

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anestesi Umum

2.1.1 Definisi

Anestesi umum atau *General anesthesia* merupakan tindakan yang meniadakan nyeri secara sentral disertai hilangnya kesadaran dan bersifat pulih kembali (*reversible*) sehingga mencakup trias anestesi yaitu hipnotik, analgesi dan relaksasi otot (Butterworth et al., 2022).

Menurut *American Society of Anesthesiologist* (2019), bahwa anestesi umum merupakan hilangnya kesadaran akibat pemberian obat dimana pasien tidak dapat terangsang oleh nyeri dan membutuhkan bantuan untuk menjaga patensi jalan napas serta tekanan ventilasi positif karena hilangnya fungsi *neuromuscular* yang diinduksi oleh obat relaksasi.

2.1.2 Tujuan Anestesi Umum

Secara umum tujuan anestesi umum meliputi amnesia, ketidaksadaran dan imobilisasi. Menurut Grace & Borley (2010) dalam Palamba (2020) menyatakan bahwa tujuan anestesi umum diantaranya:

1. Menginduksi dengan cara menghilangkan kesadaran pasien namun bersifat pulih kembali dengan menggunakan obat hipnotik
2. Menyediakan kondisi operasi yang sesuai atau cukup untuk lamanya prosedur pembedahan yang akan dilakukan
3. Mempertahankan fungsi fisiologis pasien berupa mempertahankan patensi jalan napas, akses vaskular yang baik, pemantauan hemodinamik hingga pasien pulih sadar kembali dengan aman hingga akhir prosedur pembedahan.

2.1.3 Indikasi dan Kontraindikasi Anestesi Umum

Teknik anestesi umum biasanya diindikasikan pada pembedahan mayor yang memerlukan waktu pembedahan yang cukup lama seperti bedah jantung,

kraniotomi. Teknik anestesi umum juga biasanya digunakan pada pasien yang tidak kooperatif bahkan untuk prosedur pembedahan kecil. Sedangkan untuk kontraindikasinya, tidak ada kontraindikasi absolut kecuali pada pasien yang tidak bersedia dilakukan anestesi umum, pasien dengan komorbiditas signifikan seperti penyakit stenosis aorta parah, CHF atau tergantung efek dari farmakologi obat anestesi yang digunakan pada anestesi umum yang harus disesuaikan dengan penyakit yang diderita agar tidak memperburuk keadaan pasien (Smith et al., 2023).

2.1.4 Teknik Anestesi Umum

Anestesi umum menurut Mangku & Senapathi (2018), dapat dilakukan dengan 3 teknik, yaitu:

1. Intravena

Merupakan teknik anestesi umum yang dilakukan dengan cara menyuntikan obat anestesi langsung ke dalam pembuluh darah vena, tidak ada indikasi dan kontraindikasi absolut akan tetapi biasanya diindikasikan untuk situasi pembedahan darurat ketika harus mencapai anestesi, karena pemberian obat anestesi intravena langsung disuntikan ke dalam pembuluh darah sehingga dapat lebih cepat bereaksi.

2. Inhalasi

Merupakan teknik anestesi umum yang dilakukan dengan memberikan kombinasi obat anestesi inhalasi yang berupa gas atau cairan yang mudah menguap melalui alat seperti sungkup muka (*face mask*), *laryngeal mask airway* (LMA), ataupun *endotracheal tube* (ETT) yang langsung masuk ke udara inspirasi. Teknik inhalasi dengan sungkup muka biasanya lebih diindikasikan untuk anak-anak karena dapat diatur dengan lebih mudah sesuai dengan berat badan anak serta risiko komplikasinya lebih sedikit.

3. Anestesi Imbang (*Balance Anesthesia*)

Merupakan teknik anestesi umum dengan menggunakan kombinasi obat-obatan anestesi baik obat anestesi intravena maupun inhalasi, atau kombinasi teknik anestesi umum dengan anestesi regional untuk mencapai

trias anestesi (hipnotik, analgetik dan *muscle relaxant*) secara optimal. Pada teknik ini tidak ada indikasi dan kontraindikasi absolut karena pada teknik ini penggunaan setiap obat anestesi lebih sedikit karena untuk mencapai anestesi tidak hanya mengandalkan obat akan tetapi digabungkan dengan teknik anestesi yang lainnya sehingga kemungkinan mengurangi efek samping yang akan terjadi dan lebih cepat dalam mencapai anestesi.

Pada dasarnya keputusan untuk menggunakan anestesi umum atau teknik anestesi lainnya akan bergantung pada sejumlah faktor, termasuk kondisi spesifik pasien, jenis operasi atau prosedur yang akan dilakukan, dan dokter anestesi akan melakukan evaluasi menyeluruh dan memberikan rekomendasi berdasarkan pertimbangan melalui persiapan pasien sebelum pemberian anestesi. Soenarto & Dahlan (2018) mengatakan bahwa persiapan yang dilakukan terhadap pasien meliputi:

- a. Anamnesis, apakah pasien sebelumnya pernah dilakukan pembiusan atau tidak. Hal tersebut juga bertujuan untuk mengetahui hal-hal yang memerlukan perlakuan khusus, misalnya alergi, mual muntah, sesak napas pasca bedah ataupun hal lainnya
- b. Pemeriksaan Fisik, pemeriksaan terhadap leher, gigi geligi, tindakan seperti membuka mulut, melihat keadaan didalam mulut ataupun lidah yang mungkin berisiko sulit dilakukan intubasi
- c. Pemeriksaan laboratorium, seperti hemoglobin, leukosit, masa pendarahan dan pembekuan darah, dimana hal tersebut dilakukan untuk mendeteksi kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi agar dapat diminimalisir
- d. Klasifikasi status fisik, pasien yang akan menjalani anestesi dikategorikan dalam beberapa kelas status fisik ASA (*American Society of Anesthesiologist*). Klasifikasi status fisik pra anestesi berdasarkan *American Society of Anesthesiologist*, yaitu:
 - 1) ASA I: pasien penyakit bedah tanpa disertai penyakit sistemik
 - 2) ASA II: pasien penyakit bedah dengan disertai penyakit sistemik ringan sampai sedang

- 3) ASA III: pasien penyakit bedah dengan disertai penyakit sistemik berat yang disebabkan karena berbagai penyebab tetapi tidak mengancam jiwa
- 4) ASA IV: pasien penyakit bedah dengan disertai penyakit sistemik berat yang secara langsung dapat mengancam jiwa
- 5) ASA V: pasien penyakit bedah dengan disertai penyakit sistemik berat yang sudah tidak mungkin ditolong lagi baik dioperasi ataupun tidak dalam 24 jam pasien akan meninggal
- 6) ASA VI: pasien dinyatakan mati batang otak apabila tindakan pembedahannya dilakukan secara darurat (*emergency*), dicantumkan tanda E di belakang angka, misalnya ASA 1 E (Butterworth et al., 2018).

2.1.5 Komplikasi Anestesi Umum

Komplikasi yang sering terjadi pada pemberian anestesi umum biasanya pasien akan mengalami delirium atau hilang ingatan sementara, retensi urin, mual muntah, menggigil dan sakit tenggorokan. Pada pasien dengan usia lanjut, biasanya dapat terjadi komplikasi serius, termasuk hilang ingatan yang terus-menerus, serangan jantung, tromboemboli, dan bahkan kematian. Hal tersebut terjadi akibat perubahan anatomi pada usia lanjut yang telah mengalami penurunan sehingga metabolisme obat dapat terhambat. Kematian akibat anestesi umum jarang terjadi dan diperkirakan satu dari 150.000 (Adiyanto et al., 2022).

2.2 Intubasi Endotrakea

2.2.1 Definisi

Intubasi endotrakea merupakan tindakan memasukkan alat yaitu pipa trakea atau *endotracheal tube* (ETT) ke dalam trakea melalui mulut atau hidung untuk menjamin pemberian gas anestesi yang diberikan agar pasien dapat teranestesi dan dilakukan tindakan pembedahan tanpa rasa sakit (Sahnier, 2019).

Tujuan dilakukan intubasi endorakeal yaitu untuk mengamankan jalan napas pasien dan mendapatkan keberhasilan *first-pass*, menjamin ventilasi, oksigen yang diberikan kepada pasien, serta pemberian gas anestesi disertai

dengan meminimalisasi komplikasi yang akan timbul akibat dari tindakan intubasi tersebut (Alvarado & Panakos, 2023).

Menurut Mangku & Senaphati (2018) ada dua jenis pipa trakea yang sering digunakan pada saat tindakan intubasi diantaranya:

1. ETT *non kinking*

Merupakan jenis ETT yang elastis karena terdapat kawat *spiral* dalam *tubenya* dan biasanya digunakan pada pembedahan di daerah kepala atau leher seperti pada bedah saraf

2. ETT *kinking*

Merupakan jenis ETT yang kaku karena tidak terdapat kawat *spiral* dalam *tubenya*.

Sedangkan untuk ukuran pipa endotrakeal menurut Mangku & Senaphati (2018) menyebutkan bahwa ukuran pada pasien neonatus besar yang digunakan yaitu berkisar 3-3,5 mm, pada anak-anak yang berumur satu tahun dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Diameter pipa endotrakeal (mm): } \frac{4 + \text{umur}}{2}$$

$$\text{Panjang pipa endotrakeal (cm): } \frac{12 + \text{umur}}{2}$$

Rumus tersebut merupakan perkiraan dan harus disediakan ukuran 0,5 lebih besar dan lebih kecil. Untuk anak yang lebih kecil bisa menggunakan besar jari kelingkingnya. Pasien dewasa menggunakan patokan diameter kelingking kiri dengan variasi setengah diatas dan setengah di bawah nomor yang sesuai dengan kelingking pasien, namun biasanya pada pasien dewasa perempuan dapat digunakan ukuran ETT no 6,5 mm dan 7 mm. Sedangkan pada laki-laki menggunakan ukuran ETT no 7 mm dan 7,5 mm (Saputra et al., 2023).

Penggunaan ETT dapat disesuaikan dengan cara mengidentifikasi penilaian mallapati pada pasien. Penilaian mallapati merupakan salah satu penilaian untuk menggambarkan ukuran relatif pangkal lidah dibandingkan dengan pembukaan orofaring dengan harapan dapat memprediksi kesulitan jalan napas, penilaian mallapati menurut Stutz & Rondeau (2023) dibagi menjadi 4 diantaranya:

- a. *Grade I* apabila pilar faring, uvula, dan platum molle dapat terlihat
- b. *Grade II* apabila hanya uvula dan platum molle yang terlihat
- c. *Grade III* apabila hanya platum mole saja yang terlihat
- d. *Grade IV* seluruh struktur pada mulut tidak bisa diidentifikasi

2.2.2 Indikasi dan Kontraindikasi

Menurut Butterworth et al., (2018) indikasi pada intubasi endotrakeal digolongkan sebagai berikut:

1. Masalah jalan napas yang tujuannya untuk menjaga patensi jalan napas seperti tekanan luar pada jalan napas (tumor), spasme laring, gagal napas, dan hipoksemik/hiperkarbik
2. Mempermudah ventilasi positif dan oksigenisasi, misalnya pada saat resusitasi
3. Pencegahan terhadap regurgitasi dan aspirasi, dimana *cuff* pipa endotrakeal atau ETT akan secara langsung menahan sekret atau isi lambung ketika naik tertahan dalam rongga mulut sehingga tidak akan terjadi aspirasi.

Sedangkan untuk kontraindikasi tidak ada kontraindikasi absolut selain penolakan pasien, namun kontraindikasi relatif meliputi pasien dengan kondisi medis yang tidak optimal sebelum operasi elektif, dan pasien dengan penyakit penyerta signifikan seperti stenosis berat, trauma atau obstruksi saluran napas berat yang tidak memungkinkan pemasangan ETT, cedera tulang belakang leher parah yang memerlukan imobilisasi total, dan pasien dengan klasifikasi mallampati III/IV yang manajemen jalan napasnya berpotensi sulit (Ahmed & Boyer, 2023).

2.2.3 SOP Intubasi

Standar prosedur operasional (SOP) pada tindakan intubasi merupakan pengelolaan penanganan tindakan pemasangan airway definitive yaitu dengan pemasangan pipa kedalam trakea pada pasien kasus henti napas dan atau yang memerlukan alat bantu napas (ventilator). adanya SOP tujuannya sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk memperlancar tindakan pelaksanaan intubasi

dan mengatasi masalah-masalah yang terjadi pada jalan napas. Adapun SOP mengenai tindakan intubasi yang diterbitkan RSUD Kota Sumedang pada tanggal 01 November 2017 yaitu:

1. Persiapan Alat-Alat:
 - a. Siapkan *laryngoscope* dan sumber cahaya
 - b. Pilih *endotracheal tube* yang sesuai ukuran
 - c. Siapkan pipa *endotracheal* 3 buah (satu nomor lebih kecil dari nomor yang diperkirakan)
 - d. Tempatkan ETT dalam bak steril
 - e. *Stylet* untuk pengantar (jalan *endotracheal tube*) / mandrin
 - f. Masker
 - g. *Jelly* anestesi steril
 - h. *Sput* 10 cc
 - i. *Suction*
 - j. *Ambu bag*
2. Persiapan Pasien:
 - a. Cuci tangan
 - b. Beri penjelasan keluarga sebelum tindakan dan buat *informed consent* dari keluarga
 - c. Monitor pasien, tingkat kesadaran dan status respirasi
 - d. Persiapan alat intubasi
 - e. Pilih ukuran ETT dan jenis *laryngoscope* yang tepat lurus/bengkok
 - f. Check *cuff* ETT, kembangkan balon ETT untuk memastikan bahwa balon tidak bocor, kemudian kempiskan balon
 - g. Gunakan sarung tangan
 - h. Masukkan *stylet* dan berikan pelumas pada ETT
 - i. Posisikan kepala pasien *in line* atau *shifting*, minta bantuan rekan untuk mempertahankan kepala dan leher dengan menggunakan tangan, tidak boleh hiperekstensi atau hiperfleksi
 - j. Bersihkan jalan napas jika perlu dan buka gigi palsu jika ada
 - k. Aspirasi isi lambung bila dipasang NGT

- l. Pegang *laryngoscope* dengan tangan kiri
- m. Masukkan *laryngoscope* pada bagian kanan mulut pasien dan menggeser lidah ke sebelah kiri
- n. Secara visual, identifikasi epiglotis dan kemudian pita suara
- o. Dengan hati-hati masukan ETT ke dalam trakea tanpa menekan gigi atau jaringan-jaringan mulut
- p. Kembangkan *chuff* ETT dengan benar dan tepat dan pasang OPA
- q. Periksa penempatan ETT dengan memberikan ventilasi dengan menggunakan *bag valve*
- r. Auskultasi 5 lokasi: abdomen, *anterior midclavicular* kanan dan kiri, *mid axila* kanan dan kiri
- s. Fiksasi ETT pada bagian sudut bibir kanan atau kiri pasien
- t. Bereskan alat dan cuci tangan
- u. Konfirmasi bahwa pemasangan ETT dalam posisi benar dengan melakukan foto thorax dan memasang *capnograph* atau *cololoric metric*
- v. Lakukan ventilasi dengan benar pada pasien henti napas perbandingan 1 ventilasi tiap 5/6 detik
- w. Lakukan ventilasi dengan benar pada pasien henti jantung perbandingan 1 ventilasi tiap 6/8 detik sekali
- x. Bila pasien gelisah, penting untuk memasang pengikat/ fiksasi tangan
- y. Dokumentasikan semua setelah tindakan.

2.2.4 Komplikasi Intubasi

Komplikasi yang dapat muncul akibat dari tindakan intubasi yaitu adanya trauma jalan napas disertai dengan kerusakan gigi, laserasi mukosa dan bibir, cedera pada tenggorokan hingga adanya refleks fisiologis pada perubahan hemodinamik pasien seperti terjadinya hipertensi, takikardi, peningkatan tekanan *intracranial* dan *intraocular* (Butterworth et al., 2022).

Selain itu beberapa komplikasi mekanis dapat terjadi pada ETT, yang mengakibatkan hilangnya fungsi. Seperti balon yang rusak akan mengakibatkan hilangnya kemampuan melindungi jalan napas dari aspirasi dan mungkin

mempersulit ventilasi mekanis. Sedangkan komplikasi dari pemasangan ETT secara fisik antara lain perdarahan, infeksi, perforasi orofaring (terutama dengan penggunaan stilet yang kaku), suara serak (cedera pita suara), kerusakan pada gigi/bibir, dan esofagus (Ahmed & Boyer, 2023).

2.3 Ekstubasi

2.3.1 Definisi

Ekstubasi merupakan suatu tindakan kebalikan dari intubasi, dimana selang/pipa endotrakeal yang digunakan dalam intubasi dikeluarkan atau dilepas (Wong et al., 2021).

Ekstubasi juga merupakan langkah kritis pasien selama proses bangun dari pengaruh anestesi umum, terjadi perubahan anatomi dan fisiologis disertai dengan waktu yang sempit untuk mengambil tindakan keputusan, menjadikan tindakan ekstubasi ini menjadi satu periode yang menantang bagi anestesi, karena menilai kapan harus melepas tabung ETT merupakan bagian penting agar pasien dapat bernapas spontan tanpa bergantung pada ventilator dan lebih banyak kesulitan yang dapat terjadi selama ekstubasi dibandingkan dengan intubasi (Butterworth et al., 2022).

Ekstubasi adalah tindakan yang harus disiapkan secara matang, karena ekstubasi yang gagal dapat menyebabkan penurunan kondisi pasien dan berpengaruh terhadap gejala hemodinamik. Pada tindakan ekstubasi yang dinilai tidak aman, harus dilakukan evaluasi ulang agar tidak terjadi komplikasi (Nabhani & Mustika, 2022). Ekstubasi terbagi menjadi 2, yaitu ekstubasi sadar (*awake extubation*) dan ekstubasi dalam (*deep extubation*) (Nabhani & Mustika, 2022).

2.3.2 Ekstubasi Sadar (*Awake Extubation*)

Ekstubasi sadar (*awake extubation*) merupakan tindakan melepaskan selang/pipa endotrakeal yang dilakukan setelah pasien sadar penuh atau sudah hilangnya pengaruh obat anestesi (Butterworth et al., 2022).

1. Brahmi (2019) menyatakan bahwa syarat ekstubasi sadar (*awake extubation*) diantaranya:

- a. Pasien sudah napas adekuat
 - b. Hemodinamik stabil
 - c. Tidak ada efek *muscle relaxant*
 - d. Pasien dalam kondisi sadar yang dapat dilihat dari adanya refleks menelan, dan ada reaksi membuka mata atau batuk pada saat dilakukan *suction*.
2. Indikasi dan kontraindikasi ekstubasi sadar (*awake extubation*) diantaranya:
- a. Indikasi
 - 1) Pasien yang puasanya kurang dan berisiko terjadinya aspirasi
 - 2) Pasien yang sulit dilakukan intubasi
 - 3) Pasien obesitas, karena biasanya pada pasien obesitas terjadi perubahan anatomi karena kelebihan jaringan di saluran udara bagian atas serta area kepala dan leher, sehingga peningkatan deposisi jaringan adiposa di faring dan hipofaring menyebabkan penyempitan jalan napas (Adiyanto et al., 2022)
 - b. Kontraindikasi
 - 1) Pada pasien yang memiliki penyakit hipertensi karena dapat meningkatkan tekanan intrakranial (TIK)
 - 2) Pada pasien dengan riwayat asma
 - 3) Pada operasi mata karena dapat meningkatkan tekanan intraokuler (TIO)
3. Adiyanto et al., (2022) menyatakan langkah-langkah ekstubasi sadar adalah:
- a. Pengantaran oksigen 100% melalui *breathing system*
 - b. *Suction* sekret orofaring, idealnya dengan visualisasi langsung
 - c. Memasukan *bite block* untuk mencegah oklusi pada pipa jalan napas
 - d. Posisikan pasien dengan tepat
 - e. Antagonisasi *blok neuromuscular residual*
 - f. Memastikan pernapasan regular dan ventilasi semenit yang adekuat
 - g. Memastikan proses pulih sadar hingga pasien sadar penuh, membuka mata dan dapat mematuhi perintah, minimalisasi pergerakan kepala dan leher

- h. Memberikan tekanan positif, deflasi *cuff*, dan cabut pipa *endotracheal* ketika paru mendekati kapasitas vitalnya. Berikan oksigen 100% dengan *breathing system* anestesia, serta pastikan patensi jalan napas dan ventilasi pasien tercukupi
- i. Melanjutkan pemberian oksigen dengan sungkup hingga *recovery* pasien lengkap terjadi.

2.3.3 Ekstubasi Dalam (*Deep Extubation*)

Ekstubasi dalam (*deep extubation*) merupakan tindakan ekstubasi melepaskan selang/pipa endotrakeal yang dilakukan pada pasien yang masih dalam keadaan dibawah pengaruh anestesi atau keadaan pasien masih belum pulih sadar (Butterworth et al., 2022).

1. Brahmi (2019) menyatakan bahwa syarat ekstubasi dalam (*deep extubation*) diantaranya diantaranya:
 - a. Pasien sudah napas adekuat
 - b. Hemodinamik stabil
 - c. Tidak ada efek *muscle relaxant*
 - d. Pasien masih dalam keadaan teranestesi dalam ditandai dengan tidak adanya gejala hemodinamik pada saat dilakukan *suction* melalui mulut.

2. Indikasi dan kontraindikasi ekstubasi dalam (*deep extubation*) diantaranya:

Pada tindakan ekstubasi dalam pada dasarnya tidak ada indikasi mutlak, namun biasanya ekstubasi dalam dipertimbangkan jika terjadi kondisi batuk pada saat dilakukan ekstubasi, karena hal tersebut dapat mengakibatkan hal yang tidak diinginkan seperti laringospasme dan gejala hemodinamik, oleh sebab itu pasien harus benar-benar teranestesi dalam jika akan dilakukan ekstubasi dalam (Siegmüller, 2020).

Sedangkan kontraindikasinya yaitu pada pasien dengan pemeliharaan patensi jalan napasnya pada saat dilakukan intubasi sudah menjadi tantangan atau sulit, pada pasien obesitas serta pasien yang berisiko mengalami aspirasi (Siegmüller, 2020).

3. Adiyanto et al., (2022) menyatakan langkah-langkah ekstubasi dalam adalah:

- a. Memastikan tidak ada lagi stimulasi bedah yang dilakukan
- b. Menyeimbangkan analgesia yang adekuat dengan efek inhibisi *drive* respirasi
- c. Memastikan kedalaman anestesi menggunakan agen inhalasi agen TIVA yang sesuai
- d. Memberikan oksigen 100% melalui *breathing system* dan posisikan dengan tepat
- e. *Suction* sekret orofaring, idealnya dengan visualisasi langsung
- f. Deflasi *cuff* pipa trakeal. Respon jalan nafas seperti batuk, tersedak atau perubahan pola pernafasan mengindikasikan kedalaman anestesia yang kurang dan butuh untuk didalamkan.
- g. Memberikan tekanan positif melalui sirkuit pernafasan serta mengeluarkan pipa trakeal. Memastikan ulang patensi jalan nafas dan kecukupan ventilasi
- h. Mempertahankan patensi jalan nafas menggunakan *manuver* jalan nafas yang sederhana atau dengan alat *oropharyngeal airway* (OPA) sampai pasien sadar penuh.

2.3.4 SOP Ekstubasi

Standar prosedur operasional (SOP) pada tindakan ekstubasi merupakan persiapan pasien untuk pencabutan pipa *endotracheal tube* dengan tujuan sebagai acuan penerapan langkah-langkah untuk memperlancar tindakan pencabutan pipa *endotracheal tube*. Adapun SOP mengenai tindakan ekstubasi yang diterbitkan RSUD Kota Sumedang pada tanggal 01 November 2017 yaitu:

1. Persiapan Alat-Alat:
 - a. *Suction*
 - b. *Disposable sput*
 - c. *Ambu bag* dan masker
 - d. Bak steril
2. Persiapan Pasien
 - a. Cuci tangan

- b. Identifikas pasien sebelum melakukan tindakan
- c. Monitoring pengembangan paru, suara napas sebelum ekstubasi
- d. Catat tidal volume
- e. Posisi pasien diatur secara *semi fowler*, bila tidak ada kontraindikasi
- f. Pasien siap untuk dilakukan tindakan ekstubasi
- g. Dokumentasikan setiap tindakan yang telah dilaksanakan

2.3.5 Komplikasi Ekstubasi

Menurut Foulds L & Dalton A (2018) terdapat beberapa komplikasi yang timbul pada saat ekstubasi diantaranya:

1. Obstruksi jalan napas

Pada tindakan ekstubasi laringospasme atau penutupan berkelanjutan dari pita suara biasanya dapat terjadi bahkan terjadi disfungsi atau kelumpuhan pita suara.

2. Edema paru pasca obstuktif

Merupakan komplikasi sekunder yang terjadi akibat obstruksi jalan napas atas, walaupun hanya terjadi sekitar 1 dari 1000 anestesi tetapi dianggap sebagai emergensi.

3. Perubahan hemodinamik

Perubahan pada hemodinamik yang signifikan biasanya dapat terjadi pada tindakan ekstubasi, kebutuhan oksigen akibat gangguan kardiovaskuler akan meningkat sehingga dapat menyebabkan hipoksia bahkan *brain death*.

4. Trauma jalan napas

Setiap tindakan anestesi terutama tindakan ekstubasi dalam pelepasan ETT pada jalan napas kemungkinan dapat mengakibatkan trauma baik perdarahan, pembentukan hematoma, ataupun edema.

2.4 Hemodinamik

2.4.1 Definisi

Hemodinamik merupakan gambaran sirkulasi fungsi jantung dan pembuluh darah. Monitoring hemodinamik merupakan pemantauan untuk menilai status

sistem kardiovaskuler yang bertujuan sebagai pengkajian untuk mengetahui kondisi perkembangan pasien ataupun kondisi keadaan pasien yang mungkin dalam keadaan memburuk baik pada pasien kritis maupun pasien yang akan dilakukan anestesi yang dapat dilakukan dengan metode *invasive* dan *non invasive* (Agustin et al., 2019).

Hemodinamik pasien yang menjalani operasi dengan anestesi umum dikatakan stabil apabila semua organ vital berfungsi dengan normal. Hal tersebut dapat dilihat dari tekanan darah, denyut nadi, saturasi oksigen dan gambaran elektrokardiogramnya (Agustin et al., 2019).

2.4.2 Parameter Hemodinamik

1. Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan darah yang dipompa oleh jantung terhadap dinding arteri, dan merupakan salah satu parameter hemodinamik yang paling sederhana karena mudah melakukan pengukurannya. Tekanan darah ini meliputi tekanan darah sistolik yaitu tekanan yang terjadi saat jantung memompa ke seluruh tubuh dan tekanan diastolik yaitu tekanan yang terjadi pada pembuluh darah ketika jantung beristirahat (Shary et al., 2020).

Menurut Butterworth et al., (2018) tekanan darah normal dikategorikan menjadi dua yaitu ketika sistoliknya <130 mmHg dan diastoliknya <85 mmHg. Hal tersebut dipengaruhi oleh pengaturan tekanan darah yang ditentukan oleh dua faktor utama yaitu faktor curah jantung (*cardiac output*) yang merupakan hasil dari kali antara frekuensi denyut jantung dengan isi sekuncup (*stroke volume*) sedangkan isi sekuncupnya ditentukan oleh aliran balik vena (*venous return*) atau kekuatan kontraksi miokard dan faktor keduanya yaitu resistensi vascular perifer (*peripheral vascular resistance*) dan semua parameter tersebut juga dipengaruhi oleh saraf simpatis dan parasimpatis sehingga memungkinkan pada ekstubasi terjadi perubahan hemodinamik.

Dalam Kemenkes (2018), Menurut *Joint National Commite on Prevention Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure VII* tekanan darah dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Tekanan Darah

Kategori	Sistolik (mmHg)		Diastolik (mmHg)
Normal	<120	Dan	<80
Pra-hipertensi	120-139	atau	80-89
Hipertensi tingkat 1	140-159	atau	90-99
Hipertensi tingkat 2	>160	atau	>100
Hipertensi Sistolik Terisolasi >140 dan <90			

Sumber: JNC VII, 2003.

Sedangkan menurut (William & Wilkins, 2007) dalam (Fransiskus et al., 2022) bahwa tekanan darah normal berkisar antara sistolik berkisar antara <130 mmHg dan diastolik berada pada rentang <85 mmHg. Dikategorikan hipotensi sistolik <90 mmHg dan diastolik dibawah <60 mmHg dan apabila sistolik >140 mmHg dan diastoliknya >86 mmHg maka dikatakan hipertensi.

Menurut dr. Robert Hotman Sirait Sp.An (2020) tekanan darah dapat diukur dengan dua cara yaitu:

a. *Non Invasif*

Merupakan penilaian tekanan darah pada pasien tanpa menggunakan alat yang menembus atau langsung ke dalam tubuh atau melalui permukaan tubuh misalnya dengan metode palpasi, auskultasi ataupun metode osilotonometri jenis NIBP dengan mengukur getaran pulsasi arteri yang ditekan manset.

b. *Invasif*

Merupakan penilaian tekanan darah pada pasien dengan menggunakan alat yang dapat menembus atau langsung baik langsung melalui lubang tubuh atau melalui permukaan tubuh misalnya jalur arteri dengan memasukan kanul kedalam arteri.

2. Denyut Nadi

Denyut nadi (*heart rate*) merupakan frekuensi irama detak jantung yang dapat diraba atau dilakukan palpasi. Perubahan denyut nadi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, jenis kelamin, riwayat kesehatan, faktor fisik dan psikis (Mansjoer, 2019).

Pada jantung manusia normal pada umumnya, tiap-tiap denyut berasal dari nodus SA (irama sinus normal). Ketika istirahat atau tidur jantung akan berdenyut sekitar 70 kali kecepatannya berkurang dan akan mengalami kenaikan apabila bertambahnya emosi, demam atau rangsangan lainnya.

Pada denyut nadi terdapat rangsang otonom ke SA node oleh sebab itu denyut nadi dapat dipertahankan walaupun tidak terjadi adanya pengaruh eksternal. Pada denyut nadi tingkat intrinsik normal dari SA node pada usia dewasa sekitar 60-100 kali permenit, akan tetapi seiring dengan bertambahnya usia akan menurun (Butterworth et al., 2018). Takikardia didefinisikan sebagai kondisi denyut jantung >100 kali permenit dan bradikardi terjadinya bila denyut jantung <60 kali permenit (Mangku & Senapathi, 2018).

Untuk memonitor denyut nadi secara terus menerus atau secara intermitten dapat dilakukan dengan menggunakan oximetry. oximetry adalah alat pemantau nadi dan saturasi oksigen darah arteri secara non invasif. oximetry wajib digunakan pada setiap operasi pasien yang menggunakan anestesi, tidak ada kontraindikasi. Prinsip kerja oximetry adalah menggabungkan oximetry dan pletismograf untuk mengukur saturasi oksigen darah arteri, yang menggambarkan saturasi oksigen dengan molekul hemoglobin.

3. Mean Arterial Pressure (MAP)

Mean Arterial Pressure (MAP) merupakan tekanan darah antara sistolik dan diastolik (Haryuni, 2018). Kategori MAP diantaranya:

- 1) Rendah : <70 mmHg
- 2) Normal : 70-105 mmHg

3) Tinggi : >105 mmHg

Waktu bobot tekanan arteri selama putaran nadi disebut dengan tekanan arteri rata-rata (MAP). MAP dapat diperoleh dari produk curah jantung dan sistemik vaskuler resistensi dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{MAP} = \frac{(\text{SBP}) + 2(\text{DBP})}{3}$$

Keterangan:

MAP: *Mean Arterial Pressure*

SBP: *Systolic Blood Pressure*

DBP: *Diastolic Blood Pressure*

2.4.3 Faktor Perubahan Hemodinamik

Secara fisiologis, perubahan nilai denyut nadi dan tekanan darah dapat dipengaruhi oleh banyak faktor misalnya penyakit penyerta pasien, ataupun ASA. Pada lansia efesiensi jantung mengalami penurunan, kapasitas vital dan penurunan sistem organ lainnya dapat mempengaruhi hemodinamik, tetapi pada jenis kelamin baik perempuan maupun laki-laki tidak akan berpengaruh terhadap perbedaan yang terjadi pada hemodinamik kecuali ada suatu perlakuan yang berbeda terhadap keduanya (Butterworth et al., 2022).

Pada tindakan ekstubasi, reseptor disekitar permukaan trakea sangat sensitif sehingga pada saat terjadi adanya respon batuk akibat adanya benda asing ETT pada pasien dapat menyebabkan terjadinya perubahan hemodinamik yang signifikan, bahkan terjadi *bronkospasme*. Hal tersebut juga dapat menimbulkan perdarahan dan dehisensi luka (Butterworth et al., 2022). Hal lain juga dapat menambah pengaruh karena adanya zat anestesi yang secara langsung menekan aktivitas simpatis sehingga kontraksi jantung bisa saja menurun. Komplikasi anestesi pada kardiovaskuler dapat berupa hipertensi, hipotensi, dan disritmia (Lestari et al., 2019).

2.4.4 Komplikasi Pada Hemodinamik

Komplikasi dapat terjadi pada tindakan ekstubasi yang berpengaruh pada sistem kardiovaskuler yaitu pada tekanan darah, takikardi dan disritmia. Menurut Gray (2018) ekstubasi dapat menyebabkan perubahan pada tekanan darah dan peningkatan frekuensi jantung sebesar 10-30% selama 10 menit, pada pasien yang memiliki riwayat penyakit seperti hipertensi dapat menyebabkan peningkatan pada tekanan intrakranial yang dapat menimbulkan iskemi batang otak bahkan kematian.

Hipertensi dan takikardi yang terjadi pada dasarnya merupakan akibat dari stimulasi noksius yang sangat kuat hingga merangsang aktivitas simpatis dan pelepasan katekolamin seperti noradrenalin, adrenalin dan dopamine. Gejala hemodinamik yang terjadi sangat berbahaya ketika terjadi pada pasien dengan penyakit jantung koroner dan infark miokard (Pane et al., 2019)

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan seperangkat konstruk atau konsep, definisi, dan juga proposisi yang berfungsi untuk melihat fenomerna secara sistematis melalui spesifikasi hubungan antara variabel, sehingga berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena (Sahir, 2022).

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

NO	Judul	Metode Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Kesimpulan
1	Meifi Pamela Koraag, Adriatna Sekar Siwi, Pramesti Dewi (2022). “Deskripsi Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Penundaan Waktu Ekstubasi Post General Anestesi Di RSUP.Prof. DR. RD Kandou Manado”.	Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif retrospektif dengan tujuan untuk memaparkan gambaran penundaan ekstubasi <i>post general</i> anestesi.	Persamaan pada penelitian ini terletak pada variabel yang akan diteliti yaitu membahas mengenai ekstubasi	Perbedaan pada penelitian ini terletak pada variabel penelitian, pada penelitian ini meneliti tentang faktor-faktor yang berhubungan dengan penundaan waktu ekstubasi <i>post general</i> anestesi sedangkan pada penelitian yang akan diteliti yaitu membahas mengenai perbandingan hemodinamik pada saat sebelum dan setelah dilakukan ekstubasi sadar dan ekstubasi dalam	Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa faktor usia didominasi usia 36 – 55 tahun dan penilaian dari GCS (Glasgow Coma Scale) dapat mempengaruhi penundaan waktu ekstubasi terjadi. Sampel dengan hasil penilaian <15 mendominasi presentasinya 56,8% dengan sampel sebanyak 46 orang.
2	Bowo Adiyanto, Ahmad Yun Jufan, Krisna Hario Adiyatma (2022). Judul penelitian “Manajemen Ekstubasi Pada	Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan tujuan untuk memaparkan	Persamaan pada penelitian ini terletak pada variabel yang akan	Perbedaan pada penelitian ini terletak pada variabel penelitian, pada	Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa manajemen pasien dengan risiko sulit jalan nafas rendah meliputi

	Pasien dengan Jalan Napas Sulit Perioperatif”.	gambaran mengenai manajemen ekstubasi pada pasien dengan jalan napas sulit	diteliti yaitu membahas mengenai ekstubasi	penelitian ini meneliti tentang gambaran manajemen ekstubasi pada pasien dengan jalan napas sulit sedangkan pada penelitian yang akan diteliti yaitu membahas mengenai hemodinamik pada saat sebelum dan setelah dilakukan ekstubasi sadar dan ekstubasi dalam	penatalaksanaan ekstubasi seperti yang rutin dilakukan, dan dapat menggunakan teknik ekstubasi sadar maupun ekstubasi dalam. Sedangkan pada pasien dengan risiko sulit jalan nafas tinggi, penilaian apakah pasien layak untuk diesktubasi atau tidak. Pilihan teknik ekstubasi pada pasien risiko tinggi meliputi ekstubasi sadar, ekstubasi dengan laryngeal mask airway, teknik infus remifentanil dan dengan <i>airway exchange catheter</i> .
3	Aris Gunawan, Erwin Pradian, Ruli Herman Sitanggang (2018). Judul penelitian “Perbandingan Pemberian Lidokain 2% 1,5 mg/kgBB Intravena dengan Propofol 0,3 mg/kgBB Intravena Setelah Anestesi Umum Dihentikan terhadap Kejadian Batuk Saat Ekstubasi Bangun”.	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan uji acak terkontrol buta tunggal mengenai angka kejadian batuk saat ekstubasi	Persamaan pada penelitian ini terletak pada jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimental yang memiliki kriteria inklusi dan eksklusi	Perbedaan pada penelitian ini terletak pada jenis eksperimental yang digunakan adalah eksperimen murni sedangkan pada penelitian yang akan diteliti yaitu menggunakan jenis quasi eksperimen dan variabel yang diteliti berbeda yaitu mengenai kejadian batuk saat ekstubasi sedangkan pada penelitian yang akan diteliti yaitu	Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa pemberian lidokain 2% 1,5 mg/kgBB intravena menurunkan angka kejadian batuk lebih rendah pada saat ekstubasi dibanding dengan pemberian propofol 0,3 mg/kgBB intravena.

				membahas mengenai perbandingan hemodinamik pada saat sebelum dan setelah dilakukan ekstubasi sadar dan ekstubasi dalam	
4	Saad A. Sheta, Ashraf A. Abdelhalim, Eman Nada (2018). Judul penelitian “Evaluation of “no touch” extubation technique on airway-related complications during emergence from general anesthesia”	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni terhadap komplikasi teknik ekstubasi tanpa sentuhan dalam keadaan sadar	Persamaan pada penelitian ini terletak pada jenis penelitiannya yaitu jenis eksperimental dan persamaan pada salah satu variabel yang diteliti yaitu mengenai teknik ekstubasi sadar	Perbedaan pada penelitian ini yaitu terletak pada jenis eksperimen yang digunakan yaitu eksperimen murni, sedangkan pada penelitian yang akan diteliti eksperimen yang digunakan jenis quasi eksperimen serta variabel yang diteliti berbeda, pada penelitian ini hanya meneliti tentang teknik ekstubasi sadar tanpa sentuhan saja tanpa membandingkan hemodinamik ekstubasi sadar dan ekstubasi dalam	Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa teknik ekstubasi tanpa sentuhan (sadar) tetap dipertahankan karena ekstubasi trakea menghasilkan lebih sedikit komplikasi terkait saluran napas serta minimal respon hemodinamik dibandingkan ekstubasi pada nasal.