

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Merokok

2.1.1 Pengertian Merokok

Merokok adalah kegiatan menghisap tembakau yang dibakar ke dalam tubuh dan dihembuskan kembali keluar. Merokok merupakan perilaku yang berbahaya bagi kesehatan. Rokok mengandung 4000 bahan kimia berbahaya, dan 60 zat diantaranya bersifat karsinogenik sehingga berisiko terjadi berbagai macam penyakit seperti kanker paru, bronkitis kronis, dan penyakit kardiovaskular (Saminan, 2016).

Derajat merokok seseorang dapat diukur dengan Indeks Brinkman, merupakan perkalian antara jumlah batang rokok yang dihisap per hari dikali lama merokok dalam tahun, akan menghasilkan pengelompokan sebagai berikut (Alnweiri, 2015):

1. Perokok ringan : 0 – 200
2. Perokok sedang : 200 – 600
3. Perokok berat : > 600

2.1.2 Pengaruh Merokok Pada Jalan Napas

Asap rokok mengakibatkan iritasi pada bronkus dan alveolus, sehingga mengakibatkan makofrag dan neutrofil berinfiltrasi ke epitel dan mengakibatkan kerusakan pada epitel. Kerusakan ini mengakibatkan silia tidak mampu melakukan pembersihan mukus pada saluran pernapasan.

Mucus berlebih menyebabkan terjadinya sumbatan pada bronkus dan alveoli. Dengan adanya mucus yang kental serta menurunnya kemampuan pembersihan mukosiliar akibat iritasi dari zat iritan rokok menyebabkan meningkatnya risiko infeksi. Sekresi mucus yang berlebih akan menyempitkan saluran pernapasan dan menyebabkan gangguan aliran ventilasi. Sehingga terjadi ketidakseimbangan antara ventilasi dengan perfusi dan terjadi hipoksemia. Hipoksemia mengakibatkan suplai oksigen menurun ditandai dengan terjadinya penurunan saturasi oksigen (Astriani et al., 2020).

Memberikan anestesi pada perokok mempunyai risiko yang cukup besar berkaitan dengan efektifitas jalan napas. Sehubungan dengan produksi mucus yang berlebih dari kebiasaan merokok dan hipersekresi mucus akibat pemberian anestesi akan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi pernapasan (Amon & Ruhjana, 2013). Kebiasaan merokok dapat menyebabkan perubahan struktur dan fungsi pada saluran pernapasan. Mucus yang ditimbulkan oleh rokok dapat memperburuk kondisi pasca anestesi, karena tindakan anestesi juga dapat menimbulkan adanya mucus. Mucus akan semakin menumpuk dan menyebabkan penyempitan saluran pernapasan pasca operasi (Setiawan & Tanugita, 2020). Pada pasien perokok berat, mukosa jalan napas mudah terangsang sehingga produksi sputum dapat meningkat. Selain itu, darah pada seorang perokok banyak mengandung HbCO dan kemampuan darah dalam mengikat oksigen menurun. Pasien dengan riwayat merokok memiliki risiko mengalami komplikasi paru pasca operasi hingga 6 kali akibat adanya hipersekresi

mukus. Komplikasi yang dapat terjadi pada pasien perokok pasca operasi yaitu pneumonia, kegagalan napas atau atelektasis (Istiqamah, 2019).

Dalam penelitian Sudaryanto (2017), ada hubungan antara derajat merokok dengan nilai saturasi oksigen dengan $p < 0,05$. Gas karbon monoksida yang dihasilkan di setiap satu batang rokok menyebabkan pelepasan ikatan oksigen dari hemoglobin menjadi bentuk carboxyhaemoglobin. Keracunan karbon monoksida dapat menyebabkan menurunnya kapasitas transportasi oksigen dalam darah. CO yang terikat dengan hemoglobin menyebabkan ketersediaan oksigen dalam jaringan menurun (Sudaryanto, 2017).

2.2 Konsep Anestesi Umum

2.2.1 Pengertian Anestesi Umum

General anestesi (anestesi umum) adalah tindakan menghilangkan rasa nyeri secara sentral disertai hilangnya kesadaran dan bersifat dapat pulih kembali (*reversible*). Anestesi umum memiliki tiga efek dalam tubuh yang disebut trias anestesi meliputi hipnotik atau sedative, analgesia, dan relaksasi otot (Pramono A, 2015). Tujuan pemberian anestesi adalah untuk mencapai tekanan parsial yang adekuat dari suatu obat anestesi ke dalam otak, sehingga didapatkan efek yang diinginkan. Efek ini bervariasi bergantung dari kelarutan dan jenis obat yang digunakan (Fatimah, 2012).

2.2.2 Teknik Anestesi Umum

Menurut Mangku dan Senapathi dalam Istiqamah (2019), teknik anestesi umum ada 3 jenis yaitu :

1. Teknik anestesi umum *total intravena anestesi* (TIVA)

Teknik anestesi umum intravena adalah teknik anestesi yang dilakukan dengan menyuntikan obat anestesi parenteral ke dalam pembuluh darah vena.

2. Teknik anestesi umum imbang

Teknik anestesi umum imbang adalah teknik anestesi yang dilakukan dengan menggunakan kombinasi obat dari anestesi intravena maupun anestesi inhalasi, kombinasi obat anestesi umum maupun anestesi regional untuk mencapai trias anestesi yang optimal dan berimbang.

3. Teknik anestesi umum inhalasi

Teknik anestesi umum inhalasi adalah teknik anestesi yang dilakukan dengan memberikan kombinasi obat berupa gas dan atau cairan yang mudah menguap melalui alat/ mesin anestesi ke udara inspirasi.

2.2.3 Anestesi Umum Inhalasi

Anestesi inhalasi merupakan jenis anestesi yang sering digunakan dalam pembedahan. Anestesi inhalasi memberikan efek sedasi, dan pada konsentrasi tinggi dapat memberikan efek analgesia dan relaksasi otot rangka (Fatimah, 2012). Anestesi inhalasi dilakukan dengan memberikan obat berupa gas atau cairan mudah menguap, dan diberikan melalui saluran pernapasan pasien (Lewar, 2015). Anestesi inhalasi diserap dan didistribusikan ketika tegangan udara inspirasi sama dengan tegangan udara inhalasi di alveoli, darah, dan jaringan (Sugijanto, 2012).

Menurut Mangku dan Senapathi dalam Istiqamah (2019), ada beberapa teknik anestesi umum inhalasi antara lain :

1. Inhalasi sungkup muka

Pemakaian kombinasi obat anestesi dengan sungkup muka dilakukan dengan pola napas spontan. Komponen trias anestesi yang diperoleh adalah hipnotik, analgesia, dan relaksan otot ringan. Indikasi pemakaian inhalasi sungkup muka yaitu pada operasi kecil di daerah permukaan tubuh, berlangsung singkat dan posisi terlentang.

2. Inhalasi sungkup *laryngeal mask airway* (LMA)

Pemakaian kombinasi obat anestesi dengan LMA dilakukan dengan pola napas spontan. Komponen trias anestesi yang diperoleh adalah hipnotik, analgesia, dan relaksan otot ringan. Indikasi pemakaian inhalasi LMA yaitu pada operasi kecil di daerah permukaan tubuh, berlangsung singkat dan posisi terlentang.

3. Inhalasi pipa endotracheal (PET) napas spontan

Pemakaian kombinasi obat anestesi dengan PET dilakukan dengan pola napas spontan. Komponen trias anestesi yang diperoleh adalah hipnotik, analgesia, dan relaksan otot ringan. Dilakukan pada operasi di daerah kepala-leher dengan posisi terlentang, berlangsung singkat.

4. Inhalasi pipa endotracheal (PET) napas kendali

Pemakaian kombinasi obat anestesi dengan PET dilakukan dengan menggunakan obat pelumpuh otot non depolarisasi, selanjutnya

dilakukan pola napas kendali. Komponen trias anestesi yang diperoleh adalah hipnotik, analgesia, dan relaksan otot. Teknik ini dilakukan pada durasi operasi yang berlangsung lama > 1 jam contohnya laparotomi, craniotomy, torakostomy, dll. Dilakukan dengan posisi khusus, contohnya posisi miring pada operasi ginjal.

Sebelum anestesi diberikan, perlu adanya persiapan yang dilakukan meliputi anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium, kebugaran pasien, klasifikasi status fisik, makan dan minum terakhir, serta premedikasi. Untuk klasifikasi status fisik pasien dari *American Society of Anesthesiology* (ASA), status fisik pasien sebelum anestesi yaitu (Fatimah, 2012; Istiqamah, 2019; Lewar, 2015):

1. ASA I: Pasien sehat yang memerlukan operasi, tidak memiliki gangguan fisiologis,
2. ASA II: Pasien dengan kelainan sistemik ringan sampai sedang baik karena penyakit bedah atau penyakit lain yang terkendali,
3. ASA III: Pasien dengan kelainan sistemik berat dengan berbagai sebab, memiliki keterbatasan fungsional dalam tubuh namun tidak ada bahaya kematian,
4. ASA IV: Pasien dengan kelainan sistemik berat yang dapat mengancam nyawa,
5. ASA V: Pasien yang tidak diharapkan hidup setelah 24 jam baik dioperasi maupun tidak.

2.2.4 Periode Anestesi

Terdapat 6 periode dalam anestesi umum (Fatimah, 2012):

1. Periode Premedikasi

Dalam periode ini dilakukan tindakan pemberian obat-obatan golongan anti-koliergik, sedatif, dan analgetik. Pemberian premedikasi ini bertujuan untuk mengurangi sekresi kelenjar dan menekan reflek vagus, memperlancar induksi, mengurangi dosis obat anesthesia, dan mampu mengurangi rasa nyeri pasca operasi pada pasien.

2. Periode Induksi

Proses induksi dapat mempengaruhi sistem hemodinamik pasien, salah satunya pada sistem pernapasan menyebabkan adanya penumpukan sekret akibat pemasangan alat untuk mematenkan jalan napas. Obat dalam anestesi akan menekan pernapasan dan menurunkan respon terhadap karbondioksida sehingga menyebabkan terjadinya hiperkapnia/ hiperkarbia. Hiperkapnia merangsang kemoreseptor di badan aorta dan karotis untuk diteruskan ke pusat napas, sehingga terjadilah napas dalam yang cepat atau disebut hiperventilasi. Selain itu, obat anestesi inhalasi mampu melemahkan reflek fisiologis tubuh dalam pembersihan sekret yang dilakukan oleh silia pada saluran pernapasan (Istiqamah, 2019).

3. Periode Pemeliharaan

Periode ini dihitung dari proses induksi anestesi dan selama pelaksanaan pembedahan.

4. Periode Bangun

Pada periode ini terjadi perubahan kesadaran, dari yang tidur menjadi bangun. Sebagian pasien dijumpai masih tertidur, dan sering dijumpai pasien mengalami muntah pasca operasi.

5. Periode Pemulihan

Periode ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu :

- a. Reversal (bangun dari anestesi), periode ini pasien bangun dari tidurnya.
- b. Early recovery (permulaan pemulihan), periode ini berakhir pada saat pasien mampu berorientasi baik dalam hal waktu, tempat, dan kemampuan mengatur pernapasan.
- c. Late recovery (pemulihan kesadaran), periode ini dimulai sejak efek anestesi dalam tubuh pasien sudah hilang.

6. Periode Pasca Operasi

Pada periode ini diharapkan pasien sudah mampu berjalan dan berbicara, tidak mengalami kelainan respirasi maupun adanya gejala muntah.

2.2.5 Stadium Anestesi

Klasifikasi dibuat oleh Arthur Ernest Guedel pada tahun 1937 meliputi (Ratnasari, 2016; Sarie, 2013):

1. Stadium 1 (analgesia), merupakan periode masuknya induksi anestesi hingga pasien mengalami penurunan kesadaran. Pada stadium ini pasien tidak lagi merasakan nyeri, tetapi masih sadar dan dapat mengikuti perintah.
2. Stadium 2 (eksitasi), merupakan periode setelah hilangnya kesadaran. Pernapasan menjadi ireguler, terjadi REM (*rapid eye movement*), kesadaran delirium, pasien juga dapat muntah sehingga membahayakan jalan napas. Terjadi aritmia jantung, dan pupil dilatasi sebagai tanda peningkatan tonus simpatis.
3. Stadium 3 (pembedahan), pada stadium ini otot-otot mengalami relaks, pernapasan kembali teratur, pembedahan pun dimulai. Stadium ini dibagi menjadi empat plana :
 - a. Plana 1 : pernapasan teratur, gerakan bola mata diluar kehendak, meiosis.
 - b. Plana 2 : gerakan bola mata berhenti, pupil melebar, otot melemas, reflek bernapas hilang lalu dipasang intubasi.
 - c. Plana 3 : dilatasi pupil, menggunakan pernapasan perut karena otot interkostal mulai melemah.
 - d. Plana 4 : kelumpuhan otot interkostal total, pupil lebar, tekanan darah menurun, reflek terhadap cahaya hilang.
4. Stadium 4 (paralisis), merupakan stadium anestesi terjadi terlalu dalam dimana semua organ mengalami depresi termasuk otak.

2.2.6 Obat-obatan Anestesi Umum

Menurut Pramono (2017), obat-obat anestesi umum dikelompokkan menjadi hipnotik, sedative, analgesik, dan relaksan otot.

1. Hipnotik

Golongan obat ini menimbulkan efek tidur yang ringan, tanpa menimbulkan rasa kantuk pada pasien. Golongan hipnotik dapat berupa gas dan cairan. Untuk jenis gas misalnya halotan, sevofluran, isofluran, dan ethrane dihirup melalui sungkup muka. Setelah pasien tertidur, sungkup muka akan disambungkan ke LMA (*laryngeal mask airway*) atau pipa endotrakeal.

a. Hipnotik berupa gas

1) Halotan

Halotan menyebabkan hiperventilasi, peningkatan frekuensi napas tidak cukup mengimbangi penurunan volume tidal paru. Sehingga ventilasi alveolar menurun dan tekanan CO₂ meningkat. Halotan menghambat otot jantung dan pembuluh darah, sehingga kontraksi otot jantung menurun dan menyebabkan penurunan curah jantung. Terjadinya penurunan curah jantung dapat mempengaruhi transportasi oksigen ke seluruh tubuh, sehingga dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen (Sugijanto, 2012).

2) Sevofluran

Sevofluran memudahkan pasien tidur, dan membuat otot lemas sehingga memudahkan pemasangan intubasi.

3) Isofluran

Isofluran menyebabkan depresi napas dan menekan respon ventilasi. Isofluran juga dapat menyebabkan terganggunya fungsi silia di saluran napas sehingga memicu terjadinya hipersekresi, batuk, dan spasme laring. Pemberian anestesi yang lama menumpuknya mukus di saluran pernapasan. Penumpukan mukus dapat menghambat proses inspirasi sehingga terjadi penurunan saturasi oksigen (Sugijanto, 2012).

4) Desfluran

Desfluran mempunyai sifat mudah mendidih. Desfluran tidak bersifat nefrotoksik maupun hepatotoksik, sehingga baik untuk pasien gagal ginjal. Namun desfluran mempunyai kelemahan yaitu pasien mudah bangun.

5) Nitrous Oxide (N₂O)

N₂O merupakan gas anestesi yang tidak berwarna dan berbau, N₂O memiliki sifat analgesik yang kuat. Pemberian N₂O harus dihentikan sebelum menghentikan penggunaan oksigen, hal tersebut diperlukan untuk mencegah apnea.

6) Eter

Eter dapat merangsang reflek batuk, hipersalivasi, hipersekresi dan kejang laring. Premedikasi dengan atropine, hoisin dan skopolamin dilakukan untuk mencegah komplikasi eter. Selain itu, eter merangsang ventilasi meningkatkan volume

pada stadium bedah yang dapat menyebabkan dilatasi bronkus.

b. Hipnotik berupa cairan

1) Propofol

Propofol bekerja dengan cara menghambat neurotransmitter. Biasanya pasien akan mengeluh nyeri saat penyuntikan obat ini, sehingga perlu campuran lidokain 2% dalam sediaan propofol.

2) Ketamin

Ketamin merupakan relaksan otot polos bronkus dalam mencegah terjadinya bronkospasme, serta dapat meningkatkan sekresi ludah. Ketamin memiliki efek memblokir reflek polisinatonik di sumsum tulang belakang dan menghambat efek neurotransmitter di area otak tertentu. Efek samping ketamin yaitu dapat meningkatkan tekanan darah arteri, takikardi, halusinasi dan delirium.

3) Thiopental

Thiopental bersifat hipnotik kuat. Thiopental menyebabkan pelepasan histamine sehingga menimbulkan bronkospasm. Efek samping thiopental jika diberikan secara cepat adalah apnea dan penurunan tekanan darah

2. Sedative

Obat sedative dapat menyebabkan pasien merasa tenang, mengantuk, dan pasien lupa mengenai kejadian operasi. Contohnya adalah diazepam dan midazolam.

3. Analgesia

a. Golongan NSAID

Obat golongan ini digunakan untuk menghilangkan nyeri selama tindakan operasi. Obat yang masuk dalam golongan NSAID adalah paracetamol, ketorolac, dan natrium diklofenak.

b. Golongan opioid

Obat golongan ini digunakan untuk menghilangkan nyeri selama tindakan operasi dan menyebabkan terjadi depresi pernapasan. Obat yang masuk dalam golongan opioid adalah morfin, petidin, tramadol, fentanyl, dan sufenta.

4. Relaksan otot

Relaksan otot digunakan dapat membantu proses anestesi dengan memudahkan dan mengurangi risiko cedera dari tindakan intubasi trakea (Lestari, 2016).

a. Golongan depolarisasi

Kerja obat ini menyerupai neurotransmitter asetilkolin yang mengkontraksikan otot polos, melebarkan pembuluh darah, meningkatkan sekresi tubuh, dan memperlambat denyut jantung (Khalid, 2020). Obat golongan ini adalah suksinilkolin.

b. Golongan nondepolarisasi

Kerja obat ini bertolak belakang dengan golongan depolarisasi, dimana bersifat kompetitif terhadap asetilkolin. Obat golongan ini adalah rocuronium, atracurium, vecurium, pancuronium, cisatracurium, mivacurium, dan d-tubocurarine (Khalid, 2020).

2.2.7 Pengaruh Pemberian Anestesi

1. Pengaruh anestesi pada sistem kardiovaskular

Gangguan sirkulasi pasca anestesi yang sering dijumpai yaitu adalah hipotensi, syok, aritmia. Hipotensi disebabkan oleh terjadinya penurunan curah jantung akibat relaksan otot pada anestesi. Obat anestesi juga menyebabkan depresi pada jantung yang dapat melemahkan kontraktilitas jantung sehingga mempengaruhi tekanan darah dan denyut jantung (Nafi'ah et al., 2016).

2. Pengaruh anestesi pada sistem saraf

Anestesi menekan saraf nyeri pada tubuh, sehingga pasien yang menjalani pembedahan tidak akan merasakan nyeri. Selain itu pasca operasi dengan anestesi juga dapat menyebabkan sakit kepala, kejang, penurunan kesadaran mual dan muntah (Ratnasari, 2016).

3. Pengaruh anestesi pada sistem respirasi

Relaksan otot dalam anestesi dapat melemahkan reflek bernapas spontan pasien sehingga pasien perlu dipasang alat jalan napas agar kebutuhan oksigenasi terpenuhi. Selain itu, melemahnya otot juga mengakibatkan mukosiliar hidung tidak dapat mengeluarkan sekresi

akibat pemasangan alat bantu jalan napas sehingga dapat mengakibatkan obstruksi jalan napas (Fahriyani et al., 2017).

2.3 Obstruksi Jalan Napas

2.3.1 Pengertian Obstruksi Jalan Napas

Obstruksi jalan napas adalah keadaan tersumbatnya jalan napas mulai dari nasal sampai laring dan trakea bagian atas. Keadaan ini dapat menyebabkan sesak napas bahkan kematian (Yusuf, 2015). Obstruksi jalan napas parsial terjadi jika ada sumbatan pada saluran pernapasan atas, tetapi kemampuan bernapas masih dapat dipertahankan. Udara dapat masuk walaupun terdapat sumbatan. Pasien akan terlihat panik dan gelisah, serta terlihat pernapasan cuping hidung. Udara yang lewat akan menghasilkan suara yang khas, suara yang dihasilkan yaitu (Rini et al., 2019):

1. Stridor: suara keras dan bernada tinggi sumbatan pada faring atau laring
2. Snoring: suara mendengkur biasanya sumbatan karena lidah jatuh
3. Gurgling: suara seperti berkumur sumbatan berupa sekresi atau cairan
4. Hoarseness: suara serak dan kasar biasanya karena iritasi atau cedera

Obstruksi jalan napas total adalah ketika tidak terdengar suara napas sama sekali karena tidak ada pergerakan udara dalam saluran pernapasan. Takipnea merupakan tanda awal adanya sumbatan jalan napas. Selain itu,

tanda adanya sumbatan jalan napas yaitu pasien mengalami penurunan kesadaran. Pasien yang tidak sadar menandakan adanya hipoksia. Hipoksia ditandai dengan adanya kebiru-biruan yang terlihat pada kuku dan sekitaran mulut. Adanya retraksi dada dan penggunaan otot bantu pernapasan juga menandakan pasien mengalami kesulitan bernapas (Rini et al., 2019).

2.3.2 Pengaruh Anestesi Pada Jalan Napas

Pada saat pasien diberikan anestesi inhalasi, pasien tidak mampu bernapas dengan spontan karena kandungan obat dalam anestesi melemahkan otot pernapasan pasien. Alat bantu pernapasan akan dipasang untuk memenuhi kebutuhan oksigenasi pasien selama menjalani operasi seperti jalan napas faring (*pharyngeal airway*), sungkup muka (*face mask*), dan pipa endotrakeal (*endotracheal tube*) atau dikenal sebagai intubasi (Istiqamah, 2019; Nahariani, 2013).

Pemasangan intubasi dapat menyebabkan adanya akumulasi sekret pada saluran pernapasan. Akumulasi sekret ini diakibatkan oleh inflamasi yang ditimbulkan oleh pemasangan intubasi. Inflamasi yang disebabkan oleh pemasangan intubasi dapat merusak sel-sel silia bronkus dan bronkiolus yang berfungsi sebagai pelindung paru dari zat partikel yang terhirup ke dalam saluran pernapasan. Kerusakan sel silia ini dapat menyebabkan penumpukan mukus sehingga terjadi penyempitan pada saluran pernapasan. Sumbatan akibat hipersekresi mukus akan menimbulkan suara napas tambahan saat melakukan inspirasi yaitu suara gurgling (Istiqamah, 2019; Setiawan & Tanugita, 2020).

Hipersekresi mukus dapat diminimalkan dengan tindakan suction/ pengisapan dari pipa endotracheal. Suction dilakukan tergantung berat dan ringannya hipersekresi mukus. Berikut klasifikasi menurut Jones (Istiqamah, 2019):

1. Grade 0: tidak ada ada sekresi
2. Grade 1: terdengar suara napas tambahan gurgling
3. Grade 2: dilakukan suction 1 atau 2 kali
4. Grade 3: dilakukan suction > 2 kali

Hipersekresi yang tidak tertangani dapat menyebabkan penurunan saturasi oksigen. Selain itu, fenomena yang terjadi di lapangan pada pasien merokok yang dilakukan tindakan anestesi umum sering terjadi hipersekresi mukus, penyebabnya adalah tidak berfungsinya reflek fisiologis tubuh sehingga terjadi akumulasi pada saluran pernafasan yang mengakibatkan obstruksi jalan nafas parsial maupun total lebih lanjut jika tidak ditangani bisa menyebabkan hipoksia (Kumanda & Ratna, 2015).

2.4 Saturasi Oksigen

2.4.1 Pengertian Saturasi Oksigen

Saturasi oksigen adalah jumlah presentasi hemoglobin yang berikatan dengan oksigen dalam darah. Saturasi oksigen normal adalah sekitar 95 - 100%. Saturasi oksigen (SO₂) sering disebut sebagai "SATS" untuk mengukur presentase oksigen yang diikat oleh hemoglobin di aliran darah (Triwijayanti, 2015). Oksigen dibawa oleh darah dari paru – paru menuju jaringan tubuh dengan 2 mekanisme yaitu, secara fisika larut dalam plasma

dan secara kimia terikat dengan hemoglobin sebagai oksihemoglobin (HbO₂). Dalam keadaan normal, oksigen yang terikat oleh hemoglobin berjumlah lebih banyak dibandingkan yang larut dalam plasma. Kebutuhan jaringan akan oksigen dan pengambilannya oleh paru – paru bergantung pada hubungan afinitas oksigen dengan hemoglobin. Hubungan ini dapat dilihat pada Kurva Dissosiasi Oksihemoglobin (KDO)(Suci, 2018).

KDO adalah suatu kurva yang menggambarkan hubungan antara saturasi oksigen atau kejenuhan hemoglobin terhadap oksigen dengan tekanan parsial oksigen pada ekuilibrium (kesetimbangan). Satu molekul hemoglobin dapat mengikat maksimal 4 molekul oksigen, 100 molekul hemoglobin dapat bersama-sama mengikat 400 (100 x 4) molekul oksigen, jika keseratus molekul hemoglobin ini hanya mengikat 380 molekul oksigen, itu berarti bahwa molekul hemoglobin tersebut hanya mengikat $\frac{380}{400} \times 100\%$ = 95% dari jumlah maksimal yang dapat diikat, sehingga nilai saturasinya adalah 95%. Cara yang paling umum untuk mengukur saturasi oksigen adalah dengan analisa gas darah, cara lain yang lebih mudah adalah menggunakan *pulse oximetry* di ibu jari (Suci, 2018; Triwijayanti, 2015).

Afiitas oksigen dengan hemoglobin dipengaruhi oleh suhu, pH darah, tekanan parsial karbondioksida (PCO₂) dan 2,3 difosfogliserat(Suci, 2018; Triwijayanti, 2015).

1. Suhu

KDO normal ditentukan oleh tubuh pada suhu 37⁰ C. Jika terjadi peningkatan suhu tubuh, maka tekanan parsial oksigen akan meningkat

dan afinitas oksigen terhadap hemoglobin menurun. Menurunnya afinitas oksigen ini dapat menyebabkan pelepasan oksigen pada hemoglobin akan semakin mudah. Pada keadaan ini KDO akan bergeser ke kanan, dan sebaliknya KDO akan bergeser ke kiri jika terjadi penurunan suhu. Pada aktivitas pemenuhan tubuh terhadap oksigen, akan terjadi peningkatan suhu dan KDO akan bergeser ke kanan (Suci, 2018).

2. pH

Peningkatan ion hidrogen (H^+) atau karbondioksida akan menurunkan afinitas oksigen terhadap hemoglobin. Ini dikenal dengan efek Bohr. Sebaliknya oksigenisasi dari hemoglobin akan menurunkan afinitas karbondioksida, ini dikenal dengan efek Haldane. Kedua efek tersebut muncul karena interaksi antara oksigen, ion hidrogen dan karbondioksida dengan hemoglobin. Pada jaringan kapiler, karbondioksida akan berdifusi sebagai gas terlarut dan berikatan dengan rantai hemoglobin membentuk karbominohemoglobin atau berikatan dengan air (H_2O) membentuk garam (bikarbonat) dengan bantuan enzim karbonik anhidrase. Ion hidrogen yang dihasilkan oleh kedua reaksi di atas akan menstabilkan bentuk konformasi T pada hemoglobin yang mengakibatkan oksigen dilepas ke jaringan (Sugijanto, 2012).

3. PO_2

Apabila PO_2 darah meningkat misalnya pada kapiler paru, hemoglobin berikatan dengan oksigen mendekati 100% jenuh, PO_2 antara 60-100

mmHg : $Hb \geq 90\%$ jenuh (afinitas Hb terhadap O_2 bertambah) dan KDO bergeser ke kiri. Apabila PO_2 menurun misalnya pada kapiler sistemik, PO_2 antara 40 & 20 mmHg (75-35% jenuh), oksigen dilepas dari Hb dan terjadi penurunan PO_2 , afinitas Hb terhadap O_2 berkurang dan KDO bergeser ke kanan (Suci, 2018).

4. PCO_2

PCO_2 darah meningkat seperti pada kapiler sistemik sehingga CO_2 berdifusi dari sel ke darah mengikuti gradiennya menyebabkan penurunan afinitas Hb terhadap O_2 (Hb lebih banyak membebaskan O_2), KDO bergeser ke kanan. Apabila PCO_2 darah menurun seperti pada kapiler paru sehingga CO_2 berdifusi dari darah ke alveoli menyebabkan peningkatan afinitas Hb terhadap O_2 (Hb lebih banyak mengikat O_2). KDO bergeser ke kiri. CO_2 juga dapat mempengaruhi pH intraseluler sehingga terjadi penurunan pH intraseluler yang akan meningkatkan efek Bohr (Suci, 2018).

5. 2,3 Difosfoglisarat

Metabolisme sel darah merah tergantung oleh glikolisis dan 2,3 DPG. 2,3 DPG dibentuk melalui jalan pintas tanpa menghasilkan ATP dengan bantuan enzim DPG sintesis. Pada keadaan normal 1,3 DPG akan diubah menjadi 3 fosfoglisarat dengan bantuan enzim fosfoglisarat kinase dengan menghasilkan ATP dan selanjutnya akan menjadi fosfoenolpiruvat, piruvat, dan laktat. 2,3 DPG mempunyai afinitas terhadap hemoglobin yang lebih kuat dibandingkan dengan oksigen. Selain menurunkan afinitas terhadap oksigen, ikatan tersebut

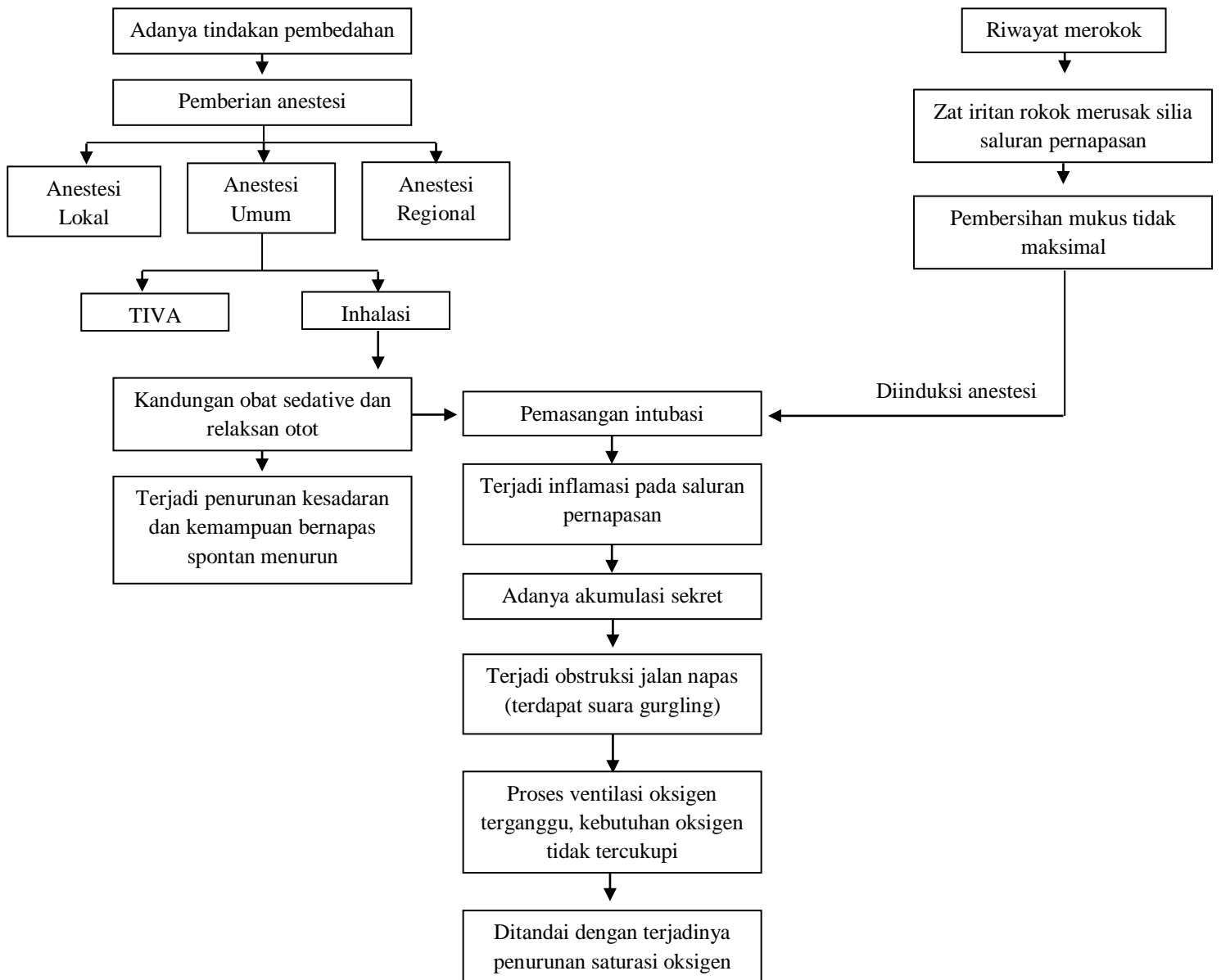
juga dapat menurunkan pH intraseluler sehingga akan meningkatkan efek Bohr. Pada keadaan hipoksia kronik, anemia, dan berada pada ketinggian air laut dapat meningkatkan kadar 2,3 DPG. Sehingga kemampuan hemoglobin untuk mengikat oksigen di jaringan lebih mudah dan KDO akan bergeser ke kanan (Sugijanto, 2012).

2.4.2 Pengaruh Anestesi Pada Saturasi Oksigen

Pasien pasca operasi akan mengalami penurunan fungsi otot, ini dikarenakan kandungan obat dalam anestesi yaitu relaksan otot yang dapat melemahkan otot pernapasan dan otot pembuluh darah. Melemahnya otot pembuluh darah dapat menyebabkan terjadinya penurunan curah jantung. Penurunan curah jantung dapat mempengaruhi kemampuan darah dalam pemenuhan oksigen jaringan oleh darah, hal ini dapat menyebabkan jaringan kekurangan oksigen dan terjadi penurunan saturasi oksigen (Sugijanto, 2012).

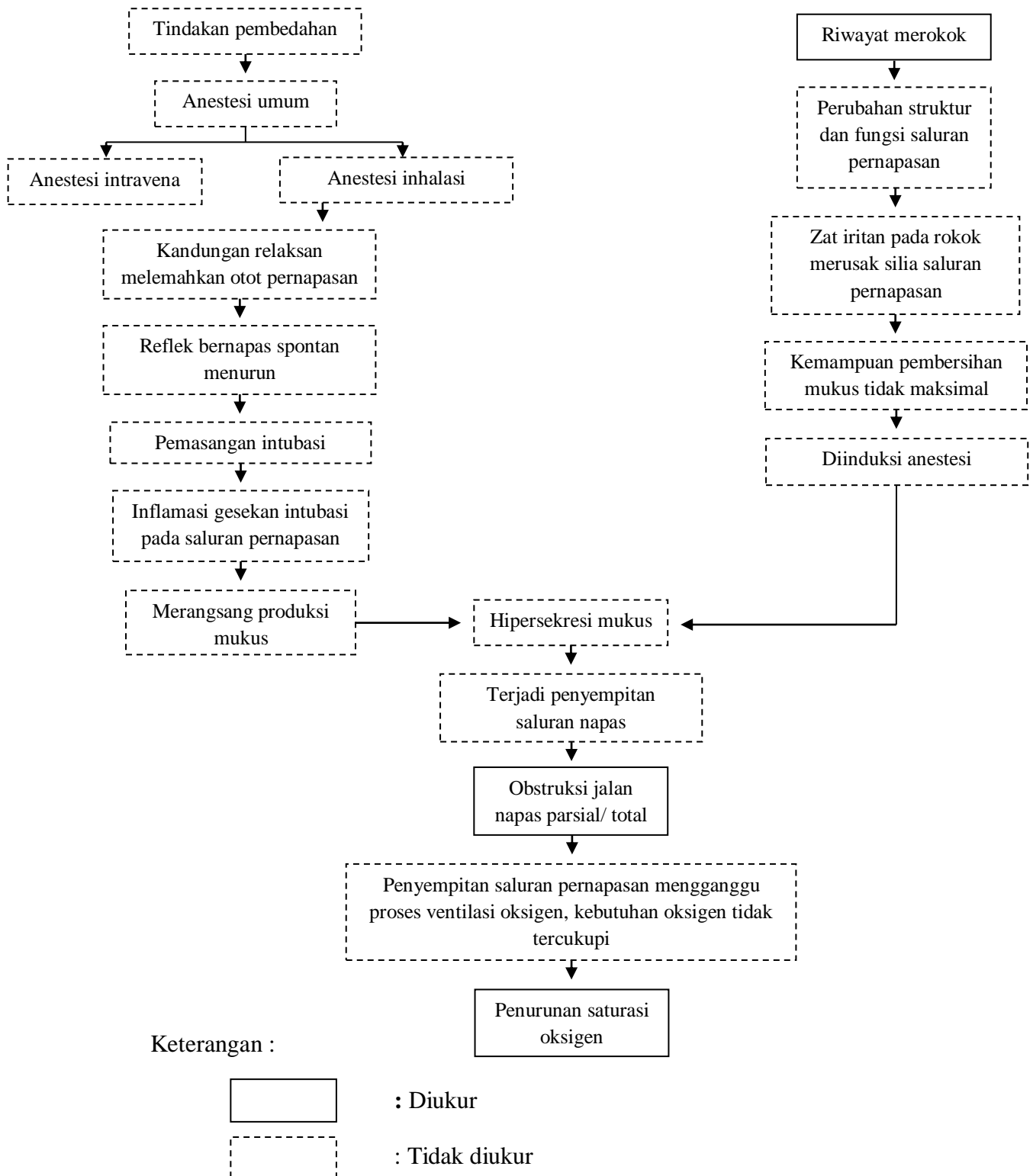
Selain itu, pasien pasca operasi juga mengalami penurunan kesadaran. Kandungan dalam anestesi yaitu obat golongan hipnotik dan sedative yang dapat memberikan efek tidur pada pasien, ini dinamakan efek sedasi pasca operasi. Penurunan kesadaran ini menyebabkan pasien tidak mampu mengeluarkan sekret akibat pemasangan intubasi pada saluran pernapasan saat operasi. Akumulasi sekret ini menyebabkan penyempitan pada saluran pernapasan, sehingga kebutuhan oksigenasi tidak dapat terpenuhi dan terjadi penurunan saturasi oksigen (Istiqamah, 2019).

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka teori

2.6 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini :

1. Ada hubungan antara riwayat merokok dengan obstruksi jalan napas pada pasien pasca operasi menggunakan jenis anestesi inhalasi.
2. Ada hubungan antara riwayat merokok dengan saturasi oksigen pada pasien pasca operasi menggunakan jenis anestesi inhalasi.