

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Anestesi Umum

a. Definisi Anestesi Umum

Anestesi umum merupakan suatu keadaan pasien yang diinduksi secara farmakologis dan bersifat *reversible*, di mana pasien mengalami hilang kesadaran serta tidak mampu merasakan nyeri selama tindakan pembedahan. Kondisi ini memungkinkan pasien tidak menyadari rangsangan dari lingkungan sekitar sehingga prosedur dapat dilakukan dengan aman dan nyaman tanpa menimbulkan pengalaman nyeri maupun stres psikologis. Oleh karena itu, anestesi umum tidak hanya berfungsi sebagai penghilang rasa sakit, tetapi juga menciptakan keadaan analgesia, amnesia, dan relaksasi otot yang optimal untuk menunjang keberhasilan tindakan medis (Satwik & Naveed, 2021).

b. Tahapan Anestesi Umum

1) Pre Anestesi

Tahap pre anestesi merupakan fase awal dalam rangkaian tindakan anestesi yang berfokus pada penilaian menyeluruh terhadap kondisi pasien sebelum pemberian anestesi umum. Pada tahap ini, tenaga anestesi melakukan pengkajian meliputi riwayat penyakit, fungsi pernapasan, serta faktor risiko lain seperti kebiasaan merokok guna mengantisipasi kemungkinan

komplikasi yang dapat terjadi selama anestesi. Selain pengkajian medis, pre anestesi juga mencakup pemberian edukasi kepada pasien serta instruksi praoperatif, seperti puasa, yang bertujuan untuk meningkatkan keselamatan pasien selama proses anestesi berlangsung (Moulder *et al.*, 2025)

2) Intra Anestesi

Tahap intra anestesi dimulai ketika obat anestesi diberikan hingga prosedur pembedahan selesai dilakukan, di mana pasien berada dalam kondisi tidak sadar. Selama fase ini, pemantauan tanda vital seperti tekanan darah, denyut jantung, dan saturasi oksigen dilakukan secara kontinu untuk memastikan stabilitas kondisi fisiologis pasien. Selain itu, manajemen jalan napas menjadi perhatian utama pada tahap intra anestesi untuk menjamin ventilasi dan oksigenasi yang adekuat sepanjang prosedur pembedahan (Ramadhani *et al.*, 2025).

3) Pasca Anestesi

Tahap pasca anestesi merupakan fase pemulihan setelah tindakan operasi selesai dan efek obat anestesi mulai berkurang secara bertahap. Pada fase ini, pasien dipantau secara intensif di ruang pemulihan untuk menilai kesadaran, fungsi pernapasan, serta respon terhadap nyeri pascaoperasi. Pemantauan yang adekuat pada tahap pasca anestesi sangat penting untuk mendeteksi secara dini adanya efek samping atau komplikasi

anestesi sehingga dapat segera dilakukan penanganan yang tepat dan aman (Ramadhani *et al.*, 2025).

c. Komplikasi Anestesi Umum

Anestesi umum memiliki potensi menimbulkan komplikasi selama periode perioperatif. Komplikasi anestesi umum yang dilaporkan meliputi gangguan hemodinamik, *postoperative nausea and vomiting* (PONV), reaksi hipersensitivitas terhadap obat anestesi, *delayed emergence*, serta kondisi jarang namun serius seperti *malignant hyperthermia*. Kejadian komplikasi tersebut dipengaruhi oleh kondisi klinis pasien, jenis obat anestesi, durasi tindakan pembedahan, serta faktor risiko individual yang menyertai pemberian anestesi umum (Ma, 2024).

Komplikasi anestesi umum juga dapat terjadi pada saluran napas akibat tindakan manajemen jalan napas selama anestesi. Gangguan yang muncul meliputi desaturasi oksigen, obstruksi jalan napas, laringospasme, aspirasi isi lambung, serta gangguan respirasi pascaoperatif yang berkaitan dengan penggunaan *endotracheal tube* (Saputra *et al.*, 2023). Nyeri tenggorokan pasca ekstubasi merupakan salah satu komplikasi saluran napas yang paling sering ditemukan setelah anestesi umum dengan intubasi endotrakeal dan terjadi akibat iritasi serta mikrotrauma mukosa faring dan laring. Keluhan nyeri pasca ekstubasi dapat dipengaruhi oleh teknik intubasi, durasi pemakaian ETT, serta karakteristik pasien dan

menjadi salah satu indikator penting dalam evaluasi *outcome* anestesi umum (Bekele & Melese, 2023; Mitobe *et al.*, 2022).

2. Intubasi Endotrakeal (ETT)

a. Definisi

Intubasi endotrakeal merupakan prosedur pemasangan tabung ke dalam trakea melalui mulut atau hidung untuk mempertahankan patensi jalan napas serta memastikan ventilasi dan oksigenasi adekuat selama anestesi umum atau pada pasien dengan gangguan pernapasan. Prosedur ini dianggap sebagai standar emas dalam manajemen jalan napas karena efektif mencegah aspirasi dan menjaga ventilasi selama tindakan bedah maupun kondisi darurat. Keberhasilan intubasi sangat dipengaruhi oleh kemampuan tenaga kesehatan dalam menilai anatomi pasien serta penggunaan alat bantu yang sesuai, termasuk laringoskopi langsung maupun video, terutama pada kasus jalan napas sulit (Loke *et al.*, 2021).

b. Indikasi Intubasi Endotrakeal

Indikasi intubasi endotrakeal muncul ketika kondisi klinis pasien menunjukkan kebutuhan untuk mengamankan jalan napas guna mencegah kegagalan pernapasan atau komplikasi serius. Prosedur ini biasanya dilakukan pada pasien dengan gagal napas *hipoksemik* atau *hiperkapnik*, penurunan kesadaran berat yang mengganggu refleksi proteksi jalan napas, atau perubahan status mental yang cepat sehingga kemampuan spontan bernapas menurun.

Selain itu, intubasi juga dianjurkan pada situasi di mana terdapat risiko tinggi aspirasi atau adanya cedera jalan napas yang dapat menghambat ventilasi, seperti pada trauma laring atau obstruksi jalan napas atas (Nah *et al.*, 2024). Dengan demikian, pengenalan indikasi-induksi tersebut membantu tenaga kesehatan dalam pengambilan keputusan yang cepat dan tepat demi keselamatan pasien.

c. Prosedur Intubasi Endotrakeal

1) Persiapan

Persiapan merupakan tahap awal yang sangat menentukan keberhasilan dan keamanan tindakan intubasi endotrakeal. Pada tahap ini, tenaga kesehatan harus memastikan bahwa pasien, alat, dan lingkungan klinis berada dalam kondisi optimal sebelum prosedur dilakukan. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk memastikan kelengkapan alat adalah konsep STATICS, yang membantu tenaga kesehatan mengingat komponen penting dalam persiapan intubasi (Hickey *et al.*, 2023). Secara sistematis, persiapan intubasi meliputi:

- a) *Scope*: laringoskop (langsung atau video) yang berfungsi untuk visualisasi pita suara, serta stetoskop untuk evaluasi ventilasi setelah intubasi.
- b) *Tube*: *endotracheal tube* (ETT) dengan ukuran yang sesuai dengan kondisi dan karakteristik pasien.

- c) *Airway device*: alat bantu jalan napas seperti *oropharyngeal airway* (OPA) atau *nasopharyngeal airway* (NPA) untuk membantu mempertahankan patensi jalan napas.
- d) *Tape*: plester atau alat fiksasi untuk mengamankan posisi ETT setelah terpasang.
- e) *Introducer*: *stylet* atau *bougie* yang digunakan untuk mempermudah pemasangan ETT, terutama pada kondisi jalan napas sulit.
- f) *Connector*: sambungan ETT ke sistem ventilasi atau *bag-valve mask*.
- g) *Suction*: alat penghisap sekret untuk membersihkan jalan napas dan menjaga lapang pandang selama laringoskopi.

2) Tahapan Intubasi

Tindakan intubasi endotrakeal dilakukan melalui tahapan yang sistematis dan terstruktur untuk meminimalkan risiko komplikasi. Setiap tahapan memiliki tujuan klinis yang jelas dan harus dilakukan secara berurutan agar pemasangan ETT berlangsung aman dan efektif (Alvarado *et al.*, 2025). Tahapan intubasi endotrakeal meliputi:

- a) *Preoksigenasi*, yaitu pemberian oksigen konsentrasi tinggi untuk meningkatkan cadangan oksigen pasien sebelum induksi anestesi atau tindakan intubasi.

- b) Posisi pasien, yaitu mengatur kepala dan leher (misalnya posisi *sniffing*) agar visualisasi glotis menjadi optimal saat laringoskopi.
- c) Laringoskopi, yaitu memasukkan laringoskop untuk membuka jalan pandang ke arah pita suara dan glotis.
- d) Pemasangan ETT, dengan memasukkan tabung melalui pita suara ke dalam trakea secara hati-hati, kemudian melepaskan *stylet* jika digunakan.
- e) Inflasi *cuff*, dilakukan dengan tekanan yang adekuat untuk mencegah kebocoran udara dan aspirasi tanpa menimbulkan cedera mukosa.
- f) Konfirmasi posisi ETT, melalui pemeriksaan *end-tidal* CO₂, auskultasi paru, dan observasi ekspansi dada untuk memastikan ventilasi efektif.

Seluruh tahapan tersebut harus disertai pemantauan kontinu terhadap kondisi pasien agar setiap perubahan dapat segera ditangani dan keselamatan pasien tetap terjaga (Tsan *et al.*, 2022).

d. Kesulitan Intubasi Endotrakeal

Kesulitan intubasi endotrakeal merupakan kondisi klinis yang perlu diantisipasi sejak awal karena dapat meningkatkan risiko komplikasi serius, seperti hipoksia, trauma jalan napas, hingga kegagalan pengamanan jalan napas. Beberapa penelitian

menunjukkan bahwa variasi anatomi, kondisi patologis, serta keterbatasan mobilitas pasien berperan besar dalam terjadinya intubasi yang sulit (Derakhshan *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penilaian jalan napas sebelum tindakan intubasi menjadi langkah penting untuk meningkatkan keberhasilan prosedur dan keselamatan pasien. Salah satu metode penilaian yang banyak digunakan secara klinis adalah kriteria LEMON, yang dirancang untuk memprediksi kemungkinan terjadinya *difficult airway* secara sistematis (Derakhshan *et al.*, 2023).

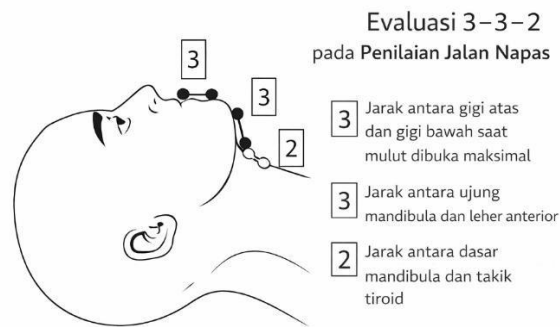
1) L – *Look Externally*

Penilaian ini dilakukan dengan mengamati karakteristik fisik pasien secara umum, seperti bentuk wajah, ukuran rahang, keberadaan gigi menonjol, obesitas, atau kelainan anatomi wajah. Kondisi-kondisi tersebut dapat mempersulit visualisasi glotis saat laringoskopi dan meningkatkan kemungkinan intubasi yang sulit (Derakhshan *et al.*, 2023).

2) E – *Evaluate 3-3-2*

Evaluasi anatomi jalan napas dilakukan menggunakan aturan 3-3-2, yaitu jarak buka mulut minimal tiga jari, jarak mandibula ke *hyoid* tiga jari, dan jarak *hyoid* ke kartilago tiroid dua jari. Nilai yang lebih kecil dari standar tersebut menunjukkan ruang yang terbatas untuk manipulasi laringoskop dan pemasangan tabung endotrakeal (Derakhshan *et al.*, 2023). Gambaran Pengukuran pada evaluasi 3-3-2 ditampilkan pada gambar 1

untuk memperjelas hubungan anatomi yang dinilai pada pemeriksaan jalan napas.



Gambar 1. Evaluasi 3-3-2

Sumber : Davies & Medhora (2023)

3) M – Mallampati Score

Klasifikasi Mallampati digunakan untuk menilai struktur *orofaring* berdasarkan visibilitas uvula, palatum mole, dan tonsil saat pasien membuka mulut. Skor Mallampati yang lebih tinggi berkorelasi dengan meningkatnya tingkat kesulitan visualisasi pita suara selama intubasi (Derakhshan *et al.*, 2023). Gambaran klasifikasi Skor Mallampati berdasarkan derajat visualisasi struktur *orofaring* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skor Mallampati

Sumber : O'Brien (2023)

4) O – *Obstruction* atau *Obesity*

Adanya obstruksi jalan napas, seperti edema, tumor, infeksi, atau jaringan lunak berlebih pada pasien obesitas, dapat mengganggu akses dan pandangan ke arah glotis. Kondisi ini sering dikaitkan dengan meningkatnya angka kegagalan intubasi dan perlunya teknik alternatif pengamanan jalan napas (Derakhshan *et al.*, 2023).

5) N – *Neck Mobility*

Mobilitas leher yang terbatas, baik akibat trauma, penyakit degeneratif, maupun imobilisasi *servikal*, dapat menghambat posisi optimal kepala dan leher saat laringoskopi. Keterbatasan ini terbukti memperburuk visualisasi jalan napas dan meningkatkan risiko intubasi yang sulit (Derakhshan *et al.*, 2023).

Secara keseluruhan, penggunaan kriteria LEMON membantu tenaga kesehatan dalam mengidentifikasi risiko kesulitan intubasi sejak dini, sehingga memungkinkan perencanaan strategi yang lebih aman, seperti penggunaan alat bantu tambahan atau teknik alternatif. Pendekatan ini berperan penting dalam meningkatkan keberhasilan intubasi serta menurunkan angka komplikasi yang berkaitan dengan manajemen jalan napas (Derakhshan *et al.*, 2023).

e. Komplikasi Intubasi Endotrakeal

1) Komplikasi selama Intubasi

Proses intubasi endotrakeal merupakan tindakan invasif yang berpotensi menimbulkan komplikasi, terutama ketika dilakukan pada pasien dengan kondisi jalan napas yang sulit atau dalam situasi klinis yang mendesak. Salah satu komplikasi yang sering terjadi selama intubasi adalah cedera mekanik pada jaringan jalan napas atas, seperti trauma pada bibir, gigi, mukosa *orofaring*, atau laring akibat penggunaan laringoskop dan pemasangan pipa endotrakeal (Saputra *et al.*, 2025). Selain itu, kesalahan penempatan tabung, seperti intubasi esofagus atau posisi tabung yang terlalu dalam ke salah satu bronkus, dapat menyebabkan ventilasi tidak adekuat dan menimbulkan hipoksemia jika tidak segera dikenali (Saputra *et al.*, 2025).

2) Komplikasi setelah Ekstubasi

Pasien masih memiliki risiko mengalami komplikasi setelah ekstubasi yang di akibatkan iritasi dan trauma pada jalan napas yang terjadi selama pemasangan pipa endotrakeal. Nyeri tenggorokan pasca ekstubasi merupakan komplikasi yang paling sering dilaporkan, yang disebabkan oleh inflamasi dan mikrotrauma mukosa faring maupun trakea selama intubasi dan pemakaian ETT (Saputra *et al.*, 2025). Keluhan ini meskipun tidak mengancam jiwa, dapat menurunkan kenyamanan pasien dan mempengaruhi kepuasan terhadap pelayanan anestesi.

Komplikasi yang lebih serius seperti laringospasme dapat terjadi segera setelah ekstubasi, terutama ketika refleks proteksi jalan napas belum sepenuhnya pulih, sehingga berpotensi menyebabkan obstruksi jalan napas akut (Hartono *et al.*, 2025). Komplikasi pasca ekstubasi lainnya meliputi batuk berlebihan, *stridor*, desaturasi oksigen, serta gangguan ventilasi sementara, yang memerlukan observasi ketat pada fase awal pemulihan pasca anestesi (Ramdhani *et al.*, 2024). Dengan demikian, pemantauan pasca ekstubasi menjadi tahap krusial untuk mendeteksi dan menangani komplikasi secara dini guna menjaga keselamatan pasien.

3. Nyeri Tenggorokan Pasca Ekstubasi

a. Definisi

Nyeri tenggorokan pasca ekstubasi merupakan keluhan berupa nyeri, rasa tidak nyaman, atau sensasi mengganjal di tenggorokan yang dialami pasien setelah menjalani anestesi umum dengan pemasangan *endotracheal tube*. Keluhan ini termasuk salah satu komplikasi pasca-anestesi yang paling sering dilaporkan, dengan skala nyeri yang bervariasi, mulai dari rasa tidak nyaman ringan hingga nyeri yang cukup mengganggu aktivitas seperti berbicara dan menelan (Gauchan *et al.*, 2024). Meskipun secara klinis tidak mengancam jiwa, POST memiliki dampak yang signifikan terhadap kenyamanan pasien, kualitas pemulihan awal,

serta kepuasan terhadap pelayanan anestesi, sehingga menjadi perhatian penting dalam praktik anestesi modern (Gauchan *et al.*, 2024)

b. Etiologi

Etiologi nyeri tenggorokan pasca ekstubasi terutama berkaitan dengan iritasi dan trauma mekanik pada mukosa saluran napas yang terjadi selama proses intubasi dan penggunaan *endotracheal tube*. Gesekan antara tabung endotrakeal dengan jaringan mukosa faring, laring, dan trakea dapat menimbulkan cedera mikro yang memicu respons inflamasi lokal, sehingga menimbulkan nyeri tenggorokan setelah pasien sadar dari anestesi (Mitobe *et al.*, 2022). Selain itu, tekanan *cuff endotracheal tube* yang berlebihan dapat memperberat iskemia mukosa trakea dan meningkatkan risiko terjadinya nyeri tenggorokan pasca ekstubasi, terutama bila tekanan tidak terkontrol dengan baik selama anestesi berlangsung (Mitobe *et al.*, 2022). Faktor lain yang turut berperan meliputi durasi penggunaan ETT, ukuran *endotracheal tube*, teknik pemasangan, serta karakteristik individu pasien, yang secara keseluruhan berkontribusi terhadap variasi kejadian dan tingkat keparahan nyeri tenggorokan pasca ekstubasi pada pasien pascaoperasi (Gauchan *et al.*, 2024).

c. Karakteristik Nyeri Tenggorokan Pasca Ekstubasi

Nyeri tenggorokan pascaoperasi bukan hanya sekadar rasa tidak nyaman biasa, tetapi merupakan sensasi nyeri khas yang dapat dirasakan pasien setelah melewati proses anestesi umum dengan intubasi endotrakeal. Secara umum karakteristik nyeri tenggorokan pasca ekstubasi mencakup rasa nyeri saat menelan (*odinofagia*), sensasi gatal atau panas di tenggorokan, suara menjadi serak (*disfonia*), serta terkadang kesulitan menelan (*disfagia*) akibat iritasi dan perubahan lokal pada jaringan saluran napas atas yang terjadi selama atau setelah prosedur (Nistiani, 2023). Rasa nyeri ini sering diukur dalam jam pertama sampai 24 jam setelah operasi, dengan skala nyeri yang umumnya ringan sampai sedang namun cukup mengganggu kenyamanan pasien, terutama pada jam-jam awal pasca pulih dari anestesi (Saputra *et al.*, 2023). Lebih lanjut, beberapa studi juga melaporkan bahwa karakteristik nyeri tenggorokan pasca ekstubasi dapat bervariasi antar individu, tergantung pada faktor teknis seperti lama durasi intubasi, ukuran pipa endotrakeal, dan riwayat merokok pasien, yang semuanya mempengaruhi tingkat sensasi nyeri yang dialami (Chen *et al.*, 2025).

d. Mekanisme Terjadinya Nyeri Tenggorokan

Mekanisme terjadinya nyeri tenggorokan pasca ekstubasi terutama disebabkan oleh interaksi mekanis dan respons biologis

tubuh terhadap trauma pada saluran napas selama pemasangan dan pemakaian tabung endotrakeal. Selama intubasi, tabung yang dimasukkan melalui mulut dan melintasi faring serta laring dapat menyebabkan trauma langsung pada mukosa saluran napas atas, seperti lecet, iritasi, atau cedera ringan pada jaringan epitel, yang kemudian memicu respons inflamasi lokal (Saputra *et al.*, 2023). Selain itu, tekanan *cuff endotracheal tube* (ETT) yang terlalu tinggi juga dapat memberikan tekanan berlebihan pada mukosa trakea sehingga memperburuk iritasi dan meningkatkan *densitas nociceptor* (reseptor nyeri) yang kemudian diterjemahkan sebagai nyeri setelah operasi (Syahrul *et al.*, 2025). Bahkan proses *suctioning* lendir atau manipulasi saluran napas lainnya selama prosedur juga dapat memperparah cedera jaringan dan memperpanjang durasi respon nyeri pasca prosedur (Anggi Sofyan *et al.*, 2025). Secara fisiologis, trauma ini akan memicu aktivasi mediator inflamasi, seperti *sitokin* dan *prostaglandin*, yang meningkatkan sensitivitas *nociceptor* di area mukosa jalan napas sehingga menciptakan sensasi nyeri, terutama saat pasien menelan atau berbicara (Syahrul *et al.*, 2025).

e. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Skala nyeri Tenggorokan Pasca Ekstubasi

Tingkat keparahan nyeri tenggorokan pasca ekstubasi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, baik yang

berasal dari karakteristik pasien maupun dari aspek teknis selama pelaksanaan anestesi umum dengan intubasi endotrakeal. Sejumlah penelitian menyebutkan bahwa faktor usia, jenis kelamin, lama pemakaian *endotracheal tube* (ETT), ukuran ETT, serta tekanan *cuff* memiliki peran penting dalam menentukan munculnya dan beratnya keluhan nyeri tenggorokan pasca ekstubasi yang dialami pasien (Amelia *et al.*, 2024).

1) Usia

Usia pasien merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap skala nyeri tenggorokan pasca ekstubasi setelah anestesi umum. Beberapa studi menunjukkan bahwa pasien usia lanjut cenderung mengalami nyeri tenggorokan yang lebih berat dibandingkan kelompok usia yang lebih muda. Kondisi ini diduga berkaitan dengan perubahan fisiologis pada mukosa saluran napas serta penurunan elastisitas jaringan seiring bertambahnya usia, sehingga mukosa menjadi lebih rentan terhadap iritasi akibat pemasangan ETT (Amelia *et al.*, 2024; Khyati *et al.*, 2025).

2) Jenis Kelamin

Jenis kelamin juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keluhan nyeri tenggorokan pasca ekstubasi, di mana perempuan lebih sering melaporkan keluhan nyeri tenggorokan pasca operasi dibandingkan laki-laki. Perbedaan ini kemungkinan berkaitan dengan sensitivitas nyeri yang lebih

tinggi pada perempuan serta variasi anatomi jalan napas yang dapat mempengaruhi interaksi antara ETT dan jaringan mukosa selama intubasi (Amelia *et al.*, 2024; Khyati *et al.*, 2025).

3) Lama Pemakaian ETT

Durasi pemakaian *endotracheal tube* selama pembedahan berhubungan langsung dengan keluhan POST. Semakin lama ETT berada di dalam jalan napas, semakin besar kemungkinan terjadinya tekanan berkelanjutan dan iritasi pada mukosa faring maupun trakea. Kondisi ini meningkatkan respons inflamasi lokal yang kemudian memicu nyeri tenggorokan setelah ekstubasi (Amelia *et al.*, 2024; Khyati *et al.*, 2025).

4) Ukuran ETT

Ukuran ETT yang digunakan selama intubasi turut mempengaruhi skala nyeri tenggorokan pasca ekstubasi yang dirasakan pasien. Penggunaan pipa dengan diameter yang lebih besar dapat meningkatkan luas kontak dan gesekan antara ETT dengan mukosa saluran napas, sehingga risiko terjadinya trauma mukosa dan keluhan nyeri pascaoperasi menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu, pemilihan ukuran ETT yang sesuai dengan karakteristik pasien menjadi penting untuk meminimalkan terjadinya iritasi dan cedera jaringan (Amelia *et al.*, 2024; Khyati *et al.*, 2025). Pada pasien dewasa, pengendalian ukuran ETT dilakukan dengan menyesuaikan diameter pipa berdasarkan jenis kelamin dan tinggi badan, karena kedua parameter tersebut

lebih merepresentasikan dimensi anatomi jalan napas dibandingkan usia atau berat badan. Secara klinis, ukuran ETT umumnya berkisar antara 7.0–7.5 mm pada perempuan dan 7.5–8.0 mm pada laki-laki, dengan penyesuaian tambahan berdasarkan evaluasi tinggi badan dan kondisi anatomi pasien untuk menjaga keseimbangan antara efektivitas ventilasi dan risiko trauma saluran napas.

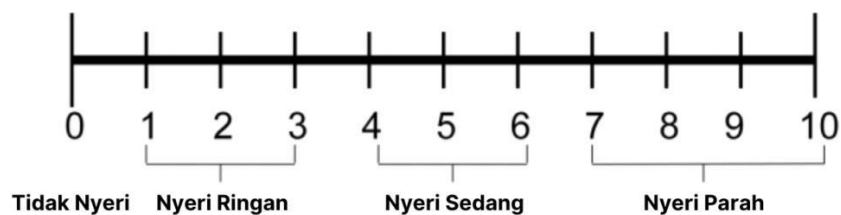
5) Tekanan *Cuff*

Tekanan *cuff* ETT merupakan salah satu faktor teknis yang paling sering dikaitkan dengan keluhan nyeri tenggorokan pasca ekstubasi. Tekanan *cuff* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kompresi mukosa trakea, menurunkan perfusi jaringan, dan memicu iskemia lokal. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap terjadinya iritasi dan nyeri tenggorokan setelah ekstubasi. Penelitian menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara tekanan *cuff* dengan peningkatan tingkat keparahan nyeri tenggorokan pasca ekstubasi, sehingga pemantauan tekanan *cuff* secara rutin menggunakan teknik *Minimal Occlusive Volume* (MOV) yang selanjutnya dicatat volume udara akhir (ml) untuk dilihat rata-rata nya menjadi langkah penting dalam praktik anestesi (Syahrul *et al.*, 2025).

f. Penilaian Tingkat Nyeri Tenggorokan

Penilaian nyeri tenggorokan pasca ekstubasi merupakan langkah penting dalam evaluasi klinis pasien setelah menjalani anestesi umum dengan intubasi endotrakeal, karena nyeri ini berkontribusi pada ketidaknyamanan pasien dan dapat mempengaruhi proses pemulihan awal. Sebelum dilakukan penilaian nyeri, kondisi fisiologis pasien perlu dipastikan telah stabil menggunakan *Aldrete Score*, yang menilai aktivitas, respirasi, sirkulasi, kesadaran, dan saturasi oksigen, dengan skor ≥ 9 menunjukkan kesiapan pasien untuk evaluasi lanjutan. Setelah kondisi pasien dinyatakan stabil, skala nyeri dinilai menggunakan *Numeric Rating Scale (NRS)*, yaitu skala numerik yang meminta responden menilai skala nyeri yang dirasakan pada rentang angka 0 sampai 10, di mana angka 0 menunjukkan tidak ada nyeri dan angka 10 menunjukkan nyeri yang paling berat. Menurut Booker *et al.* (2021) dalam panduan penilaian nyeri untuk tenaga kesehatan, NRS kemudian diklasifikasikan menjadi tiga level nyeri: skor 1–3 dikategorikan sebagai nyeri ringan (*mild pain*), skor 4–6 sebagai nyeri moderat (*moderate pain*), dan skor 7–10 sebagai nyeri berat (*severe pain*) sebagai acuan dalam asesmen klinis dan evaluasi respons terhadap intervensi analgesik. Penilaian ini memungkinkan tenaga kesehatan mengidentifikasi tingkat keparahan nyeri secara subjektif namun terukur sehingga dapat menentukan kebutuhan intervensi secara tepat. Gambaran

skala penilaian *Numeric Rating Scale* (NRS) beserta dengan kategorinya disajikan pada Gambar 3 (Karcioglu *et al.*, 2023).



Gambar 3. Skala nyeri *Numeric Rating Scale* (NRS)

Sumber : (Karcioglu *et al.*, 2023)

Sejalan dengan pentingnya penilaian nyeri yang akurat, penelitian yang dilakukan oleh Gauchan *et al.* (2024) menggambarkan karakteristik nyeri tenggorokan pasca ekstubasi, termasuk prevalensi serta waktu munculnya keluhan nyeri setelah tindakan intubasi endotrakeal. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mulai merasakan nyeri tenggorokan pada beberapa jam pertama pascaoperasi, yang menandakan bahwa keluhan ini umumnya muncul pada fase awal pemulihan. Temuan ini menguatkan pentingnya melakukan penilaian nyeri secara berkala pada periode pasca operasi awal agar perubahan skala nyeri dapat teridentifikasi dengan baik dan ditangani secara tepat. Melalui pendekatan penilaian yang sistematis menggunakan instrumen seperti *Numeric Rating Scale* (NRS), tenaga kesehatan dapat mengenali pasien yang membutuhkan intervensi tambahan, seperti pemberian analgesik atau penyesuaian perawatan jalan napas, sehingga dampak nyeri dapat diminimalkan

dan proses pemulihan pasien setelah anestesi umum dengan intubasi endotrakeal dapat berlangsung lebih optimal (Gauchan *et al.*, 2024)

4. Lidokain sebagai Pelumas *Endotracheal tube* (ETT)

a. Definisi Lidokain

Lidokain merupakan obat anestesi lokal golongan amida yang digunakan untuk menimbulkan efek anestesi sementara pada jaringan perifer tanpa menyebabkan kehilangan kesadaran. Dalam bidang anestesi, lidokain diaplikasikan pada mukosa saluran napas untuk mengurangi ketidaknyamanan akibat manipulasi jalan napas, termasuk pada tindakan intubasi endotrakeal (Karnina *et al.*, 2021). Selain sebagai anestesi lokal, lidokain juga dikenal memiliki kegunaan lain dalam dunia medis, seperti sebagai agen antiaritmia. Namun, dalam konteks anestesi umum, penggunaan lidokain lebih difokuskan pada kemampuannya dalam memberikan analgesia lokal dan meningkatkan kenyamanan pasien selama prosedur yang melibatkan kontak langsung dengan jaringan mukosa (Mazzotta *et al.*, 2023).

b. Farmakologi Lidokain

Secara farmakologis, lidokain termasuk dalam kelompok anestesi lokal tipe amida yang bekerja dengan menstabilkan membran sel saraf. Lidokain memiliki sifat *amfipatik* yang memungkinkannya berdifusi melewati membran lipid dan berikatan dengan kanal natrium tegangan-*gated* dari sisi intraseluler. Ikatan ini

menyebabkan terhambatnya aliran ion natrium ke dalam sel, sehingga pembentukan dan propagasi potensial aksi pada neuron menjadi terhambat (Karnina *et al.*, 2021).

Pada penggunaan topikal, lidokain diserap melalui permukaan mukosa dan menghasilkan efek anestesi lokal dengan *onset* yang relatif cepat. Metabolisme lidokain terutama berlangsung di hati melalui enzim sitokrom P450, khususnya CYP3A4, menghasilkan metabolit aktif seperti *monoethylglycinexylidide* (MEGX). Karakteristik farmakologis tersebut menjadikan lidokain sebagai agen yang efektif dan aman untuk digunakan dalam berbagai prosedur anestesi topikal (Lu *et al.*, 2021).

c. Karakteristik Sediaan Gel

Lidokain gel merupakan sediaan topikal berbentuk semi-padat yang dirancang untuk mempertahankan kontak obat dengan jaringan dalam durasi yang lebih lama. Basis gel memungkinkan lidokain melekat dengan baik pada permukaan mukosa maupun alat medis, sehingga distribusi obat menjadi lebih stabil dibandingkan sediaan cair. Karakteristik ini mendukung efektivitas lidokain gel ketika digunakan pada permukaan *endotracheal tube* (ETT) sebagai agen lubrikasi sebelum intubasi (Fayyaz *et al.*, 2022)

Dalam praktik klinis dan penelitian sebelumnya, lidokain gel umumnya digunakan dalam konsentrasi 2% dengan jumlah yang

dioleskan secukupnya untuk melapisi permukaan *cuff endotracheal tube* yang akan bersentuhan langsung dengan mukosa saluran napas. Jumlah gel yang diaplikasikan tersebut setara dengan sekitar 2 mL lidokain gel 2%, yang mengandung kurang lebih 40 mg lidokain . Dosis ini dinilai memadai untuk memberikan efek anestesi lokal dan pelumasan mekanik tanpa menimbulkan risiko toksisitas sistemik, mengingat sifat aplikasinya yang bersifat topikal dan terbatas pada mukosa (Fayyaz *et al.*, 2022; Karnina *et al.*, 2021).

Sediaan lidokain gel memiliki sifat fisik yang licin dan homogen. Sifat tersebut menjadikan lidokain gel sesuai digunakan sebagai pelumas alat medis yang bersentuhan langsung dengan jaringan mukosa, karena dapat membantu pergerakan alat secara lebih halus. Dengan demikian, sediaan gel memberikan keuntungan ganda sebagai media penghantaran obat dan sebagai lapisan pelindung sementara pada permukaan alat (Jabbar *et al.*, 2023)

Meskipun lidokain tersedia dalam berbagai bentuk sediaan topikal, seperti spray dan gel, karakteristik fisik masing-masing sediaan memberikan implikasi yang berbeda terhadap efektivitas dan keamanan penggunaannya pada jalan napas. Sediaan spray menghasilkan partikel aerosol yang mudah menyebar luas ke orofaring dan saluran napas, sehingga distribusi obat pada permukaan mukosa maupun alat menjadi kurang terlokalisasi dan dosis yang terdeposit sulit dikontrol secara presisi. Selain itu,

absorpsi lidokain melalui mukosa yang sangat vaskular dapat berlangsung lebih cepat, sehingga berpotensi meningkatkan kadar sistemik dan risiko terjadinya efek samping. Sebaliknya, lidokain gel memiliki kemampuan adhesi yang lebih baik pada permukaan *endotracheal tube*, memungkinkan kontak obat yang lebih stabil dan merata dengan mukosa saluran napas serta memudahkan standarisasi dosis. Beberapa penelitian yang membandingkan metode topikal juga melaporkan bahwa penggunaan sediaan gel memberikan kestabilan dosis yang lebih baik dan profil keamanan klinis yang lebih terkontrol dibandingkan spray. Dengan pertimbangan tersebut, sediaan gel dinilai lebih sesuai digunakan sebagai pelumas *endotracheal tube* dalam konteks praktik klinis dan penelitian ini (Elsawy *et al.*, 2026).

d. Mekanisme Kerja

1) Blokade kanal natrium

Mekanisme utama kerja lidokain sebagai anestesi lokal adalah melalui blokade kanal natrium tegangan-gated pada membran sel saraf. Lidokain yang berdifusi ke dalam neuron akan berikatan secara reversibel dengan kanal natrium, sehingga menghambat masuknya ion natrium yang dibutuhkan untuk terjadinya depolarisasi. Akibatnya, impuls saraf tidak dapat dihantarkan secara efektif menuju sistem saraf pusat (Karnina *et al.*, 2021)

Blokade kanal natrium ini terutama mempengaruhi serabut saraf sensorik yang berperan dalam penghantaran rangsangan nyeri. Dengan terhambatnya transmisi impuls tersebut, sensitivitas jaringan terhadap rangsangan mekanik menjadi menurun. Mekanisme ini mendasari efek anestetik lokal lidokain pada jaringan mukosa yang terpapar langsung selama prosedur intubasi endotrakeal (Mazzotta *et al.*, 2023).

2) Efek antiinflamasi lokal

Selain memberikan efek anestesi, lidokain juga menunjukkan aktivitas anti inflamasi lokal pada jaringan. Lidokain diketahui mampu menekan pelepasan mediator pro inflamasi seperti tumor *necrosis factor-alpha* (TNF- α) dan *interleukin*, serta menghambat aktivasi jalur inflamasi seluler. Efek ini berperan dalam menurunkan respons inflamasi pada jaringan yang mengalami iritasi atau trauma ringan (Karnina *et al.*, 2021).

Pada mukosa saluran napas, aktivitas anti inflamasi lidokain membantu mengurangi edema dan hiperemia yang dapat timbul akibat pemasangan ETT. Dengan berkurangnya proses inflamasi lokal, kondisi jaringan mukosa dapat dipertahankan lebih stabil selama periode pasca anestesi. Hal ini menunjukkan bahwa lidokain tidak hanya bekerja melalui mekanisme anestetik,

tetapi juga melalui modulasi respons inflamasi jaringan (Mazzotta *et al.*, 2023).

3) Efek mekanik sebagai pelumas

Secara mekanik, lidokain gel berfungsi sebagai pelumas dengan membentuk lapisan licin pada permukaan *endotracheal tube*. Lapisan ini berperan dalam mengurangi gaya gesek antara ETT dan mukosa saluran napas selama proses pemasangan maupun pelepasan. Penurunan gesekan tersebut dapat meminimalkan terjadinya mikrotrauma pada jaringan mukosa (Jabbar *et al.*, 2023)

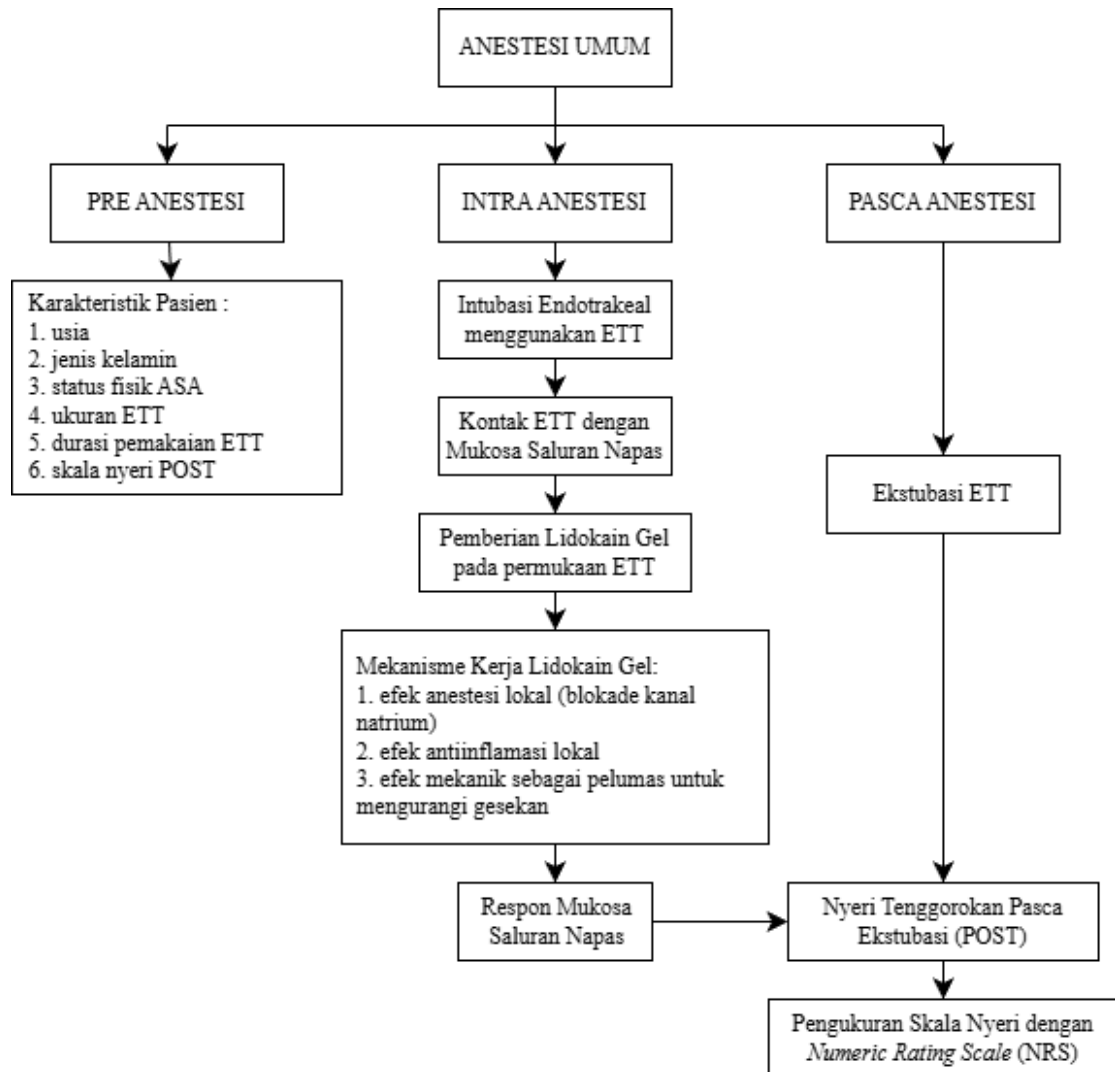
Efek mekanik lidokain gel bersifat independen dari efek farmakologisnya, namun bekerja secara saling melengkapi. Dengan berkurangnya trauma mekanik, integritas mukosa saluran napas dapat lebih terjaga. Kondisi ini mendukung upaya pencegahan iritasi jaringan akibat manipulasi alat jalan napas selama anestesi umum (Mazzotta *et al.*, 2023).

e. Prosedur penggunaan lidokain gel pada ETT

Penggunaan lidokain gel pada ETT dilakukan sebagai bagian dari persiapan alat sebelum intubasi. Gel dioleskan secara tipis dan merata pada permukaan *cuff* ETT agar area yang akan bersentuhan dengan mukosa terlapisi dengan baik. Proses pengolesan dilakukan segera sebelum intubasi untuk mempertahankan efektivitas lidokain pada jaringan target (Abdallah

et al., 2023). Selama prosedur aplikasi, prinsip aseptik harus tetap dijaga guna mencegah terjadinya kontaminasi. Pemberian lidokain gel ini tidak memerlukan perubahan teknik intubasi standar, sehingga dapat dengan mudah diterapkan dalam praktik anestesi sehari-hari (Jabbar *et al.*, 2023).

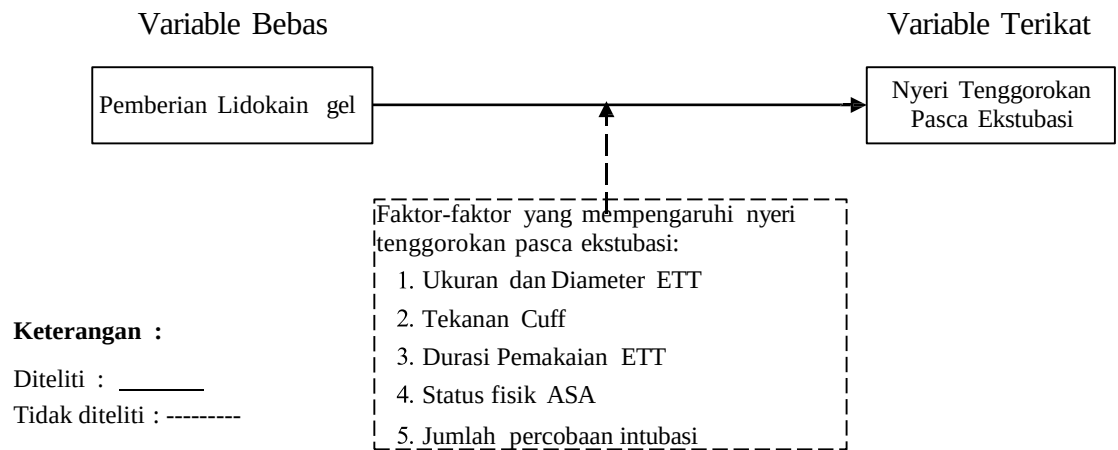
B. Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori

Sumber : Amelia (2024), Anggi Sofyan (2025), Derakhshan (2023), Jabbar (2023), Karnina (2021), Khyati (2025), Mazzotta (2023), Chen (2025), Mitobe (2022), Nistiani (2023), Saputra (2023)

C. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka Konsep

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian yang mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Masturoh, 2018). Hipotesis dalam penelitian ini adalah

Ha: Ada pengaruh pemberian lidokain gel pada *endotracheal tube* (ETT) saat intubasi terhadap skala nyeri tenggorokan pasca ekstubasi pada pasien anestesi umum.

H₀: Tidak ada pengaruh pemberian lidokain gel pada *endotracheal tube* (ETT) saat intubasi terhadap skala nyeri tenggorokan pasca ekstubasi pada pasien anestesi umum.