

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Anestesi

2.1.1 Definisi Anestesi Umum

Anestesi berasal dari Bahasa Yunani, di mana "an" berarti tidak, dan "anestesi" merujuk pada rasa. Dengan demikian, anestesi diartikan sebagai usaha untuk menghilangkan sensasi nyeri, ketakutan, dan ketidaknyamanan lainnya. Anestesi mengacu pada kehilangan seluruh modalitas sensasi, termasuk sensasi sakit/nyeri, sentuhan, suhu, dan posisi. Sementara itu, analgesia merujuk pada hilangnya sensasi nyeri, tetapi fungsi lainnya tetap terjaga (Pramono, 2019).

Anestesi umum bertujuan untuk menurunkan dan menghilangkan rasa nyeri, menyebabkan kehilangan kesadaran, amnesia, serta dapat diubah kembali dan bisa diprediksi. Kemampuan anestesi umum yang dapat dibalikkan berarti pasien dapat bangun kembali tanpa efek samping. Tiga komponen utama anestesi umum, dikenal sebagai trias anestesi, meliputi hipnotik atau sedatif untuk menyebabkan tidur atau keadaan tenang, analgesik untuk menghilangkan rasa nyeri, dan relaksasi otot untuk mencapai paralisis otot rangka. Saat ini, ditambahkan juga upaya untuk menjaga keseimbangan otonom antara saraf simpatis dan parasimpatis.

Menurut Pramono (2019) umumnya campuran obat anestesi yang digunakan untuk anestesi umum akan menimbulkan gejala klinis sebagai berikut.

1. Tidak menunjukkan respons terhadap stimulus yang menyebabkan rasa sakit.
2. Tidak dapat mengingat peristiwa yang terjadi (amnesia anterograd).
3. Penurunan kemampuan atau kegagalan dalam menjaga perlindungan jalan napas yang memadai, sehingga menyebabkan ketidakmampuan untuk melakukan ventilasi spontan karena kelumpuhan otot.

2.1.2 Stadium Anestesi

Selama proses anestesi, seseorang akan melewati beberapa tahapan menuju keadaan anestesi. Proses ini menjadi jelas ketika menggunakan agen eter. Menurut

Guedel (1920) yang dikutip oleh Pramono (2019), anestesi umum dibagi menjadi empat stadium (stadium III terdiri dari empat plana), yaitu sebagai berikut:

1. Stadium I

Stadium I yang juga dikenal sebagai stadium analgesia atau stadium disorientasi, diawali ketika agen anestesi hipnotik diberikan hingga terjadi hilangnya kesadaran. Ditahap ini, pasien masih mampu mengikuti instruksi dan tidak merasakan nyeri (analgesia). Prosedur bedah yang ringan, seperti pencabutan gigi dan biopsi kelenjar, dapat dilakukan pada tahap ini. Tahap ini berakhir saat refleks bulu mata menghilang, yang dapat diamati melalui pemeriksaan bulu mata.

2. Stadium II

Stadium II disebut juga stadium eksitasi atau stadium delirium. Stadium ini terjadi setelah stadium I yang ditandai oleh pupil yang melebar, pernapasan yang tidak teratur, respons positif terhadap cahaya, gerakan bola mata yang tidak teratur, produksi air mata yang meningkat, peningkatan tonus otot, serta tidak ada refleks menelan dan kedipan kelopak mata.

3. Stadium III

Stadium III yaitu dimulai dari pernapasan yang teratur sampai hilangnya napas spontan, refleks kedipan kelopak mata tidak ada, serta kemudahan dalam menggerakkan kepala ke sisi kanan dan kiri. Stadium III dibagi menjadi 4 plana, yaitu:

- a. Plana 1: Pernapasan teratur secara spontan dengan keseimbangan antara pernapasan dada dan perut, gerakan bola mata yang tidak dapat dikendalikan, pupil mengecil, terdapat respons terhadap cahaya, produksi air mata meningkat, tidak ada refleks tenggorokan dan muntah, dan belum mencapai relaksasi otot lurik yang lengkap (tonus otot mulai menurun).
- b. Plana 2: Pernapasan teratur secara spontan dengan peningkatan frekuensi, bola mata tidak bergerak, pupil melebar, respons terhadap cahaya mulai menurun, otot dalam keadaan sedang rileks, serta hilangnya refleks laring, memungkinkan untuk melakukan intubasi.

- c. Plana 3: Pernapasan tetap teratur, terutama didorong oleh gerakan perut karena otot-otot interkostal mulai mengalami kehilangan fungsi, tidak ada produksi air mata, pupil melebar dan berada di posisi tengah, refleks tenggorokan dan perut tidak terjadi, dan relaksasi otot lurik hampir mencapai kesempurnaan (tonus otot semakin menurun).
 - d. Plana 4: Pernapasan tidak teratur, didorong oleh gerakan perut karena otot-otot interkostal sepenuhnya lumpuh, pupil sangat melebar, respons terhadap cahaya menghilang, tidak ada produksi kelenjar air mata, dan relaksasi otot lurik mencapai kesempurnaan (tonus otot sangat menurun).
4. Stadium IV
- Stadium ini melibatkan paralisis medula oblongata dan dimulai dengan penurunan kekuatan pernapasan perut. Pada tahap ini, tidak mungkin untuk mengukur tekanan darah, detak jantung berhenti, dan akhirnya berujung pada kematian. Kelumpuhan pernapasan pada tahap ini tidak bisa diatasi dengan bantuan pernapasan buatan.

2.1.3 Klasifikasi Status Fisik ASA

Pada prinsipnya, setiap pasien yang akan dilakukan anestesi dan operasi dievaluasi dari segi status fisiknya untuk menentukan terdapat risiko relatif kondisi fisik terhadap proses anestesi dan operasi (Pramono, 2019). Evaluasi status ASA dapat mencerminkan keterkaitan yang signifikan antara kondisi pasien dan risiko perioperatif dengan tingkat status fisik pasien yang dinyatakan dalam kategori-kategori ASA (*American Society of Anesthesiologists*) yaitu:

1. ASA I: Pasien yang dalam kondisi sehat, tidak mengalami obesitas, dan bukan perokok, serta memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap olahraga.
2. ASA II: Pasien dengan penyakit sistemik ringan seperti hipertensi, riwayat asma, diabetes melitus yang terkontrol, dan tidak ada keterbatasan fungsional.
3. ASA III: Pasien dengan kondisi sistemik berat, memiliki keterbatasan fungsional yang signifikan, dan menderita satu atau lebih penyakit lainnya seperti diabetes atau hipertensi tidak terkontrol, hepatitis aktif, dan menjalani dialisis rutin.

4. ASA IV: Pasien mengidap penyakit sistemik berat dan membutuhkan bantuan terus-menerus untuk mempertahankan kehidupannya atau mengalami keterbatasan fungsi yang signifikan (seperti pasien dengan dekompensasi cordis tingkat 3 yang hanya bisa berbaring di tempat tidur). Memiliki setidaknya satu penyakit serius yang tidak terkendali atau berada pada tahap lanjut dengan risiko kematian tinggi, mungkin mengalami angina tidak stabil, PPOK bergejala, gejala gagal jantung kongestif, atau kegagalan hepatorenal.
5. ASA V: Pasien yang menjalani operasi ataupun tidak diprediksi akan meninggal dalam waktu 24 jam atau tidak diperkirakan akan bertahan hidup selama lebih dari 24 jam tanpa menjalani operasi, memiliki risiko kematian yang tinggi, mengalami kegagalan multiorgan, sindrom septik dengan ketidakstabilan sirkulasi darah, hipotermia, atau gangguan pembekuan darah yang tidak terkontrol.
6. ASA VI: Kondisi pasien yang mengalami kematian batang otak dan diidentifikasi sebagai donor organ.

Kode E atau emergensi ditambahkan pada status ASA untuk pasien memerlukan penanganan segera atau emergensi.

2.1.4 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Anestesi Umum

Mangku dan Senapathi (2018) dalam Norlailiyah (2023) mengindikasikan bahwa pemilihan anestesi umum dipengaruhi oleh sejumlah faktor, yaitu:

1. Umur

Pemilihan jenis anestesi untuk bayi dan anak-anak cenderung menggunakan anestesi umum karena mereka mungkin kurang kooperatif selama prosedur anestesi dan pembedahan. Anestesi umum juga dapat diterapkan pada pasien dewasa, bergantung pada jenis operasi yang dilakukan dan kondisi fisik. Pada pasien yang lebih tua, kecenderungan menuju anestesi regional, namun jika tindakan pembedahan tidak memungkinkan, maka anestesi umum dapat menjadi opsi yang digunakan. Menurut PMK RI Nomor 25 Tahun 2016 usia dikategorikan menjadi beberapa kelompok yaitu:

a. Usia 0 - 1 tahun (bayi)

- b. Usia 1 - 6 tahun (anak balita dan usia pra sekolah)
- c. Usia 6 - 18 tahun (anak usia sekolah dan remaja)
- d. Usia 18 - 45 tahun (dewasa)
- e. Usia 45 - 59 tahun (pra lanjut usia)
- f. Usia ≥ 60 tahun (lanjut usia)

2. Jenis kelamin

Jenis kelamin adalah salah satu faktor prediktor dalam memilih jenis anestesi, di mana perempuan cenderung lebih sensitif atau emosional terhadap rasa malu sehingga lebih sering memilih untuk menerima anestesi umum. Sebaliknya, pada pasien pria, faktor-faktor tersebut cenderung tidak begitu dominan, sehingga memungkinkan penggunaan jenis anestesi lainnya.

3. Status fisik

Terkait dengan kondisi fisik pasien yang melibatkan gangguan sistemik, serta komplikasi yang timbul dari penyakit utama dan terapi yang sedang dilakukan. Perihal tersebut menjadi sangat penting untuk diperhatikan karena potensi interaksi yang bisa timbul antara penyakit sistemik, terapi yang tengah dilakukan, dan tindakan atau obat anestesi yang digunakan.

4. Jenis operasi

Pemeriksaan terhadap tindakan pembedahan atau operasi menimbulkan beberapa pertimbangan, seperti:

- a. Lokasi tindakan operasi, operasi pada daerah kepala atau leher membutuhkan pilihan anestesi tertentu, seperti anestesi umum dengan penggunaan intubasi endotrakea untuk menjaga saluran napas pasien.
- b. Posisi saat operasi, seperti posisi tengkurap, mengharuskan penggunaan anestesi umum dengan penggunaan tabung endotrakea untuk intubasi dan pengendalian pernapasan.
- c. Tindakan operasi yang melibatkan manipulasi intra-abdominal yang luas, seperti pada operasi laparatomi memerlukan relaksasi maksimal di area operasi. Oleh karena itu, dalam situasi tersebut, pilihan anestesi yang tepat adalah anestesi umum dengan penggunaan tabung endotrakeal untuk intubasi dan pengendalian pernapasan.

2.2 Anatomi Fisiologi Sistem Pernapasan

Sistem pernapasan adalah sistem organ yang memfasilitasi proses pertukaran gas di dalam tubuh. Proses pertukaran gas dimulai dengan proses inspirasi, udara di atmosfer yang mengandung sekitar 21% oksigen dihirup melalui hidung atau mulut, lalu turun dari paru-paru ke alveoli. Dalam proses ini beberapa molekul oksigen digantikan dengan gas karbon dioksida yang dihasilkan dari aktivitas metabolisme sel-sel tubuh. Oksigen diambil dari paru-paru melalui sistem peredaran darah dan digunakan oleh tubuh untuk aktivitas seluler, sementara karbon dioksida dibuang dari tubuh saat ekspirasi (Wael & Rehena, 2023).

Menurut Patwa dan Shah (2015) sistem pernapasan manusia terbagi menjadi dua bagian utama, yakni zona konduktif (dari hidung ke bronkiolus) berfungsi sebagai saluran untuk mengonduksi gas inhalasi, sedangkan zona respirasi (dari alveolus ke alveoli) yang merupakan tempat terjadinya pertukaran gas. Secara anatomi sistem pernapasan terdiri dari sistem pernapasan atas yaitu organ di luar thoraks seperti hidung, faring, dan laring dan sistem pernapasan bawah yaitu melibatkan organ di dalam thoraks seperti trakea, bronki, bronkiolus, alveolus, dan alveoli.

2.2.1 Rongga Hidung

Hidung merupakan struktur anatomi dalam sistem pernapasan yang menjadi pintu masuk pertama bagi udara yang akan memasuki saluran pernapasan. Rongga hidung dibentuk oleh tulang rawan dan tulang rawan hialin, kecuali pada naris anterior yang dindingnya terdiri dari jaringan ikat fibrosa dan tulang rawan. Permukaan dalam rongga hidung dilapisi oleh selaput lendir yang mengandung kelenjar minyak (kelenjar sebacea) dan kelenjar keringat (kelenjar sudorifera) untuk menyaring partikel asing yang masuk melalui saluran pernapasan. Rambut pendek dan tebal bertugas menyaring partikel debu yang ikut terbawa oleh udara. Terdapat juga konka, yang kaya akan pembuluh darah, berperan dalam menghangatkan udara yang masuk (Patwa & Shah, 2015).

2.2.2 Rongga Mulut

Pernapasan normal tidak hanya terjadi melalui hidung tetapi juga bisa melalui mulut. Keuntungan pernapasan melalui hidung adalah kemampuannya dalam menyaring partikel dan menjaga kelembapan udara yang dihirup. Namun, pernapasan melalui hidung dapat menghasilkan resistensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bernapas melalui mulut, terutama jika terdapat hambatan seperti polip, adenoid, atau pembengkakan mukosa hidung (Lumb, 2017).

Pada beberapa situasi di mana lidah besar, misalnya pada kasus obesitas, sementara ukuran tulang orofaring tetap relatif kecil (*receding mandible*), dapat menyebabkan orofaringeal tidak dapat menampung lidah dengan baik. Hal ini dapat mengakibatkan pergeseran lidah ke hipofaring, lalu pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan patensi saluran napas laringofaringeal. Keadaan ini merupakan penyebab utama terjadinya obstruktif *sleep* apnea dan kesulitan penggunaan masker ventilasi selama prosedur anestesi (Patwa & Shah, 2015).

2.2.3 Faring

Faring merupakan saluran yang memiliki panjang sekitar 12-15 cm. Faring dimulai dari lubang hidung internal dan melanjutkan perjalanannya hingga mencapai kartilago krikoid, kemudian berakhir di bagian terbawah kartilago pada laring. Dinding faring terdiri dari sekelompok otot polos yang dilapisi oleh membran mukosa. Relaksasi otot membantu menjaga integritas faring, sementara kontraksi otot mendukung fungsi menelan. Faring berperan sebagai jalur bagi udara, makanan, dan minuman, serta berkontribusi pada resonansi suara. Selain itu, tonsil memiliki peran penting dalam sistem kekebalan tubuh.

Faring terbagi menjadi tiga bagian, yakni nasofaring, orofaring, dan laringofaring. Nasofaring yang merupakan bagian paling atas faring, terletak di belakang rongga hidung hingga palatum mole. Orofaring, bagian tengah faring, terletak di bagian belakang rongga mulut, dari palatum mole ke bawah hingga ke tingkat tulang hyoid. Permukaannya ditutupi oleh epitel skuamosa berlapis non-keratin karena rentan terhadap gesekan oleh partikel makanan. Di orofaring, terdapat dua pasang tonsil, yaitu palatum dan lingual (Rehatta *et al.*, 2019).

2.2.4 Laring

Membran mukosa pada laring terdiri dari dua pasang bagian, yaitu plica vestibularis di bagian atas dan plica vokalis di bagian bawah. Laring berfungsi sebagai gerbang pengatur yang mengarahkan aliran udara dari orofaring dan nasofaring ke trakea. Struktur dinding laring terdiri dari sembilan kartilago, terdiri dari tiga kartilago tunggal (tiroid, epiglotis, dan krikoid) dan tiga kartilago berpasangan (*arytenoid, cuneiform, dan corniculate*).

Epiglotis merupakan struktur elastis berbentuk daun lebar yang dilapisi oleh epitelium. Sementara itu, kartilago krikoid adalah struktur hialin yang membentuk bagian bawah laring dan terhubung dengan cincin pertama kartilago trakea melalui ligamen krikotrakeal. Di bagian atas setiap kartilago arytenoid, terdapat pasangan kartilago kornikulata yang berbentuk tanduk dan terbuat dari elastin (Lumb, 2017).

2.2.5 Trakea

Menurut Haskas dan Suarnianati dalam Pradhana (2020) trakea merupakan sebuah struktur tabung yang memiliki ukuran sekitar 10-12 cm (pada orang dewasa) dengan diameter sekitar 1.5-2.5 cm. Terletak di tengah-tengah leher dan sternum, secara tepatnya berada di atas esofagus di bagian depan. Trakea membentang dari kartilago krikoid di laring hingga bronkus di dada. Struktur ini terdiri dari otot polos dan sekitar 20 cincin kartilago yang tidak lengkap, yang dilapisi oleh membran fibroelastik. Dinding belakang trakea tidak memiliki dukungan dari kartilago, hanya ada membran fibroelastik yang memisahkan trakea dari esofagus.

Sistem percabangan jalan napas terdiri dari zona konduksi dan zona respirasi. Zona konduksi dimulai dari trakea (cabang 0) hingga cabang 16. Trakea bercabang menjadi bronkus utama kanan dan kiri (cabang 1), kemudian bercabang lagi menjadi bronkus lobular dan bronkus segmental (cabang 2 hingga 10), serta bronkiolus dan bronkiolus terminal (cabang 11 hingga 16). Zona respirasi dimulai dari cabang 17 hingga cabang 23, meliputi bronkiolus respirasi (cabang 17 hingga 19), duktus alveolaris (cabang 20 hingga 22), dan sakkus alveolaris (cabang 23) (Lumb, 2017).

2.3 Manajemen Jalan Napas

Menurut Pramono (2019) dalam penanganan anestesi umum ketika menginduksi tidur atau hipnosis pada pasien, seorang ahli anestesi perlu memastikan upaya yang memadai untuk menjaga jalur napas pasien sehingga ventilasi dan oksigenasi tetap terjaga dengan melakukan manajemen jalur napas. Manajemen jalan napas merupakan upaya untuk mempertahankan kepatenan saluran napas. Menurut *The Committee on Trauma: American College of Surgeon* (2017), menjaga kepatenan jalan napas merupakan langkah paling krusial dalam menjamin keberhasilan resusitasi. Dalam situasi di mana pasien menjalani operasi dengan anestesi umum, manajemen saluran napas dapat dilakukan menggunakan peralatan khusus (Rosenblatt & Artime, 2023). Peralatan berikut dapat digunakan untuk manajemen saluran napas pada pasien yang mengalami penurunan kesadaran.

2.3.1 Sungkup Muka (*face mask*)

Keterampilan mendasar bagi tenaga medis adalah memberikan bantuan pernapasan kepada pasien dengan menggunakan sungkup. Sungkup wajah berperan dalam mengalirkan udara atau gas anestesi dari mesin anestesi ke saluran napas pasien. Desainnya dirancang sedemikian rupa untuk mencegah kebocoran saat digunakan, memastikan gas dapat mengalir ke dalam trakea melalui mulut atau hidung dengan teknik yang disesuaikan oleh operator (Lee et al., 2017).

Teknik ini sering digunakan oleh ahli anestesi dalam prosedur yang singkat, berdurasi sekitar 1½-1 jam, pada pasien dengan kondisi umum yang baik (ASA I-II), dan dengan persyaratan lambung harus dalam keadaan kosong. Salah satu langkah persiapan sebelum menggunakan sungkup muka adalah memastikan bahwa lambung pasien kosong atau pasien telah diinstruksikan untuk berpuasa selama 6-8 jam. Keadaan lambung yang kosong menjadi penting untuk mengurangi risiko regurgitasi atau muntah. Kondisi ini bisa menyebabkan aspirasi isi lambung ke saluran pernapasan dan berpotensi fatal. Jika pasien merupakan kasus darurat dan dianggap memiliki lambung yang penuh, penggunaan sungkup muka harus dilakukan dengan hati-hati, dan perlu dipersiapkan *suction* untuk penanganan muntah pada pasien (Pramono, 2019).

2.3.2 *Laryngeal mask airway (LMA)*

Manajemen jalur napas dengan *laryngeal mask airway* adalah suatu metode di mana LMA dimasukkan ke dalam hipofaring. Penggunaan teknik ini dapat menurunkan risiko aspirasi dan regurgitasi dibandingkan dengan penggunaan masker wajah serta digunakan ketika kesulitan muncul dalam melakukan intubasi (Pramono, 2019). Prosedur pemasangannya dimulai dengan memberikan oksigenasi menggunakan sungkup muka yang telah dioleskan dengan jeli pelumas, dan setelahnya LMA dimasukkan ke dalam hipofaring lalu dihubungkan dengan spuit dan difiksasi dengan menggunakan plester. Model LMA bervariasi tergantung pada bahan pembuatannya. LMA yang terbuat dari bahan lembut dan relatif mahal dapat digunakan berulang kali, sedangkan yang terbuat dari plastik lebih ekonomis sehingga hanya dapat digunakan sekali pakai.

2.4 Intubasi Endotrakea

Intubasi endotrakea merupakan tindakan memasukkan tabung endotrakea ke dalam trakea melalui jalur mulut atau hidung. Tabung endotrakea ditempatkan di dalam trakea melalui rongga glotis, dengan ujung distalnya mencapai pertengahan trakea di antara pita suara dan bifurkasi trakea. Instrumen yang digunakan dalam prosedur ini adalah laringoskop, yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu *blade* dan *handle*. Laringoskop memiliki dua bentuk, yaitu bentuk lengkung (*macintosh*) dan bentuk lurus (*miller*). Instrumen ini digunakan untuk memvisualisasikan laring sehingga memungkinkan pemasangan tabung endotrakea dapat dilakukan (Mangku & Senapathi, 2018 dalam Norlailiyah et al. 2023). Prosedur ini bertujuan untuk memastikan ventilasi dan oksigenasi yang optimal, serta mengirimkan campuran obat anestesi inhalasi dalam bentuk gas atau cairan mudah menguap melalui vaporizer pada mesin anestesi, khususnya bagi pasien yang menjalani prosedur pembedahan.

Tabung endotrakeal dibuat dari bahan karet atau plastik yang hanya boleh digunakan sekali, berperan dalam mengalirkan gas anestesi, dan mempunyai berbagai ukuran sesuai dengan kondisi pasien. Dalam operasi tertentu, seperti yang

melibatkan daerah kepala dan leher, diperlukan tabung endotrakeal yang tidak dapat ditekuk dan mungkin dilengkapi dengan spiral nilon atau besi untuk mencegah terjadinya penyumbatan (non-kinking) (Mangku & Senapathi, 2018 dalam Norlailiyah *et al.*, 2023).

2.4.1 Indikasi intubasi

Intubasi disarankan dalam situasi di mana pasien mengalami kesulitan dalam menjaga jalur napas dan kelancaran pernapasannya. Seperti pada seseorang yang mengalami penurunan kesadaran atau trauma pada bagian wajah dan leher, tindakan intubasi diperlukan untuk mencegah aspirasi, membantu mengosongkan sekret, menyediakan ventilasi mekanis yang berkelanjutan, mengatasi obstruksi laring, serta dalam kasus anestesi umum untuk mengontrol pernapasan. Selain itu, tindakan intubasi dianjurkan pada operasi dengan posisi miring atau tengkurap, durasi operasi yang berlangsung panjang, atau operasi yang kompleks di daerah leher dan kepala, dilakukan untuk memudahkan proses anestesi umum karena sulitnya menjaga jalur napas (Pramono, 2019).

2.4.2 Kontraindikasi intubasi

Intubasi endotrakeal sebaiknya dihindari pada pasien yang mengalami trauma orofasial berat karena dapat menghambat intubasi orofaringeal akibat adanya perdarahan yang signifikan. Selain itu, kondisi berbahaya untuk melakukan intubasi ETT melibatkan trauma pada tulang belakang leher. Walaupun tidak ada kontraindikasi mutlak untuk intubasi, penting untuk mempertimbangkan kondisi klinis saat memutuskan untuk memasang jalur napas definitif (Frerk *et al.*, 2015).

2.4.3 Komplikasi intubasi

Pertimbangan untuk melakukan intubasi endotrakeal harus memperhitungkan kemungkinan komplikasi yang mungkin timbul. Hipoksemia sebagai salah satu komplikasi intubasi, dapat disebabkan oleh kondisi oksigenasi yang kurang baik, pemilihan tabung endotrakeal yang tidak sesuai, dan kegagalan dalam intubasi.

Komplikasi kardiovaskular mungkin timbul akibat manipulasi langsung pada faring dan penggunaan obat induksi. Bradikardi dapat terjadi sebagai respons terhadap stimulasi vagal selama prosedur laringoskopi. Beberapa obat sedatif bisa menyebabkan penurunan tekanan darah, yang bisa mengganggu sirkulasi darah dan bahkan menyebabkan gagal jantung pada pasien dengan penyakit kronis. Intubasi juga berpotensi menyebabkan cedera pada orofaringeal, kerusakan gigi, dan meningkatkan risiko aspirasi terhadap mual, muntah, atau benda asing dari mulut, seperti gigi palsu (Frerk *et al.*, 2015).

2.4.4 Prosedur intubasi

Prosedur pemasangan dimulai dengan memberikan oksigenasi, mirip dengan langkah yang dilakukan pada penggunaan sungkup muka. Dalam teknik ini, diperlukan penambahan agen pelumpuh otot dengan durasi singkat hingga sedang untuk memfasilitasi intubasi atau penyisipan tabung endotrakeal (ETT) ke dalam trakea. Intubasi biasanya dilakukan setelah proses induksi anestesi dan relaksasi otot. Namun, intubasi juga dapat dilakukan tanpa menggunakan relaksan otot, dengan pemberian anestesi lokal di daerah hipofaringeal menggunakan semprotan lidokain atau dengan menggunakan agen anestesi induksi khusus yang menginduksi apnea dalam waktu singkat. Setelah tabung endotrakeal berhasil ditempatkan, pernapasan pasien dapat dibantu dengan bagging atau anestesi gas atau cair dapat diberikan untuk mempertahankan kondisi tidur (Pramono, 2019). Berikut ini adalah langkah-langkah melakukan intubasi endotrakea:

1. Persiapan
 - a. Persiapan alat-alat yang dibutuhkan (STATICS) yaitu: *scope* (laringoskop, stetoskop), *tube* (*endotracheal tube*/ETT), *airway* (*Guedel*/ Mayo), *tape* (plester), *introducer* (stilet), *connector* (biasanya sudah terpasang di ETT), *suction* dan *sput*.
 - b. Agen induksi seperti pentotal, propofol dengan dosis tertentu.
 - c. Agen pelumpuh otot seperti suksinilkolin, atrakurium, rocuronium. atau pavulon.

- d. Obat darurat, dalam situasi henti jantung obat darurat seperti adrenalin (epinefrin) digunakan, sementara sulfas atropin (SA) digunakan dalam kasus bradikardi. Kedua obat ini diberikan melalui suntikan intravena, yang memerlukan akses vena yang telah disiapkan terlebih dahulu.

2. Teknik

- a. Pastikan semua persiapan dan peralatan telah tersedia.
- b. Berikan ventilasi menggunakan oksigen murni dengan persentase 100% selama sekitar 1-2 menit atau hingga mencapai saturasi oksigen maksimal (100%).
- c. Pegang batang laringoskop dengan tangan kiri dan tangan kanan dapat digunakan untuk sedikit mendorong kepala ke belakang dan membuka mulut.
- d. Perlahan-lahan masukkan bilah laringoskop melalui mulut sebelah kanan, menelusuri lidah ke sisi kanan, dan menggeser lidah ke arah kiri menuju epiglotis atau dasar lidah.
- e. Temukan epiglotis, lalu tempatkan bilah laringoskop di depan epiglotis (pada bilah bengkok) atau angkat epiglotis (pada bilah lurus) setelah terlihat.
- f. Identifikasi rima glottis (kadang-kadang membutuhkan bantuan dari asisten untuk menekan trakea dari luar agar rima glottis terlihat).
- g. Identifikasi dan cari pita suara yang berwarna putih dan area sekitarnya yang berwarna merah.
- h. Masukkan tabung endotrakeal (ETT) menggunakan tangan kanan. Saat memasang ETT, perhatikan agar saat mengangkat gagang laringoskop, tidak mengangkatnya ke arah gigi atas untuk mencegah risiko patah gigi.
- i. Hubungkan ujung ETT ke mesin anestesi dan/atau alat bantu pernapasan (misalnya, alat resusitasi).
- j. Apabila pasien masih sadar, berikan agen induksi seperti propofol atau ketamin sebelum melanjutkan prosedur.

2.5 Kesulitan Intubasi

Kesulitan dalam melakukan intubasi sering dianggap sebagai faktor risiko yang dapat meningkatkan tingkat kesakitan dan kematian. Selama prosedur anestesi, tingkat kesulitan intubasi umumnya diperkirakan berkisar antara 15-25% (Sulistiono *et al.*, 2018). ASA mendefinisikan intubasi sulit sebagai situasi di mana diperlukan upaya lebih dari tiga kali percobaan atau waktu intubasi melebihi 10 menit, baik dengan atau tanpa adanya kelainan pada trakea. Kesulitan intubasi juga diartikan sebagai kesulitan dalam mencapai visualisasi laring dan glotis saat melakukan prosedur intubasi (Apfelbaum *et al.*, 2022). Jika intubasi endotrakeal dilakukan dalam waktu kurang dari 45 detik dan tabung endotrakeal sudah berada di dalam trakea, maka prosedur intubasi dapat dianggap berhasil. Durasi intubasi endotrakeal dihitung mulai dari saat bilah laringoskop masuk di antara gigi seri hingga balon tabung endotrakeal dikembangkan.(Naftalena, *et al.*, 2021).

Saluran napas pasien terdiri dari tiga sumbu visual, yaitu sumbu panjang mulut, orofaring, dan laring. Saat berada dalam posisi netral, ketiga sumbu ini membentuk sudut lebih besar dari 90 derajat satu sama lain, sehingga pencahayaan sulit mengikuti sudut ini untuk melihat glottis dengan jelas. Untuk mencapai visualisasi yang optimal, diperlukan posisi yang disebut "*sniffing the morning air*". Pada posisi ini, sumbu anatomi dari mulut, faring, dan laring hampir sejajar, yang mempermudah visualisasi laring (Rehatta *et al.*, 2019). Menurut Latief, Suryadi & Dachlan, 2010 dalam Pradhana (2020) kesulitan intubasi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu:

1. Leher yang pendek dan berotot.
2. Kemampuan mandibula untuk protrusi.
3. Maksila atau gigi depan yang menonjol.
4. Uvula tidak terlihat (skor mallampati 3 atau 4).
5. Keterbatasan pergerakan sendi temporomandibular.
6. Keterbatasan gerakan vertebra servikal
7. Ukuran lidah yang besar.

Menurut Latief, Suryadi & Dachlan, 2010 dalam Pradhana (2020) dampak dari kesulitan intubasi pada pasien diantaranya yaitu:

1. Gagal intubasi.
2. Cedera pada saluran napas.
3. Penurunan tingkat oksigen dalam darah (desaturasi oksigen).
4. Kondisi hipoksia

2.6 Penilaian Kesulitan Intubasi

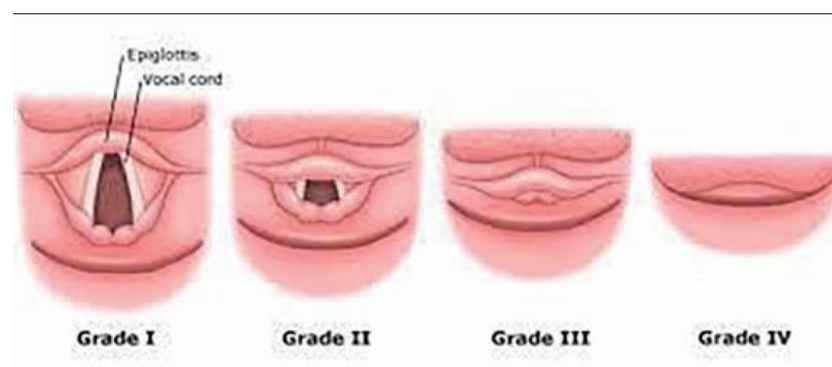
Sebelum memulai tindakan anestesi, penting untuk melakukan anamnesis dan evaluasi jalan napas untuk memperkirakan kemungkinan komplikasi selama proses anestesi dan untuk mencegah risiko morbiditas dan mortalitas. Mencatat informasi anestesi atau rekam medis pasien dapat memberikan data tentang masalah yang mungkin timbul dan hasil dari upaya manajemen jalan napas yang telah diterapkan. Anamnesis meliputi riwayat kesehatan pasien, riwayat anestesi sebelumnya, obstruksi *sleep* apnea, yang dihubungkan dengan adanya gangguan jalan napas. (Apfelbaum *et al.*, 2022; Rehatta *et al.*, 2019).

Pemeriksaan fisik harus selalu dilakukan sebelum tindakan anestesi untuk menilai adanya penyulit jalan napas khususnya ketika tindakan intubasi. Di Indonesia uji Mallampati, penilaian Cormack-Lehane, tes gigitan bibir atas, dan pengukuran jarak tiromental merupakan metode evaluasi yang paling sering digunakan untuk menilai kesulitan intubasi (Putri, 2022). Tes lain yang dikembangkan untuk menilai kesulitan intubasi yaitu indeks massa tubuh, lingkar dan panjang leher, tes gigitan bibir atas, tes mobilitas sendi temporo mandibular, dan lainnya (Pathak & Sah, 2020).

2.6.1 Cormack Lehane

Klasifikasi Cormack Lehane adalah sistem penilaian yang biasa digunakan untuk menggambarkan gambaran laring selama laringoskopi langsung. Pertama kali diperkenalkan pada tahun 1984, dan sejak itu menjadi standar emas untuk klasifikasi saluran napas dalam praktik klinis dan penelitian terkait saluran napas. Paparan glotis yang adekuat diklasifikasikan sebagai derajat 1 dan 2 dalam Klasifikasi Cormack-Lehane, sementara derajat 3 dan 4 menunjukkan paparan glotis yang tidak adekuat (Swasono *et al.*, 2017).

1. Derajat 1 menunjukkan bahwa seluruh atau bagian besar glotis yang terlihat.
2. Derajat 2 menunjukkan hanya sebagian glotis atau bagian posterior pita suara yang terlihat (komisura anterior tidak terlihat, sedikit tekanan pada laring hampir selalu dapat membuat aritenoid atau pita suara terlihat).
3. Derajat 3 menunjukkan tidak ada bagian glotis yang dapat dilihat, hanya epiglotis, dan pita suara tidak terlihat.
4. Derajat 4 menunjukkan hanya palatum lunak yang terlihat, glotis dan epiglotis tidak dapat terlihat.



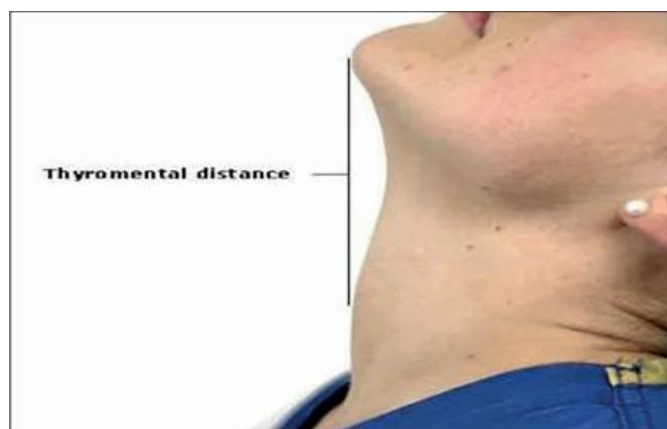
Gambar 1. Penilaian Cormack Lehane (Dawood et al., 2021)

2.6.2 Jarak Tiromental

Jarak tiromental adalah jarak dari dagu hingga bagian atas tiroid. Jarak tiromental sebesar tiga jari atau lebih menunjukkan bahwa manajemen jalan napas dapat dilakukan dengan mudah, dan sebaliknya (Butterworth *et al.*, 2018). Jarak tiromental diukur dari tonjolan tulang rawan tiroid hingga batas bawah mentum mandibula dalam garis lurus, ketika kepala dalam posisi ekstensi penuh dan mulut tertutup. Semakin kecil jarak tiromental, semakin besar kemungkinan terjadi kesulitan dalam pernapasan. Titik potong jarak tiromental juga bervariasi secara signifikan. Sebagian besar ahli berpendapat bahwa titik potong seharusnya berada pada 6.5 cm untuk orang dewasa normal dan jika jarak tiromental kurang dari atau sama dengan 4 cm maka diprediksi sebagai kesulitan intubasi. Meskipun demikian, hampir semua sepakat bahwa jarak ini dapat diklasifikasikan ke dalam kategori-kategori tertentu (Dawood *et al.*, 2021).

Tabel 1. Klasifikasi kelas jarak tiromental (Dawood et al., 2021)

Kelas	Kriteria
Kelas I	Jarak $> 6,5$ cm
Kelas II	Jarak antara 6-6,5 cm
Kelas III	Jarak < 6 cm

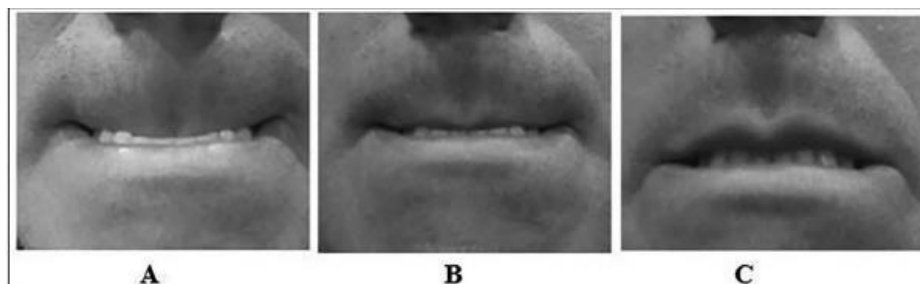
**Gambar 2.** Pengukuran jarak tiromental (Dawood *et al.*, 2021)

2.6.3 Tes Gigitan Bibir Atas

Gigitan bibir atas dianggap sebagai metode terbaru yang sangat sederhana yang diperkenalkan oleh Zaid Hussain Khan pada tahun 2003. Kemunculan metode ini didasarkan pada jarak dan kebebasan gerakan rahang, dengan komposisi gigi yang memainkan peran kunci dalam memfasilitasi laringoskopi intubasi (Rumkorem et al., 2022). Penilaian ini mencakup evaluasi gerakan sendi mandibula dengan memeriksa sejauh mana gigi seri bawah pasien mampu menggigit bibir atas (Butterworth *et al.*, 2018; Rehatta *et al.*, 2019). Selain itu, dapat memberikan gambaran tentang pembukaan mulut sehingga apabila satu bagian terpengaruh, maka dapat mempengaruhi bagian lainnya (Sinharay & Chavan, 2019). Tes gigitan bibir atas pada kelas I maupun kelas II merupakan prediksi intubasi mudah, sedangkan kelas III dapat diprediksi kesulitan intubasi.

Tabel 2. Klasifikasi kelas tes gigitan bibir atas (Dawood et al., 2021)

Kelas	Kriteria
Kelas I	Gigi seri bawah dapat menggigit di atas batas merah terang pada bibir atas
Kelas II	Gigi seri bawah tidak dapat mencapai batas merah terang
Kelas III	Gigi seri bawah tidak dapat menggigit bibir atas

**Gambar 3.** Kriteria kelas tes gigitan bibir atas (Dawood *et al.*, 2021)

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 3. Penelitian terdahulu

No.	Judul	Metodologi Penelitian	Persamaan	Perbedaan	Kesimpulan
1.	Judul penelitian ”Kriteria Prediktor <i>Upper Lip Bite Test</i> (ULBT) dengan Mallampati sebagai Penentuan Kesulitan Tindakan Intubasi” (Rumkorem et al., 2022).	Metode penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan desain penelitian diagnostik, desain potong lintang (<i>cross section</i>).	Persamaan nya terletak pada variabel dependen yaitu penentuan kesulitan intubasi dan variabel independen tes gigitan bibir atas.	Perbedaan nya terletak pada salah satu variabel independen. Peneliti terdahulu variabel independen nya yaitu mallampati. Sedangkan dalam penelitian ini salah satu variabel independen nya yaitu jarak tiromental.	Prediktor tes gigitan bibir atas dan Mallampati sebagai penentuan tindakan intubasi menunjukkan sebagian besar responden klasifikasi kelas I dan II sebanyak 36 responden (90%) dikategorikan sebagai prediktor intubasi mudah, sedangkan klasifikasi kelas III dan IV sebanyak 4 responden (10%) dikategorikan sebagai prediktor intubasi sulit.
2.	Judul penelitian ” Perbandingan Rasio Lingkar Leher Terhadap Jarak Tiromental dan Skor Mallampati dan Jarak Tiromental Sebagai Prediktor Kesulitan Visualisasi Laring pada Pasien Bedah Elektif Di RSUPN Cipto Mangunkusumo” (Firdaus et al., 2022)	Penelitian ini adalah penelitian diagnostik potong lintang yang mengevaluasi tiga jenis pemeriksaan praoperasi dalam memprediksi kesulitan visualisasi laring.	Persamaan terletak pada salah satu variabel independen nya yaitu jarak tiromental dan mengukur visualisasi laring.	Pada penelitian terdahulu variabel yang diteliti yaitu rasio lingkar leher dan skor mallampati, sedangkan pada penelitian ini variabel yang diteliti yaitu tes gigitan bibir atas.	Rasio TMD menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi daripada skor Mallampati dan TMD sebagai prediktor kesulitan visualisasi laring pada pasien beretnis Melayu di RSUPN Cipto Mangunkusumo.

3.	Judul penelitian ”Prediksi Intubasi Sulit dengan Menggunakan <i>Upper Lip Bite Test</i> , <i>Thyromental Distance</i> dan Skor Mallampati Dibandingkan dengan Sistem Klasifikasi Cormack dan Lehane” (Dawood <i>et al.</i> , 2021).	Penelitian bersifat prospektif, <i>cross sectional</i> , pada 151 pasien dewasa yang memerlukan anestesi umum dengan intubasi endotrakeal untuk pembedahan elektif.	Persamaan terletak pada variabel yang diteliti yaitu tes gigitan bibir atas, pengukuran jarak tiromental, dan kesulitan intubasi.	Perbedaan terletak pada salah satu variabel independen dan lama waktu intubasi. Pada penelitian terdahulu salah satu variabel independen nya yaitu skor mallampati dan tidak meneliti lama waktu intubasi. Sedangkan pada penelitian ini tidak ada variabel skor mallampati tetapi meneliti lama waktu intubasi.	Tes menggigit bibir atas memiliki sensitivitas terbaik sedangkan tes Mallampati yang dimodifikasi memiliki spesifisitas terbaik di antara ketiga tes yang dievaluasi dalam memprediksi kesulitan intubasi. Tidak ada tes tunggal yang dapat diandalkan untuk memprediksi kesulitan intubasi dan kombinasi tes gigitan bibir atas dan skor mallampati adalah yang terbaik dalam hal sensitivitas dan spesifisitas untuk memprediksi kesulitan intubasi.
----	--	---	---	--	--
