidak efektif.
   Pasien dengan gangguan fungsi neurologis (misalnya, akibat cedera kepala, stroke, atau koma) mungkin mengalami penurunan dorongan untuk bernapas atau mengeluarkan

sekret. Penghisapan membantu mempertahankan jalan napas yang paten dalam situasi ini.

Sebaliknya, terdapat kondisi tertentu yang membuat tindakan *suction* tidak disarankan untuk dilakukan karena dapat menimbulkan risiko atau memperburuk kondisi pasien sehingga perlu dipertimbangkan dengan hati-hati sebelum dilakukan seperti kondisi-kondisi berikut:

1. Hipoksemia Berat

   Penghisapan dapat menurunkan kadar oksigen untuk sementara. Oleh karena itu, tindakan ini harus dihindari atau dilakukan dengan hati-hati jika saturasi oksigen pasien sangat rendah.

2. Bradikardia atau Ketidakstabilan Jantung

   Penghisapan dapat merangsang saraf vagus, yang berpotensi menyebabkan bradikardia (penurunan denyut jantung) atau ketidakstabilan jantung. Pasien dengan kondisi jantung yang sudah ada sebelumnya memerlukan pemantauan ketat.

3. Peningkatan Tekanan Intrakranial (TIK)

   Karena penghisapan dapat meningkatkan tekanan intrakranial, tindakan ini dikontraindikasikan atau harus dilakukan dengan hati- hati pada pasien dengan cedera kepala atau TIK tinggi yang sudah ada sebelumnya.

4. Operasi Hidung atau Mulut Baru-baru Ini

   Penyedotan dapat mengganggu area operasi dan dapat menyebabkan perdarahan pada pasien yang baru saja menjalani operasi di daerah hidung atau mulut

5. Perdarahan Aktif di Saluran Napas

   Pada pasien dengan perdarahan saluran napas aktif , penghisapan dapat memperparah trauma atau perdarahan dan hanya boleh dipertimbangkan jika benar-benar diperlukan.

6. Fistula Trakeoesofagus

   Penghisapan dapat memperparah hubungan abnormal antara trakea dan esofagus ini, sehingga meningkatkan risiko aspirasi dan komplikasi lainnya.

7. Status Pernapasan Tidak Stabil atau Bronkospasme Berat.

   Bagi pasien yang mengalami gangguan pernapasan berat atau bronkospasme,penghisapan dapat memperburuk penyempitan saluran napas atau menambah beban pada kondisi mereka.

2.2.4 Komplikasi Suction

Berikut ini adalah beberapa komplikasi umum yang terjadi saat melakukan penyedotan (AARC, 2022):

1. Hipoksia. Pengisapan yang berlebihan atau Teknik yang tidak tepat dapat mengurangi kadar oksigen, terutama jika pengisapan dilakukan dalam waktu yang lama tanpa jeda istirahat, sehingga jaringan kekurangan oksigen.
2. Trauma Mukosa. Memasukan kateter terlalu kuat atau menggunakan teknik hisap yang berlebihan dapat merusak lapisan mukosa.
3. Infeksi. Kontaminasi kateter atau kebersihan tangan yang tidak memadai dapat memasukan bakteri ke dalam saluran pernafasan, sehingga meningkatkan risiko infeksi pernafasan.
4. Bronkospasme. Penyedotan dapat memicu kontraksu refleks otot-otot saluran nafas, terutama pada pasien dengan kondisi saluran nafas reaktif seperti asma yang menyebabkan kesulitan bernafas lebih lanjut.
5. Bradikardi. Stimulasi saraf vagus selama penyedotan dapat menurunkan denyut jantung yang berpotensi menyebabkan bradikardi dan mempengaruhi fungsi jantung

2.2.5 Standar Prosedur Suction

Memahami konsep saturasi oksigen adalah penting, namun pada pasien dengan gangguan pernapasan, seringkali diperlukan tindakan langsung untuk menjaga jalan napas tetap bersih. Salah satu prosedur krusial dalam perawatan ini adalah *suction* atau pengisapan jalan napas. Prosedur ini bertujuan untuk mengeluarkan lendir atau sekret yang menyumbat jalan napas, sehingga pasien dapat bernapas lebih lega dan saturasi oksigennya tetap terjaga optimal. Adapun standar prosedur yang harus dilakukan pada saat melakukan *suction* atau pengisapan jalan napas harus mengikuti pedoman yang ketat untuk memastikan keamanan dan efektivitas. SOP *suction* atau penghisapan jalan napas sesuai SPO PPNI (Standar Prosedur Operasional Persatuan Perawat Nasional Indonesia) mencakup langkah-langkah sistematis yang dirancang untuk meminimalkan risiko dan memaksimalkan manfaat bagi pasien. Prosedur ini sangat penting terutama pada pasien yang tidak mampu mengeluarkan sekretnya sendiri, seperti pasien stroke dengan gangguan menelan atau penurunan kesadaran, demi menjaga patensi jalan napas dan mencegah komplikasi pernapasan serius (PPNI, 2021).

1. Identifikasi pasien menggunakan minimal dua identitas (nama lengkap, tanggal lahir, dan/atau nomor rekam medis).
2. Jelaskan tujuan dan Langkah-langkah prosedur.
3. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan.
4. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah.
5. Posisikan *semi-fowler*.
6. Auskultasi suara napas.
7. Pasang oksimetri nadi.
8. Letakkan pengalas di bawah dagu dan dada.
9. Hubungkan selang penyambung ke mesin *suction.*
10. Hubungkan selang penyambung dengan ujung selang *suction.*

11. Nyalakan mesin *suction* dan atur tekanan negative, sesuai kebutuhan (dewasa 120 – 150 mmHg; anak 100 – 200 mmHg; bayi 60 – 100 mmHg).
12. Berikan oksigenasi 100% minimal 30 detik dengan selang oksigen.
13. Pasang sarung tangan steril.
14. Lakukan penghisapan tidak lebih dari 15 detik.
15. Lakukan penghisapan pada ETT terlebih dahulu, lalu hidung dan mulut, jika pasien terpasang ETT.
16. Bilas selang *suction* dengan cairan steril.
17. Berikan kesempatan bernapas 3 – 5 kali sebelum penghisapan berikutnya.
18. Monitor saturasi oksigen selama penghisapan.
19. Lepas dan buang selang *suction.*
20. Matikan mesin *suction.*
21. Auskultasi Kembali suara napas.
22. Rapikan pasien dan alat-alat yang digunakan.
23. Lepaskan sarung tangan.
24. Lakukan kebersihan tangan 6 langkah.
25. Dokumentasikan warna, jumlah, konsistensi sputum, kemampuan batuk, saturasi oksigen, dan suara napas, serta respons pasien.

2.2.6 Teknik atau Perawatan Suction

Sebelum melakukan penyedotan, pasien yang telah diventilasi harus dipreoksigenasi menggunakan ventilasi bag-mask atau melalui ventilator untuk mencegah hipoksia. Kateter penghisap dan peralatan terkait yang sesuai harus dipilih berdasarkan usia, ukuran, dan dimensi jalan napas buatan pasien. Pada pasien yang tidak diventilasi, pernapasan dalam harus dianjurkan sebelum penyedotan dimulai. Setelah selang penghisap terhubung dan sistem telah diuji fungsinya

dengan baik, kateter harus dilumasi dan dimasukkan secara perlahan ke dalam jalan napas yang sesuai nasofaring, orofaring, atau trakeostomi.

Kateter tidak boleh dimajukan melewati titik resistensi atau cukup dalam hingga menyebabkan trauma. Salah satu artikel merekomendasikan untuk memajukan kateter 5 hingga 6 inci untuk penyedotan nasofaring dan 3 hingga 4 inci untuk penyedotan orofaring, dan berhenti lebih awal jika batuk terjadi. Untuk penyedotan trakeostomi, prosedur harus dilakukan melalui kanula bagian dalam tanpa lubang untuk mencegah cedera pada dinding trakea. Selama penyedotan, kateter harus digulung dan diputar perlahan saat ditarik, dengan penyedotan hanya dilakukan selama penarikan dengan menutup port penyedot. Setiap kali penyedotan harus dibatasi hingga 10 hingga 15 detik untuk mencegah cedera mukosa dan hipoksia. Pasien harus dioksigenasi ulang setidaknya selama 60 detik di antara setiap lintasan untuk mengembalikan oksigenasi yang adekuat. Kateter harus dibilas dengan larutan garam steril setelah setiap penggunaan, dan tanda-tanda vital pasien harus dipantau secara ketat. Analgesia atau sedasi mungkin diperlukan bagi beberapa pasien untuk mentoleransi prosedur penyedotan. Indikator penyedotan yang efektif meliputi perbaikan mekanika pernapasan, suara napas yang lebih jernih, dan saturasi oksigen yang stabil atau membaik (Marietta & Fitzgerald , 2025).

2.3 Konsep Saturasi Oksigen

2.3.1 Pengertian Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen adalah persentase hemoglobin yang berikatan dengan oksigen dalam arteri, sebuah indikator vital yang mencerminkan seberapa baik paru-paru mengoksigenasi darah. Secara normal, nilai saturasi oksigen berada di antara 93% hingga

100%. Dalam dunia kedokteran, saturasi oksigen sering disebut sebagai SpO2, yang merujuk pada pengukuran persentase oksigen yang berhasil diikat oleh molekul hemoglobin di dalam aliran darah arteri. Hemoglobin inilah yang bertanggung jawab mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Saturasi oksigen merujuk pada persentase hemoglobin dalam darah yang mengikat oksigen, sebuah indikator krusial untuk memastikan pasokan oksigen yang cukup ke seluruh jaringan tubuh, terutama otak yang sangat sensitif terhadap kekurangan oksigen. Memahami berbagai komplikasi stroke sangat penting, dan salah satu aspek vital dalam pemantauan pasien adalah konsep saturasi oksigen. Pemantauan ketat terhadap kadar oksigen ini menjadi garda terdepan dalam mencegah hipoksia serebral, komplikasi serius yang dapat memperburuk kerusakan otak pasca-stroke.

2.3.2 Faktor-faktor yang Dapat Mempengaruhi Peningkatan Saturasi Oksigen

Peningkatan saturasi oksigen (SpO2) merupakan indikator keberhasilan proses oksigenasi yang melibatkan interaksi antara sistem pernapasan, sirkulasi darah, dan status metabolik individu. Berdasarkan literatur fisiologi dan hasil penelitian klinis, terdapat beberapa faktor utama yang berkontribusi dalam meningkatkan kadar saturasi oksigen dalam darah:

1. Optimalisasi Posisi Tubuh (Positioning)

   Pengaturan posisi tubuh merupakan faktor mekanis yang sangat krusial dalam meningkatkan oksigenasi. Posisi Semi-Fowler (duduk dengan kemiringan 30-45°) atau posisi tegak memfasilitasi ekspansi paru maksimal dengan memanfaatkan gaya gravitasi untuk menurunkan diafragma, sehingga volume tidal meningkat. Selain itu, dalam kondisi klinis tertentu, posisi prone (tengkurap) terbukti meningkatkan SpO2 secara signifikan melalui mekanisme rekrutmen alveoli di area dorsal paru yang

seringkali mengalami kolaps pada posisi telentang. Hal ini memperbaiki kesesuaian ventilasi-perfusi (V/Q matching), sehingga lebih banyak oksigen yang dapat ditransfer ke dalam aliran darah (Kaur *et al*., 2020).

2. Teknik Pernapasan dan Latihan Paru

   Peningkatan saturasi oksigen juga dapat dicapai melalui teknik pernapasan yang efektif. Latihan seperti Pursed-Lip Breathing (napas dengan mengerucutkan bibir) menciptakan tekanan positif pada jalan napas saat ekspirasi, yang mencegah penutupan dini saluran napas kecil. Mekanisme ini memastikan udara bersih tetap berada di alveoli lebih lama, memberikan waktu tambahan bagi oksigen untuk berdifusi ke dalam kapiler. Latihan otot pernapasan secara rutin juga meningkatkan kapasitas vital paru, yang pada gilirannya mendukung stabilitas saturasi oksigen saat tubuh beraktivitas maupun beristirahat.

3. Konsentrasi Oksigen Inspirasi (FiO2)

   Faktor eksternal yang paling dominan dalam meningkatkan saturasi adalah peningkatan fraksi oksigen dalam udara yang dihirup. Melalui pemberian terapi oksigen tambahan (seperti nasal kanul atau masker), tekanan parsial oksigen di alveoli (PAO2) akan meningkat. Sesuai dengan Hukum Difusi Fick, semakin besar gradien tekanan antara alveoli dan pembuluh darah, semakin cepat laju perpindahan oksigen ke dalam hemoglobin, yang secara langsung berdampak pada kenaikan nilai SpO2 (West & Luks, 2022).

4. Keseimbangan Asam-Basa dan Afinitas Hemoglobin

   Secara biokimia, pengikatan oksigen oleh hemoglobin dipengaruhi oleh kondisi lingkungan darah. Berdasarkan fenomena yang dikenal sebagai Efek Bohr, kondisi alkali (pH tinggi), penurunan kadar karbon dioksida (CO_2), dan suhu tubuh yang stabil cenderung meningkatkan afinitas atau daya tarik

hemoglobin terhadap oksigen. Dalam kondisi ini, hemoglobin di kapiler paru menjadi lebih efisien dalam mengikat oksigen dari alveoli, sehingga meningkatkan persentase saturasi oksigen dalam sirkulasi sistemik (Hall & Hall, 2020).

5. Kecepatan Aliran Darah dan Perfusi Jaringan

   Kecukupan volume darah dan curah jantung (cardiac output) juga memainkan peran penting. Aliran darah yang lancar memastikan sel darah merah (eritrosit) melewati membran alveolar-kapiler dalam waktu yang cukup untuk mencapai saturasi maksimal. Status hidrasi yang baik menjaga viskositas darah tetap optimal, yang mendukung kelancaran distribusi oksigen ke seluruh jaringan tubuh dan memastikan sensor oksimetri dapat menangkap sinyal saturasi yang akurat pada area perifer.

2.3.3 Teknik Pengukuran Saturasi Oksigen

Pengukuran saturasi oksigen dapat dilakukan dengan beberapa teknik, namun penggunaan *pulse oximeter* nadi merupakan teknik yang paling efektif dan non-invasif untuk memantau pasien terhadap perubahan saturasi oksigen yang kecil atau mendadak. Alat ini memungkinkan tenaga medis untuk mendapatkan data real-time mengenai oksigenasi darah tanpa perlu pengambilan sampel darah berulang kali. Ini adalah alat bantu diagnostik dan pemantauan yang sangat berharga dalam berbagai pengaturan klinis, termasuk pada pasien stroke yang membutuhkan pemantauan ketat. Untuk mengukur saturasi oksigen, alat yang digunakan adalah *pulse oximeter* nadi. Perangkat ini terdiri dari dua komponen utama: probe sensor dan unit pemrosesan. Probe sensor dilengkapi dengan dua dioda pengemisi cahaya, yaitu satu pemancar cahaya merah dan satu pemancar cahaya infra merah, yang terletak pada satu sisi probe. Cahaya ini kemudian ditransmisikan menembus jaringan vaskular yang kaya darah, seperti ujung jari, daun telinga, atau telapak kaki

pada bayi, menuju foto detektor yang berada di sisi lain probe.

Prinsip kerja *pulse oximeter* didasarkan pada perbedaan penyerapan cahaya oleh oksihemoglobin (hemoglobin yang mengikat oksigen) dan deoksihemoglobin (hemoglobin tanpa oksigen). Oksihemoglobin menyerap lebih banyak cahaya infra merah dan memancarkan cahaya merah, sementara deoksihemoglobin menyerap lebih banyak cahaya merah dan memancarkan cahaya infra merah. Dengan mengukur jumlah cahaya yang melewati jaringan dan mencapai fotodetektor, oksimeter nadi dapat menghitung rasio kedua jenis hemoglobin ini, yang kemudian dikonversi menjadi persentase saturasi oksigen arteri (SpO2). Selain memberikan informasi tentang saturasi oksigen, banyak oksimeter nadi juga mampu mengukur laju denyut nadi pasien secara bersamaan. Keunggulan utama dari metode ini adalah kemampuannya untuk mendeteksi hipoksemia (kadar oksigen rendah dalam darah) secara dini dan non-invasif, memungkinkan intervensi medis yang cepat sebelum kondisi pasien memburuk. Oleh karena itu, pemantauan saturasi oksigen dengan *pulse oximeter* adalah prosedur standar dalam manajemen pasien dengan berbagai kondisi kritis, termasuk stroke, untuk memastikan ketersediaan oksigen yang optimal ke otak. Adapun cara pengukuran saturasi oksigen antara lain :

a. Saturasi oksigen nilai di bawah 90% menunjukan keadaan hipoksemia (yang juga dapat disebabkan oleh anemia). Hipoksemia karena saturasi oksigen rendah ditandai dengan sianosis. *Pulse oximeter* adalah metode pemantauan non invasif secara kontinyu terhadap saturasi oksigen hemoglobin. Meski oksimeter oksigen tidak bisa menggantikan gas-gas darah arteri, oksimeter oksigen merupakan salah satu cara efektif untuk memantau pasien terhadap perubahan saturasi oksigen yang kecil dan mendadak. Oksimeter nadi digunakan dalam banyak

lingkungan, termasuk unit perawatan kritis, unit keperawatan umum, dan pada area diagnostik dan pengobatan ketika diperlukan pemantauan saturasi oksigen selama prosedur.

b. Saturasi oksigen vena diukur untuk melihat berapa banyak mengkonsumsi oksigen tubuh. Dalam perawatan klinis, di bawah 60%, menunjukkan bahwa tubuh adalah dalam kekurangan oksigen, dan iskemik penyakit terjadi. Pengukuran ini sering digunakan pengobatan dengan mesin jantung-paru (*Extracorporeal circulation*), dan dapat memberikan gambaran tentang berapa banyak aliran darah pasien yang diperlukan agar tetap sehat.
c. *Tissue oksigen saturasi (StO2)* dapat diukur dengan spektroskopi inframerah dekat. Tissue oksigen saturasi memberikan gambaran tentang oksigenasi jaringan dalam berbagai kondisi.
d. Saturasi oksigen perifer (SpO2) adalah estimasi dari tingkat kejenuhan oksigen yang biasanya diukur dengan oksimeter pulsa. Pemantauan saturasi O2 yang sering adalah dengan menggunakan oksimetri nadi yang secara luas dinilai sebagai salah satu kemajuan terbesar dalam pemantauan klinis.

2.3.4 Faktor yang Dapat Mempengaruhi Akurasi Saturasi Oksigen

Setelah memahami bagaimana saturasi oksigen diukur dan mengapa penting, kita juga perlu menyadari bahwa beberapa faktor dapat memengaruhi akurasi pembacaan saturasi oksigen yang ditunjukkan oleh oksimeter nadi. Memahami faktor-faktor ini sangat penting agar tenaga medis dapat menginterpretasikan hasil dengan benar dan menghindari kesalahan diagnosis atau penanganan. Kozier (2010) menguraikan beberapa variabel krusial yang dapat memanipulasi pembacaan saturasi oksigen. Menurut Kozier (2010), salah satu faktor yang patut diperhatikan adalah kadar Hemoglobin

(Hb) dalam darah. Meskipun oksimeter nadi mengukur persentase hemoglobin yang terikat oksigen, alat ini tidak secara langsung mengukur jumlah total hemoglobin dalam tubuh. Ini berarti, jika seorang pasien memiliki kadar hemoglobin yang rendah (anemia) tetapi hemoglobin yang ada telah tersaturasi penuh dengan oksigen, oksimeter akan tetap menunjukkan nilai SpO2 yang normal. Padahal, secara total, tubuh pasien tersebut mungkin tidak membawa cukup oksigen karena jumlah pembawa oksigennya (Hb) yang memang kurang. Selain itu, kondisi sirkulasi di area penempatan sensor juga sangat vital untuk mendapatkan pembacaan yang akurat. Oksimeter nadi mengandalkan aliran darah yang adekuat melalui pembuluh kapiler di bawah sensor untuk mendeteksi penyerapan cahaya. Jika area tersebut mengalami gangguan sirkulasi, seperti pada kasus hipotensi berat, vasokonstriksi (penyempitan pembuluh darah), atau hipotermia (suhu tubuh rendah), oksimeter mungkin tidak akan memberikan pembacaan yang akurat atau bahkan tidak dapat mendeteksi sinyal sama sekali. Terakhir, aktivitas fisik pasien juga bisa memengaruhi akurasi. Menggigil atau pergerakan yang berlebihan pada area penempatan sensor dapat menimbulkan artefak atau *noise* pada sinyal, mengganggu kemampuan alat untuk melakukan pengukuran yang stabil dan akurat. Oleh karena itu, penting untuk memastikan pasien tenang dan sensor terpasang dengan benar untuk hasil yang optimal. Disini Kozier (2010) juga menjelaskan beberapa faktor yang mempengaruhi bacaan saturasi : a) Hemoglobin (Hb) Jika Hb tersaturasi penuh dengan O2 walaupun nilai Hb rendah maka akan menunjukkan nilai normalnya. Misalnya pada pasien dengan anemia memungkinkan nilai SpO2 dalam batas normal. b) Sirkulasi Oksimeter tidak akan memberikan bacaan yang akurat jika area yang di bawah sensor mengalami gangguan sirkulasi. c) Aktivitas Menggigil atau pergerakan yang berlebihan pada area sensor dapat

menggangu pembacaan SpO2 yang akurat.

2.4 Konsep Posisi *Head Up*

Salah satu intervensi non farmakologis yang umum dilakukan untuk mengoptimalkan pasokan oksigen ke otak pasca stroke adalah pemberian posisi *head up*. Konsep posisi *head up* 30 derajat adalah intervensi keperawatan yang sering diterapkan pada pasien stroke dengan tujuan memperbaiki status *hemodinamik serebral* dan memaksimalkan oksigenasi jaringan otak. Menurut Mustikarani & Mustofa (2020), posisi ini dapat memfasilitasi peningkatan aliran darah ke otak, yang sangat penting mengingat bahwa aliran darah yang tidak lancar pada pasien stroke dapat mengakibatkan gangguan suplai oksigen ke seluruh tubuh. Posisi *head up* membantu mengurangi tekanan intrakranial dan memperbaiki *drainase* vena dari otak, sehingga secara tidak langsung meningkatkan perfusi arteri ke jaringan serebral. Karena otak sangat rentan terhadap kekurangan oksigen, pemantauan dan penanganan yang tepat, termasuk pengaturan posisi tubuh, menjadi sangat esensial. Saturasi oksigen itu sendiri merupakan salah satu gambaran penting dari kecukupan oksigen dalam tubuh, yang pada gilirannya bertujuan untuk membantu menentukan terapi yang paling tepat bagi pasien. Dengan demikian, penempatan pasien dalam posisi *head up* merupakan bagian integral dari manajemen pasien stroke untuk memastikan otak mendapatkan suplai oksigen yang optimal.

2.4.1 Pengertian Posisi *Head Up*

Posisi *head up* adalah metode memposisikan kepala pasien lebih tinggi dari permukaan tempat tidur, dengan tubuh tetap sejajar dan kaki lurus atau tidak menekuk. Tujuannya yang utama adalah untuk menurunkan tekanan intrakranial (TIK), khususnya pada pasien dengan cedera kepala atau kondisi yang berisiko meningkatkan tekanan di dalam tengkorak. Penurunan TIK ini sangat krusial untuk mencegah kerusakan otak lebih lanjut. Selain itu, posisi juga secara efektif dapat meningkatkan suplai oksigen ke otak. Hal ini selaras

dengan penelitian yang dilakukan oleh Aditya N, dkk (2018), yang menunjukkan bahwa elevasi kepala sebesar 30 derajat mampu meningkatkan aliran darah ke otak dan memaksimalkan pengiriman oksigen ke jaringan-jaringan serebral. Dengan demikian, posisi ini tidak hanya berperan dalam manajemen tekanan intrakranial tetapi juga sebagai strategi untuk memastikan otak mendapatkan pasokan oksigen yang optimal, yang sangat vital bagi pemulihan pasien stroke.

2.4.2 Tujuan Posisi *Head Up*

Pengaturan posisi kepala, khususnya dalam sudut *head up* 30 derajat, memiliki beberapa tujuan krusial yang saling berkaitan untuk mendukung kesehatan otak. Menurut Perry & Potter (2006), salah satu tujuan utamanya adalah meningkatkan perfusi serebral dalam keadaan adekuat. Artinya, posisi ini membantu memastikan bahwa otak menerima aliran darah yang cukup dan kaya oksigen untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya. Hal ini sangat vital, terutama pada pasien dengan kondisi neurologis yang rentan. Selain itu, posisi ini juga bertujuan menurunkan tekanan intrakranial (TIK). Penurunan TIK sangat penting pada kasus-kasus seperti trauma kepala, lesi otak, atau gangguan neurologi lainnya di mana peningkatan tekanan di dalam tengkorak dapat membahayakan jaringan otak. Dengan mengangkat kepala, gravitasi membantu memfasilitasi *venous drainage* dari kepala, yaitu pengaliran darah vena keluar dari otak, yang secara efektif mengurangi volume darah di dalam rongga tengkorak dan pada gilirannya menurunkan TIK. Oleh karena itu, posisi *head up* adalah strategi terapeutik yang multifungsi untuk mengoptimalkan kondisi neurologis pasien.

2.4.3 Prosedur Posisi *Head Up*

Prosedur pengaturan posisi *head up* pada pasien perlu dilaksanakan dengan sangat hati-hati agar keamanan dan

efektivitasnya terjaga. Pada dasarnya, pasien pertama-tama ditempatkan dalam posisi terlentang yang nyaman di atas ranjang. Selanjutnya, kepala pasien diangkat sedikit dari bidang horizontal dengan sudut elevasi yang bervariasi misalnya 15°, 30°, 45°, atau bahkan hingga 60° tergantung kondisi klinis, toleransi pasien, dan tujuan terapeutik. Sepanjang proses ini, penting untuk menjaga agar bagian badan lainnya tetap sejajar dan tidak mengalami perubahan posisi ekstrem yang bisa mengganggu keseimbangan fisiologis. Selain itu, anggota tubuh bagian bawah perlu dipertahankan lurus dan tidak ditekuk, guna menjaga keselarasan poros tubuh dan mencegah pergeseran posisi yang tidak diinginkan.

Dalam literatur klinik, elevasi kepala pasien *(head-of-bed elevatio*n) pada rentang 30°–45° sering direkomendasikan sebagai posisi *semirekumbent* yang efektif dalam mengurangi risiko aspirasi dan pneumonia terkait ventilator (VAP). Kendati demikian, dalam praktik klinis, posisi yang lebih rendah seperti 15° atau posisi yang lebih tinggi hingga 60° juga dapat dipertimbangkan berdasarkan toleransi pasien, kebutuhan ventilasi, atau pertimbangan hemodinamik. Namun dari berbagai studi dan pedoman, sudut sekitar 30° tetap sering dijadikan acuan prioritas karena dianggap sebagai kompromi optimal antara efektivitas pencegahan aspirasi dan kenyamanan pasien.

Dalam melakukan prosedur ini, ada beberapa hal krusial yang perlu diperhatikan. Menurut Kusuma (2019), fleksi, ekstensi, dan rotasi kepala secara berlebihan dapat menghambat *venous return*, yaitu aliran balik darah vena dari otak. Hambatan ini berpotensi meningkatkan tekanan intrakranial (TIK) dan dapat memengaruhi tekanan perfusi serebral, yang pada akhirnya dapat memperburuk kondisi pasien. Oleh karena itu, saat memposisikan kepala, pastikan kepala berada dalam posisi netral dan sejajar dengan tubuh untuk mengoptimalkan drainase vena dan menjaga aliran

darah yang stabil ke otak.

Elevasi kepala 15° pada pasien stroke dinilai kurang efektif dalam praktik klinis karena tidak mampu memberikan manfaat fisiologis yang signifikan. Pada sudut ini, drainase vena serebral belum optimal sehingga penurunan tekanan intrakranial (TIK) tidak bermakna, sementara oksigenasi paru serta ventilasi alveolar juga tidak tercapai secara adekuat. Kondisi tersebut berimplikasi pada rendahnya pencegahan aspirasi dan terbatasnya peningkatan ekspansi paru, yang keduanya sangat penting bagi pasien stroke dengan risiko gangguan kesadaran. Sementara meta-analisis oleh Ramos, M. B., *et al* (2024) menegaskan bahwa posisi 30° merupakan sudut optimal karena konsisten menurunkan TIK tanpa mengurangi perfusi serebral. Hal ini sejalan dengan tinjauan literatur Kiswanto *et al*., (2023) yang menyatakan bahwa posisi 15° memberikan manfaat terbatas dan tidak direkomendasikan dibandingkan posisi 30° yang terbukti lebih efektif dalam mendukung fungsi pernapasan maupun sirkulasi otak pada pasien stroke.

Meskipun posisi elevasi kepala 15° terasa mengangkat, efek fisiologisnya kurang signifikan untuk diterapkan secara klinis pada pasien stroke karena tidak cukup efektif menurunkan tekanan intrakranial, meningkatkan oksigenasi paru, atau mengurangi risiko aspirasi. Studi Schwarz *et al*. (2002) menunjukkan bahwa elevasi moderat 15°-45° secara signifikan menurunkan ICP (*Intra Cranial Pressure*), tetapi elevasi di atas 45° umumnya melemahkan tekanan darah dan *Cerebral Perfusion Pressure* (CPP) sehingga kontraproduktif.

Elevasi kepala hingga 60° atau posisi semi-duduk penuh justru dapat membahayakan kondisi perfusi serebral. Posisi tersebut memicu gravitasi yang berlebih sehingga menurunkan *venous return* dan *cardiac output*, yang secara langsung mengganggu perfusi otak. Posisi *head up* 60 derajat pada pasien stroke akut tidak direkomendasikan karena menimbulkan risiko fisiologis yang signifikan. Elevasi kepala yang terlalu tegak dapat memperburuk hipotensi ortostatik, yaitu penurunan tekanan darah yang terjadi akibat perubahan posisi dari berbaring ke tegak, sehingga berdampak

pada penurunan perfusi serebral. Kondisi ini berbahaya terutama bagi pasien stroke yang umumnya memiliki regulasi tekanan darah tidak stabil. Penelitian lain juga melaporkan bahwa elevasi 60 derajat justru menurunkan saturasi oksigen otak meskipun ada sedikit perbaikan fungsi paru (Schwarz *et al*., 2002). Oleh karena itu, posisi optimal yang direkomendasikan adalah tidak lebih dari 45 derajat, karena dianggap paling seimbang dalam menurunkan tekanan intrakranial tanpa mengorbankan perfusi serebral. Hal ini menjelaskan mengapa posisi 15 dan 60 derajat kurang mendapat perhatian penelitian. 15 derajat dinilai tidak memberi efek fisiologis signifikan, sedangkan 60 derajat justru meningkatkan risiko perfusi otak yang tidak adekuat, sehingga fokus penelitian dan pedoman klinis lebih menekankan pada posisi yang terbukti aman dan efektif. Selaras dengan temuan penelitian, pedoman klinis internasional besar seperti yang dikeluarkan oleh *American Heart Association (AHA), American Stroke Association (ASA),* atau *National Institute for Health and Care Excellence (NICE),* secara konsisten hanya merekomendasikan posisi *head up* 0, 30, atau kadang 45 derajat dalam kondisi spesifik. Rekomendasi ini tidak muncul secara acak, melainkan berdasarkan akumulasi data dari uji klinis terstandar yang menunjukkan efisiensi dan keamanan fisiologis dari posisi-posisi tersebut. Studi ilmiah secara inheren cenderung memilih variabel yang telah terbukti efisien secara fisiologis sebagai fokus penelitian, sehingga posisi 15, 45 (untuk tujuan tertentu), dan 60 derajat kurang diminati sebagai variabel studi utama jika tujuannya adalah peningkatan saturasi oksigen serebral.

2.5 Mekanisme Posisi *Head Up* 30° dan 45° dalam Meningkatkan Saturasi Oksigen

Mengangkat bagian kepala ke dada menggeser organ-organ abdomen ke bawah sehingga diafragma mengalami tekanan yang lebih sedikit. Akibatnya, ruang sisi paru cenderung bertambah. Ruang sisi paru yang lebih besar membantu menjaga alveoli tetap terbuka saat end ekspirasi sehingga

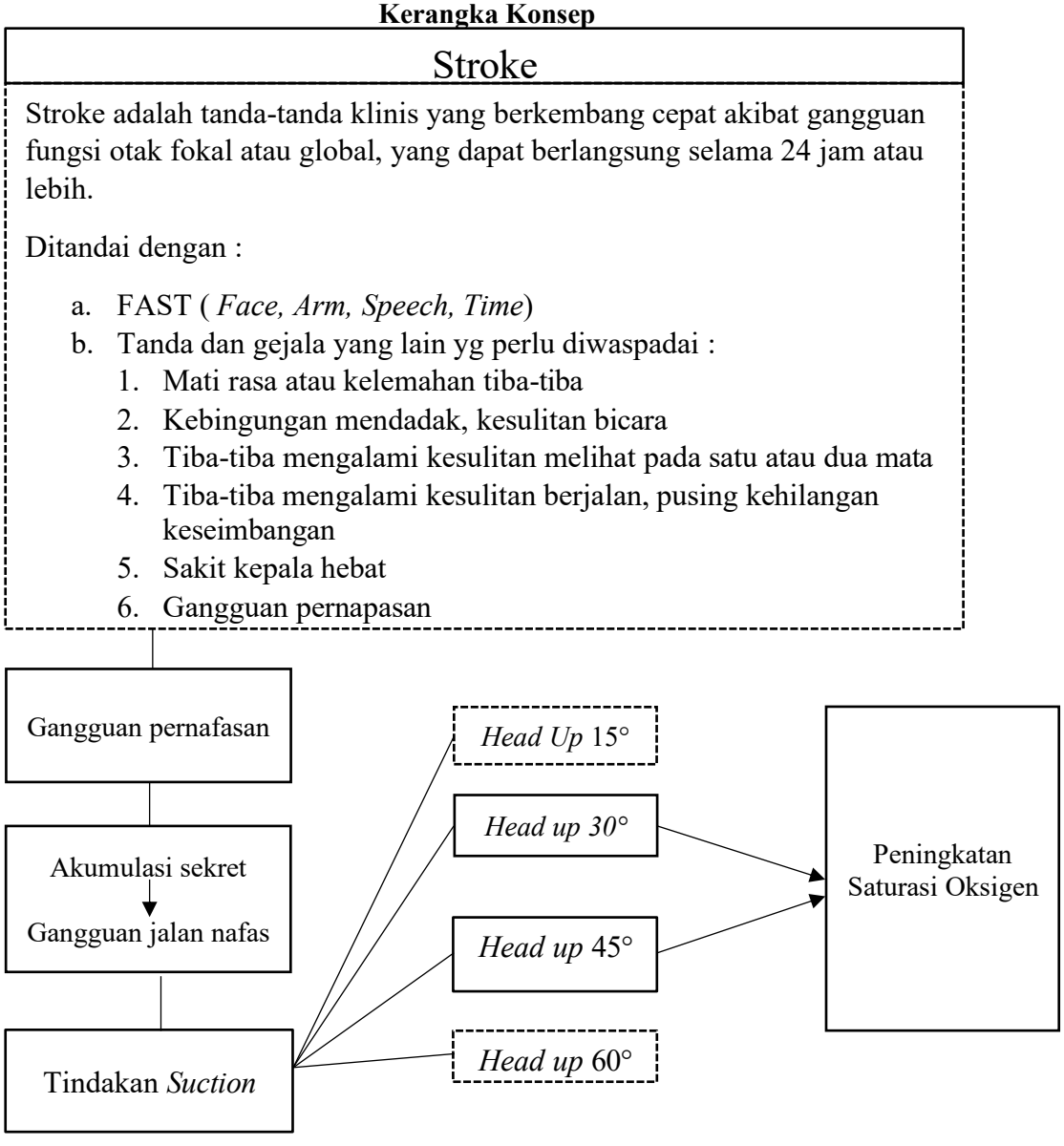
pertukaran gas menjadi lebih efektif dan saturasi oksigen dapat meningkat. Pada beberapa pasien, elevasi kepala menurunkan kecenderungan kolaps faring dan laring, sehingga jalan nafas lebih paten dan aliran udara ke alveoli menjadi lebih konsisten. Efek ini membantu mempertahankan saturasi oksigen (Owen *et. al* 2024). Posisi *head up* 30 derajat mengurangi kemungkinan konten lambung masuk ke saluran nafas, sehingga menurunkan resiko pneumonia atau aspirasi yang dapat memperburuk oksigen. Dengan menurunkan kejadian aspirasi, pertubasi pertukaran gas akibat peradangan/infeksi paru juga dapat berkurang. Pada pasien stroke, elevasi kepala 30-45° dapat menurunkan tekanan intrakranial tanpa menurunkan *serebral perfusi pressuere* (CPP) secara bermakna. Posisi ini membantu drainase vena serebral , menjaga perfusi otak yang stabil dan membuat konsumsi oksigen dijaringan otak menjadi lebih efisien (Muench *et al.,* 2010). Ini menguntungkan untuk menurunkan pembengkakan otak. Namun peningkatan elevasi juga berpotensi menurunkan tekanan perfusi serebral jika tekanan darah tidak terjaga. Akibatnya, efek pada oksigenasi jaringan serebral bergantung pada keseimbangan antara penurunan tekanan intrakranial dan perubahan perfusi. Oleh karena itu, penerapan elevasi kepala harus mempertimbangkan parameter hemodinamik pasien (Anderson, C. S., & Olavarría, V. V. (2019). Ventilasi ekstrem dengan elevasi kepala lebih dari 60° dapat memberikan efek sebaliknya. Posisi yang terlalu tinggi menurunkan perfusi paru akibat distribusi aliran darah yang tidak merata karena efek gravitasi berlebihan. Akibatnya, terjadi *ventilation-perfusion mismatch* yang menurunkan efisiensi oksigen dan menyebabkan penurunan nilai SpO2 (Burnol *et al*, 2023).

Elevasi antara 30° sampai 45° sering direkomendasikan (mis. pencegahan VAP dan perbaikan pre-oksigenasi). Beberapa studi menemukan bahwa 45° meningkatkan efektivitas pra-oksigenasi dan memperpanjang waktu sebelum terjadinya desaturasi, sedangkan 30° sering dianggap sebagai ambang minimal yang bermanfaat untuk mengurangi aspirasi tanpa menimbulkan masalah tekanan abdominal berlebih. Namun,

respons oksigenasi individual dapat bervariasi tergantung kondisi paru, ventilasi mekanik, dan status kardiovaskular pasien.

2.6 Kerangka Konsep

Bagan 2.1
Kerangka Konsep



Keterangan : Sumber : WHO, AHA 2021, Ringer&zuccarello 2021

Diteliti ▭ Tidak diteliti ⬚