

**HUBUNGAN DURASI ANESTESI UMUM DENGAN TINGKATAN
NYERI TENGGOROKAN PASCA ANESTESI**
Penelitian Observasional pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung
Semarang
Skripsi



Diajukan Oleh:
Lalu Arya Sahasika Maulana
30102000100

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2025

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

HUBUNGAN DURASI ANESTESI UMUM DENGAN TINGKATAN NYERI

TENGGOROKAN PASCA ANESTESI

Penelitian Observasional pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Lalu Arya Sahasika Maulana

30102000100

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal, 15 Agustus 2025

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



dr. Dian Ayu Listiarini Sp.An-TI, Subsp. T.I (K)

Penguji I



dr. Wignyo Santosa Sp.An.KIC

Pembimbing II



dr. Iwang Yusuf, M.Si

Penguji II



dr. Rahayu Sp.MK, M.Biomed

Samarang,
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,



Dr. dr. H. Setvo Trisnadi, SH., Sp.KF

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lalu Arya Sahasika Maulana

NIM : 30102000100

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“HUBUNGAN DURASI ANESTESI UMUM DENGAN TINGKATAN NYERI TENGGOROKAN PASCA ANESTESI Penelitian Observasional pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang”

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak : melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar skripsi orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 8 Agustus 2025

Lalu Arya Sahasika Maulana



PRAKATA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan, kesempatan, kesabaran, dan kekuatan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul **“HUBUNGAN DURASI ANESTESI UMUM DENGAN TINGKATAN NYERI TENGGOROKAN PASCA ANESTESI Penelitian Observasional pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang”**

Penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan, sehingga selama menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat doa, dorongan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp. KF., S.H. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah membantu dalam pemberian izin penelitian.
2. dr. Dian Ayu Listiarini Sp.An-TI, Subsp. T.I (K) selaku Dosen Pembimbing I dan dr. Iwang Yusuf ,M.Si selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. dr. Wignyo Santosa Sp.An.KIC selaku Dosen Penguji I dan dr. Rahayu Sp.MK,M.Biomed selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta ilmu dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak drg. Lalu Kurniawan dan Ibu drg. Ni Wayan

Suartini yang telah memberikan dukungan cinta, kepercayaan, dukungan, nasehat, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tanpa restu, ridho dan doa mereka penulis tidak akan pernah bisa hingga di titik ini ini.

5. Serta pihak yang tidak dapat saya sebutkan yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini baik secara langsung ataupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, ataupun masukan yang membangun demi perbaikan di waktu mendatang.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Semarang, 8 Agustus 2025

Penulis,



Lalu Arya Sahasika Maulana



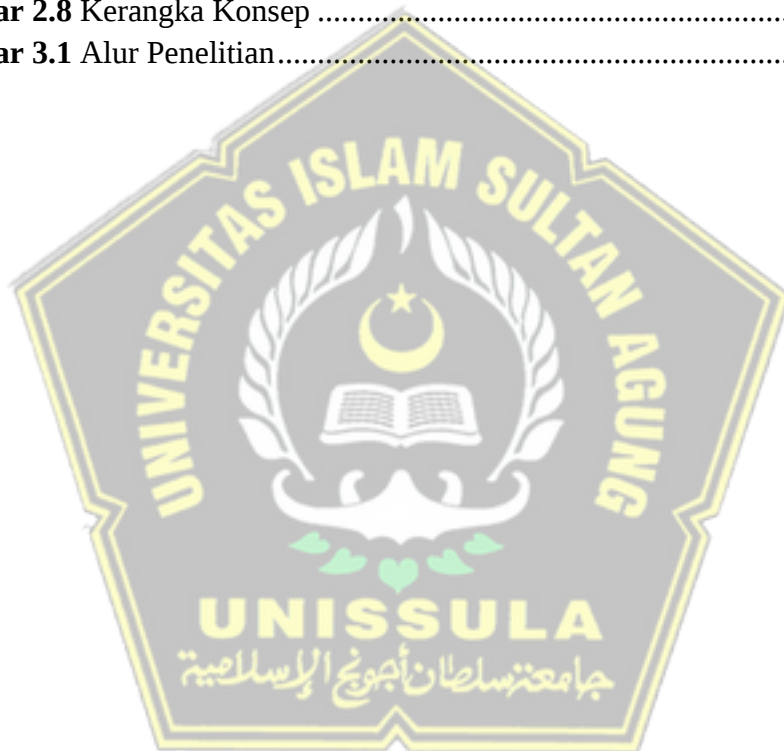
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Teoritis	4
1.4.2. Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi Umum	5
2.1.1. Definisi Nyeri Tenggorokan	5
2.1.2. Faktor Yang Mempengaruhi Nyeri Tenggorokan.....	5
2.2. Anestesi Umum.....	9
2.2.1. Definisi Anestesi Umum	9
2.2.2. Jenis-Jenis Anestesi Umum	9
2.2.3. Mekanisme Kerja Anestesi Umum	12
2.3. <i>Visual Analogue Scale</i> (VAS).....	17
2.3. Observasi Nyeri Tenggorokan Pascaoperasi dengan <i>Visual Analogue Scale</i> (VAS)	18
2.4. Farmakodinamik Obat Anestesi.....	19
2.3.1. Klasifikasi Obat Anestesi Umum.....	19
2.3.2. Farmakodinamik Obat Anestesi Umum.....	19
2.3.3. Farmakokinetik Obat Anestesi.....	19
2.5. Fisiologi Sistem Tubuh dalam Anestesi Umum	21
2.6. Komplikasi Pasca Anestesi Umum	23
2.5.1. Definisi Komplikasi Anestesi	23
2.5.2. Klasifikasi Komplikasi.....	23

2.7. Hubungan Durasi Anestesi Umum Dengan Nyeri Tenggorokan.....	25
2.8. Kerangka Teori.....	27
2.9. Kerangka Konsep	27
2.10. Hipotesis.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	28
3.2. Variabel dan Definisi Operasional	28
3.2.1. Variabel Penelitian	28
3.2.2. Definisi operasional	28
3.3. Populasi dan Sampel	30
3.3.1. Populasi Penelitian	30
3.3.2. Sampel Penelitian.....	30
3.3.3. Kriteria Inklusi	30
3.3.4. Kriteria Eksklusi	30
3.3.5. Teknik Sampling	31
3.3.6. Besar Sampel.....	31
3.4. Instrumen Penelitian.....	32
3.5. Cara Penelitian	32
3.5.1. Persiapan Penelitian	32
3.5.2. Pelaksanaan Penelitian.....	32
3.5.4. Alur Penelitian	34
3.6. Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.7. Analisis Data	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1. Hasil Penelitian	36
4.1.1. Karakteristik Sampel	36
4.1.2. Analisis Bivariat Hubungan Durasi Anestesi Umum dengan Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi Umum	37
4.2. Pembahasan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
Lampiran 1 Sampel Penelitian	48
Lampiran 2 Hasil Analisis SPSS.....	50
Lampiran 3 <i>Ethical Clearance</i>	52
Lampiran 4 Surat Bebas Penelitian	53
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian.....	54
Lampiran 6 Surat Undangan Sidang Penelitian	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme Kerja anestesi umum.....	12
Gambar 2.2 Sistem otak yang bekerja dalam anestesi	13
Gambar 2.3 Sistem otak yang bekerja dalam anestesi	14
Gambar 2.4 Sistem otak yang bekerja dalam anestesi	15
Gambar 2.5 Lapisan otak dan koneksi dengan anestesi	16
Gambar 2.6 Farmakokinetik obat anestesi	20
Gambar 2.7 Kerangka Teori	27
Gambar 2.8 Kerangka Konsep	27
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	28



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Skor VAS dan Intepretasi	17
Tabel 4.1.	Karakteristik Sampel Penelitian.....	37
Tabel 4.2.	Hubungan Analisis Durasi dengan Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi Umum.....	39



DAFTAR SINGKATAN

ASA	: <i>American Society of Anesthesiologists</i>
CI	: <i>Confidence Interval</i>
ETT	: <i>Endotracheal Tube</i>
GABA	: <i>Gamma-Aminobutyric Acid</i>
LMA	: <i>Laryngeal Mask Airway</i>
NMDA	: <i>N-Methyl-D-Aspartate</i>
POCD	: <i>Postoperative Cognitive Dysfunction</i>
PONV	: <i>Postoperative Nausea and Vomiting</i>
POST	: <i>Postoperative Sore Throat</i>
RAS	: <i>Reticular Activating Sytem</i>
TIVA	: <i>Total Intravenous Anesthesia</i>
VAS	: <i>Visual Analogue Scale</i>



INTISARI

Nyeri tenggorokan pasca anestesi umum merupakan komplikasi yang sering terjadi akibat iritasi mekanik selama proses intubasi endotrakeal, terutama pada prosedur dengan durasi panjang. Tekanan *cuff* endotrakeal dan trauma mukosa saluran napas yang berlangsung lama diduga menjadi penyebab utama meningkatnya nyeri tenggorokan pascaoperasi. Tujuan penelitian ini ialah mengetahui hubungan antara durasi anestesi umum dengan tingkatan nyeri tenggorokan pasca anestesi pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

Penelitian ini merupakan studi observasional dengan desain *cross-sectional*. Sampel berjumlah 35 pasien yang menjalani anestesi umum dengan intubasi. Data dikumpulkan dari rekam medis, meliputi durasi anestesi (dikategorikan menjadi <2 jam dan ≥ 2 jam) dan tingkat nyeri tenggorokan berdasarkan *Visual Analogue Scale* (VAS). Analisis bivariat menggunakan uji Chi-square.

Hasil penelitian ini menunjukkan pasien pasca anestesi umum mengalami nyeri ringan (40%), diikuti tidak nyeri (34,3%), nyeri sedang (13,1%), dan nyeri berat (8,6%). Kelompok dengan durasi ≥ 2 jam memiliki proporsi lebih tinggi untuk nyeri sedang dan berat. Uji statistik menunjukkan hubungan yang signifikan antara durasi anestesi umum dengan tingkatan nyeri tenggorokan ($p = 0,032$).

Durasi anestesi umum ≥ 2 jam berkorelasi signifikan dengan peningkatan tingkat nyeri tenggorokan pasca anestesi. Hal ini menegaskan perlunya pengawasan ketat terhadap durasi anestesi dan tekanan *cuff* untuk meminimalkan komplikasi nyeri tenggorokan pascaoperasi.

Kata kunci: Anestesi umum, nyeri tenggorokan, durasi anestesi, VAS

ABSTRACT

Postoperative sore throat following general anesthesia is a common complication caused by mechanical irritation during endotracheal intubation, particularly in procedures with prolonged duration. The prolonged presence of endotracheal tube cuff pressure and airway mucosal trauma are suspected to be the primary causes of increased sore throat postoperatively. The aim of this study is to determine the relationship between the duration of general anesthesia and the severity of postoperative sore throat in patients at Sultan Agung Islamic Hospital Semarang.

This study is an observational cross-sectional design. A total of 35 patients who underwent general anesthesia with intubation were included. Data were collected from medical records, including anesthesia duration (categorized as <2 hours and ≥ 2 hours) and sore throat severity assessed using the Visual Analogue Scale (VAS). Bivariate analysis was performed using the Chi-square test.

The results showed that patients experienced mild pain (40%), followed by no pain (34.3%), moderate pain (13.1%), and severe pain (8.6%). The group with a duration of ≥ 2 hours had a higher proportion of moderate and severe pain. Statistical testing revealed a significant relationship between the duration of general anesthesia and the severity of sore throat ($p = 0.032$).

A duration of general anesthesia ≥ 2 hours is significantly correlated with an increase in the severity of postoperative sore throat. This emphasizes the need for close monitoring of anesthesia duration and cuff pressure to minimize postoperative sore throat complications.

Keywords: General anesthesia, sore throat, anesthesia duration, VAS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Anestesi umum adalah kondisi hilangnya kesadaran dan respons nyeri yang diinduksi secara medis melalui obat inhalasi atau injeksi untuk memungkinkan prosedur pembedahan tanpa rasa sakit (Siddiqui and Kim, 2024). Tindakan anestesi umum dapat menyebabkan pasien tidak sadar, sehingga diperlukan pengelolaan saluran napas untuk menjamin ventilasi dan oksigenasi yang baik seperti metode *laryngeal mask airway* (LMA) yang ditempatkan di hipofaring atau intubasi menggunakan *endotracheal tube* (ETT) yang membutuhkan laringoskop sebagai alat untuk melihat pita glottis dan *vocal cord* (Ardi Pramono dan Widjaja, 2020). Prosedur tersebut dapat menimbulkan efek samping yang umum terjadi yaitu nyeri tenggorokan. Kondisi tersebut disebabkan oleh iritasi mukosa akibat intubasi endotrakeal dan tekana dari manset endotrakeal (*cuff*) yang digunakan selama anestesi berlangsung (Guan *et al.*, 2025). Durasi anestesi yang lama meningkatkan risiko nyeri tenggorokan karena inflamasi dan trauma mekanik pada laring dan trakea (Wang *et al.*, 2025). Penelitian tentang hubungan durasi anestesi dan nyeri tenggorokan pascaoperasi penting untuk strategi mitigasi yang lebih baik.

Nyeri tenggorokan setelah anestesi umum adalah komplikasi yang paling sering dialami pasien dan menempati urutan kedua sebagai kejadian ringan yang merugikan selama proses pemulihan pasca anestesi umum,

walaupun teknik anestesi telah mengalami kemajuan yang signifikan (Molla *et al.*, 2023). Studi terbaru menunjukkan bahwa insidensi nyeri tenggorokan pasca intubasi endotrakeal berkisar antara 28% hingga 90% tergantung pada teknik anestesi yang digunakan serta durasi prosedur operasi (Rizvanović *et al.*, 2019). Penelitian di RSUD Cut Meutia Aceh menemukan 61% dari 41 pasien (25 orang) mengalami nyeri tenggorokan sedang berdasarkan *visual analogue scale* (VAS) (Millizia and Maulina, 2018). Durasi anestesi yang lebih dari 120 menit meningkatkan risiko nyeri tenggorokan akibat tekanan manset endotrakeal (Mu *et al.*, 2024). Sebanyak 56,1% pasien (23 dari 41) yang menjalani intubasi lebih dari 60 menit mengalami nyeri tenggorokan, sedangkan 43,9% pasien (18 dari 41) dengan durasi intubasi kurang atau sama dengan 60 menit juga mengalami hal serupa, karena prosedur operasi yang panjang meningkatkan kerentanan pasien terhadap kondisi tersebut (Millizia and Maulina, 2018).

Nyeri tenggorokan pasca operasi sering terkait dengan durasi anestesi umum, terutama akibat intubasi *endotracheal tube* (ETT), yang memperpanjang kontak dengan mukosa trakea dan meningkatkan kerusakan pada mukosa trakea (Fu *et al.*, 2025). Sebanyak 100 pasien yang menjalani operasi elektif selama 90 menit dengan anestesi umum menunjukkan durasi berpengaruh terhadap timbulnya nyeri tenggorokan (Gaur, Ubale and Khadanga, 2017). Tekanan manset ETT yang tidak terkontrol (27-40 cm H₂O) dapat menyebabkan iritasi dan peradangan pada laring serta trakea karena aliran darah ke mukosa terganggu (Oktem, Sahap and But, 2025).

Durasi anestesi lebih dari 2 jam signifikan terhadap peningkatan risiko nyeri tenggorokan, terutama pada pasien dengan operasi panjang (Bekele and Melese, 2023a). Setiap tambahan 1 jam durasi anestesi meningkatkan risiko nyeri tenggorokan sebesar 1,13 kali (Zhou *et al.*, 2025).

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang hubungan durasi anestesi umum dengan nyeri tenggorokan pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara durasi anestesi umum dengan tingkatan nyeri tenggorokan pasca anestesi pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan durasi anestesi umum dengan tingkatan nyeri tenggorokan pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbedaan tingkatan nyeri tenggorokan pasca anestesi umum menggunakan skor VAS (*Visual analogue scale*) pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

- b. Mengetahui durasi anestesi umum dengan nyeri tenggorokan pada pasien pasca operasi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.
- c. Mengetahui hubungan keeratan durasi anestesi umum dengan nyeri tenggorokan pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi dan acuan bagi penelitian yang akan datang mengenai pada hubungan durasi antara anestesi umum dengan nyeri tenggorokan pasca anestesi umum.

1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai masukan kepada penata anestesi tentang durasi anestesi umum terhadap kejadian komplikasi seperti nyeri tenggorokan sehingga dapat melakukan pencegahan dan meminimalkan kejadian komplikasi tersebut. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai landasan ilmu pengetahuan pendukung yang berkaitan tentang durasi anestesi umum terhadap nyeri tenggorokan pascaoperasi yang berkaitan dengan prosedur pengelolaan jalur napas pasien selama operasi dengan anestesi umum.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi Umum

2.1.1. Definisi Nyeri Tenggorokan

Nyeri tenggorokan pasca operasi (*Postoperative Sore Throat* atau POST) adalah kondisi umum yang terjadi setelah anestesi umum, terutama akibat intubasi endotrakeal. POST didefinisikan sebagai rasa tidak nyaman atau nyeri di tenggorokan setelah prosedur anestesi umum, yang sering kali disebabkan oleh iritasi mukosa akibat pemasangan alata bantu pernapasan seperti tabung endotrakeal atau perangkat laring lainnya (Fu and Sung, 2024). Gejala ini dapat berlangsung dari beberapa jam hingga beberapa hari setelah operasi dan dipengaruhi oleh durasi prosedur pembedahan (Vaida dan Prozesky, 2020). Insidensi nyeri tenggorokan pasca operasi mencapai 60% pada pasien yang menjalani anestesi umum dengan intubasi (Vaida dan Prozesky, 2020).

2.1.2. Faktor Yang Mempengaruhi Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi Umum

a. Teknik dan Alat Intubasi

Teknik intubasi menggunakan laringoskopi konvensional (*Macintosh Blade*) merupakan teknik yang lebih sering dikaitkan dengan kejadian nyeri tenggorokan pasca anestesi umum

dikarenakan trauma mekanis yang lebih besar pada jaringan mukosa faring dan laring dibandingkan teknik intubasi lainnya. Teknik intubasi seperti *Glide Scope* dan *Pentax Airway Scope* memiliki insidensi nyeri tenggorokan pasca anestesi umum yang lebih rendah dibandingkan *Macintosh Blade* karena teknik tersebut mengurangi kontak langsung dengan laring (Fu dan Sung, 2024). Perbandingan teknik intubasi *Glide Scope* dan *CMAC D Blade Laryngoscopy* didapatkan bahwa *Glide Scope* lebih baik dalam mengurangi kejadian nyeri tenggorokan pasca anestesi umum dikarenakan visualisasi yang lebih jelas tanpa memerlukan tekanan berlebihan pada faring (Ortiz, 2024).

b. Ukuran dan Jenis Tabung Endotrakeal

Tabung endotrakeal yang berdiameter besar cenderung menyebabkan lebih banyak trauma pada mukosa trakea dan faring dibandingkan dengan tabung yang lebih kecil. Penggunaan tabung endotrakeal tanpa manset (*cuffless*) lebih jarang dikaitkan dengan kejadian nyeri tenggorokan pasca anestesi umum karena mengurangi tekanan pada jaringan sekitar. Pemberian lubrikasi dengan gel lidokain atau gel berbasis air dapat mengurangi insidensi nyeri tenggorokan pasca anestesi umum secara signifikan (Hoque *et al.*, 2024). Penggunaan ukuran tabung endotrakeal yang tidak tepat dapat berkontribusi terhadap

kerusakan mukosa laring, yang menyebabkan nyeri tenggorokan (Hoque *et al.*, 2024).

c. Usia

Peningkatan usia berkaitan dengan kejadian nyeri tenggorokan pasca anestesi umum yang dikarenakan lapisan mukosa laring – trakea menipis, halus dan kering dengan hilangnya elastisitas (Fenta *et al.*, 2020). Perubahan ini memungkinkan hasil dari perubahan sel epitel dan dermis, berkurangnya aktivitas proliferaatif fibroblas, sintesis proteoglikan dan sintesis protein dan kolagen. Pasien yang berusia > 65 tahun memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian nyeri tenggorokan pasca anestesi umum (Fenta *et al.*, 2020).

d. Durasi

Durasi intubasi merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi terhadap insidensi nyeri tenggorokan pasca anestesi umum (POST). Semakin lama durasi intubasi, semakin besar risiko terjadinya inflamasi, iritasi mukosa dan trauma mekanis pada faring, laring dan trakea. Durasi intubasi > 90 menit dengan tekanan manset > 30 cm H₂O dapat meningkatkan risiko nyeri tenggorokan pasca anestesi umum secara signifikan (Fenta *et al.*, 2020). Studi lain menunjukkan bahwa durasi intubasi > 120 menit menimbulkan risiko 2 kali lebih tinggi dibandingkan pasien yang diintubasi < 60 menit (Fu and Sung, 2024). Durasi

intubasi yang memanjang disertai tekanan tinggi pada manset tabung karena tidak ada standar untuk titik segel manset, timbul erosi dan dehidrasi jaringan mukosa halus karena gas yang kering, serta tidak lembab sehingga dapat menimbulkan iskemia mukosa serta peradangan pada area tersebut yang menimbulkan manifestasi nyeri tenggorokan (Gemechu, Gebremedhn dan Melkie, 2017).

e. Jenis Kelamin

Jenis kelamin wanita lebih berisiko mengalami nyeri tenggorokan pasca anestesi umum dibandingkan dengan laki-laki. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jenis kelamin wanita memiliki hubungan yang signifikan dengan nyeri tenggorokan pasca anestesi umum dengan OR 3,3 yang berarti perempuan memiliki risiko sebesar 3,3 kali lebih besar mengalami nyeri tenggorokan dibandingkan laki-laki (20). Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan ukuran anatomi antara perempuan dan laki-laki sehingga pemasangan tabung endotrakeal akan lebih ketat pada perempuan (Gemechu, Gebremedhn dan Melkie, 2017).

2.2. Anestesi Umum

2.2.1. Definisi Anestesi Umum

Anestesi / pembiusan, berasal dari bahasa Yunani kuno (An = "tidak" dan aesthētos = "sensasi / rasa") sehingga anestesi merupakan suatu tindakan menghilangkan berbagai sensasi terutama nyeri dan cemas (Veterini *et al.*, 2023).

Anestesi umum (*General anesthesia*) merupakan suatu tindakan yang bertujuan menghilangkan nyeri, membuat tidak sadar dan menyebabkan amnesia yang bersifat sementara (*reversible*), sehingga sehingga saat pasien sadar pasien tidak mengingat peristiwa pembedahan yang dilakukan (Veterini *et al.*, 2023).

2.2.2. Jenis-Jenis Anestesi Umum

Menurut Marsaban *et al* (2020), anestesi umum dibagi menjadi:

1. Anestesi inhalasi

Anestesi inhalasi umumnya berbentuk gas (N_2O), atau larutan yang diuapkan menggunakan mesin anestesi. Jenis anestesi inhalasi diantaranya:

- a) Eter, jenis yang pertama kali digunakan karena efek baik pada relaksasi otot, namun jarang digunakan karena baunya kuat, merangsang hiperekskresi, peningkatan tekanan intrakranial dan iritasi saluran napas.

- b) Halotan, anestesi yang lebih modern karena tidak berwarna dan baunya enak serta induksinya mudah dan cepat. Penggunaanya dibatasi akibat hepatotoksisitas.
- c) Enfluran, cairan tidak berwarna, baunya menyengat. Tidak bersifat iritan bagi jalan napas, dan tidak menyebabkan hiperekskresi kelenjar ludah dan bronkial.
- d) Isofluran, cairan tidak berwarna dengan bau tidak enak. Efeknya terhadap pernapasan dan sirkulasi kurang lebih sama dengan halotan dan enfluran.
- e) Sevofluran, mempunyai efek neuroprotektif. Tidak berbau dan sedikit menyebabkan iritasi jalan nafas. Mudah larut, sehingga waktu induksiya lebih pendek dan pasien segera terjadi setelah pemberian dihentikan.

2. Anestesi Parenteral

Anestetik parenteral secara umum digunakan untuk induksi anestesia umum dan menimbulkan sedasi pada anestesia lokal dengan *conscious sedation*.

- a) Propofol, yaitu sebagai obat induksi, propofol 1,5-2,5 mg/kg menyebabkan ketidaksadaran dalam waktu 30 detik. Propofol tidak memiliki efek residual sehingga mengurangi mual dan muntah pasca bedah. Sering digunakan pada kasus bedah saraf karena kesadaran

segera pulih setelah obat dihentikan dan adanya efek antikonvulsi.

b) Benzodiazepine, dapat menurunkan tekanan darah arteri, jantung output, dan resistensi pembuluh darah perifer sedikit, dan terkadang meningkatkan detak jantung.

c) Ketamin, berbeda dengan agen anestetik lainnya, ketamine meningkatkan tekanan darah arteri dan curah jantung, khususnya suntikan bolus cepat.

3. Anestesi kombinasi

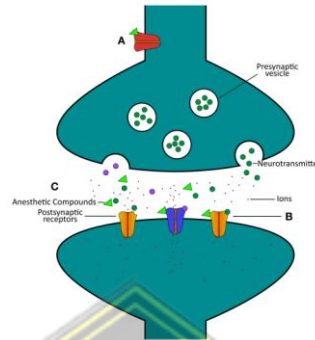
Kombinasi ini memberikan kontrol yang lebih baik terhadap kedalaman anestesi dan mengurangi risiko efek samping (Marsaban *et al.*, 2020).

4. Anestesi Total Intravenous Anesthesia (TIVA)

Teknik ini sering digunakan untuk pasien yang memiliki riwayat alergi terhadap gas anestesi. Propofol dan remifentanil adalah obat yang sering digunakan dalam TIVA untuk induksi dan pemeliharaan anestesi (Marsaban *et al.*, 2020).

2.2.3. Mekanisme Kerja Anestesi Umum

1. Modulasi Sistem Saraf melalui Reseptor dan Saluran Ion



Gambar 2.1 Mekanisme Kerja anestesi umum

(Armstrong *et al.*, 2018)

- a) Saluran Natrium (Na^+): beberapa anestesi umum bekerja dengan memblokir saluran natrium. Jika saluran natrium diblokir, neuron tidak dapat teraktivasi dan komunikasi antar neuron terganggu, yang menyebabkan kehilangan kesadaran dan kontrol motorik (Armstrong *et al.*, 2018).
- b) Saluran Kalium (K^+): beberapa anestesi meningkatkan aliran kalium keluar dari sel saraf, sehingga terjadi hiperpolarisasi dan pengurangan eksitabilitas neuron, menghasilkan efek sedatif dan anestetik (Armstrong *et al.*, 2018).
- c) Saluran Kalsium (Ca^{2+}): anestesi dapat mengurangi aliran kalsium ke dalam neuron, yang menghambat komunikasi antar sel saraf dan menyebabkan depresi sistem saraf pusat dan pengurangan aktivitas sensorik (Armstrong *et al.*, 2018).

2. Interaksi dengan Reseptor Neurotransmitter

- a) GABA (*Gamma-Aminobutyric Acid*): beberapa agen anestesi (Propofol dan thiopental) GABA bekerja dengan membuka saluran klorida, menyebabkan depolarisasi dan mengurangi eksitabilitas sel sehingga kehilangan kesadaran, dan hilangnya rasa sakit (Armstrong *et al.*, 2018).
- b) Glutamat: beberapa anestesi umum (Sevofluran, desfluran, dan isofluran) juga berinteraksi dengan reseptor NMDA (*N-Methyl-D-Aspartate*) yang dipengaruhi oleh glutamat. Penghambatan NMDA dapat mengurangi eksitasi neuron dan memproduksi efek anestetik (Armstrong *et al.*, 2018).

3. Peningkatan Penghambatan Sistem Saraf Pusat



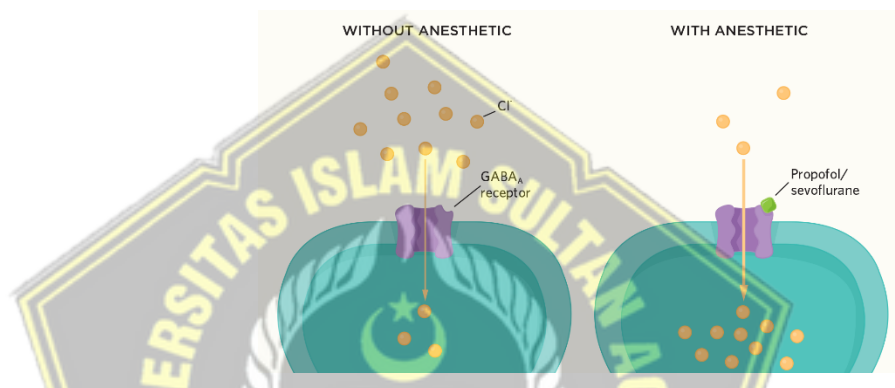
Gambar 2.2 Sistem otak yang bekerja dalam anestesi

(Shin *et al.*, 2022)

- a) Sistem Limbik, dengan menurunkan aktivitas limbik, anestesi menyebabkan pasien tidak merasakan rasa sakit pengaturan emosi, memori, dan motivasi (Armstrong *et al.*, 2018).

b) Sistem Retikuler Ascenden (RAS), yang terletak di batang otak, berperan dalam mempertahankan kesadaran. Penghambatan RAS, menyebabkan pasien kehilangan kesadaran dan memasuki status tidak sadar (Armstrong *et al.*, 2018).

4. Hubungan koneksi otak dan pengaruh obat anesthesia

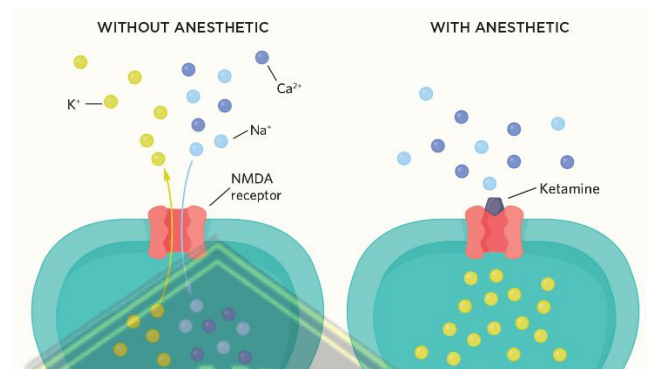


Gambar 2.3 Sistem otak yang bekerja dalam anestesi

(Brown *et al.*, 2019)

Ketika anestesi diberikan, ia akan berikatan dengan reseptor tertentu (*GABA-A* atau *NMDA*) sehingga memengaruhi fungsi sinap dalam perubahan konektivitas otak dan merubah cara area-area tertentu dalam otak berkomunikasi satu sama lain. Sebagai contoh propofol bekerja mengaktifkan reseptor *GABA-A* (*gamma-aminobutyric acid*), yang memiliki efek penghambatan pada sistem saraf pusat menyebabkan penurunan konektivitas antar area kortikal, yang menyebabkan hilangnya kesadaran. Propofol menghambat transmisi sinyal terutama di *Default Mode Network* (DMN), yang aktif saat kita berada dalam kondisi

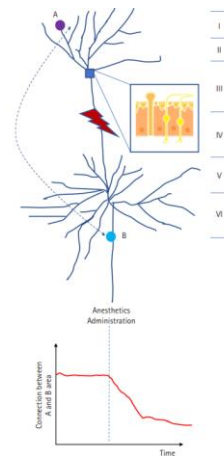
istirahat atau introspeksi, dan juga mengganggu sirkuit *Reticular Activating System* (RAS) yang berfungsi mengatur kewaspadaan (Shin *et al.*, 2022).



Gambar 2.4 Sistem otak yang bekerja dalam anestesi

(Brown *et al.*, 2019)

Ketamin bekerja dengan antagonis reseptor NMDA (*N-methyl-D-aspartate*). Ketika ketamin mengikat reseptor NMDA, ia menghambat transmisi sinyal eksitasi neuron melalui glutamat. Hal ini mengurangi kemampuan neuron untuk merespons rangsangan eksternal. Ketamin juga memiliki efek pada sistem limbik, yang memengaruhi persepsi nyeri dan emosi (Shin *et al.*, 2022).



Gambar 2.5 Lapisan otak dan koneksi dengan anestesi

(Shin *et al.*, 2022)

Anestesi dapat mempengaruhi transmisi sinyal saraf baik di hulu (*upstream*) atau hilir (*downstream*). Dalam diagram ini, dikatakan bahwa anestesi bekerja *downstream*, yang berarti bahwa pengaruhnya mulai pada neuron yang lebih rendah dalam rantai transmisi informasi. Hal ini menyebabkan gangguan dalam komunikasi antar area otak yang terhubung. Adanya lapisan-lapisan kortikal yang berbeda, yang masing-masing memiliki peran penting dalam pemrosesan informasi. Lapisan-lapisan ini berfungsi untuk menghubungkan berbagai jenis neuron dan area otak. Akibatnya, hubungan antar area otak yang biasanya bekerja secara terkoordinasi (seperti area A dan B dalam diagram tersebut) terganggu, karena relay atau penyampaian informasi antar area tersebut tidak berjalan dengan lancar. (Shin *et al.*, 2022).

2.3. *Visual Analogue Scale (VAS)*

Dalam penggunaan klinis, skor *Visual Analogue Scale (VAS)* 0–10 diinterpretasikan untuk mengategorikan tingkat keparahan nyeri yang dirasakan pasien. Nilai 0 menunjukkan tidak ada nyeri sama sekali. Skor 1 hingga 3 umumnya dianggap sebagai nyeri ringan, di mana nyeri terasa namun masih dapat ditoleransi tanpa mengganggu aktivitas sehari-hari secara signifikan. Skor 4 hingga 6 masuk dalam kategori nyeri sedang, yang biasanya cukup mengganggu konsentrasi dan aktivitas fisik, dan mungkin membutuhkan intervensi analgetik ringan hingga sedang. Sementara itu, skor 7 hingga 10 dikategorikan sebagai nyeri berat, di mana nyeri sangat mengganggu fungsi normal, istirahat, tidur, dan sering kali memerlukan intervensi farmakologis agresif atau tindakan medis lebih lanjut (Yoshikawa *et al.*, 2025)

Skor VAS	Kategori Nyeri	Interpretasi Nyeri
0	Tidak ada nyeri	Tidak ada keluhan nyeri sama sekali
1-3	Nyeri ringan	Nyeri ringan , dapat ditoleransi tidak mengganggu aktivitas harian
4-8	Nyeri Sedang	Nyeri cukup mengganggu aktivitas dan konsentrasi
7-10	Nyeri berat	Nyeri berat, mengganggu istirahat, aktivitas harian bahkan emosional

Table 2.1 Skor VAS dan Interpretasinya

2.4. Observasi Nyeri Tenggorokan Pascaoperasi dengan *Visual Analogue Scale* (VAS)

Observasi nyeri tenggorokan pascaoperasi umumnya dilakukan dengan menggunakan Visual Analogue Scale (VAS). Skala ini dipilih karena sederhana, mudah dipahami pasien, serta memiliki reliabilitas yang tinggi dalam menilai intensitas nyeri secara subjektif (Thomas dan Beevi, 2007). VAS menggunakan garis lurus dengan rentang 0–10, di mana angka 0 menunjukkan tidak ada nyeri, sedangkan angka 10 menunjukkan nyeri paling hebat yang dapat dibayangkan pasien (Chang dkk., 2015).

Waktu observasi nyeri dilakukan setelah pasien sadar penuh dari anestesi umum dan telah mampu memberikan penilaian subjektif yang valid. Penilaian umumnya dilaksanakan pada fase awal pemulihan, yaitu sekitar 2 jam setelah operasi atau setelah pasien sepenuhnya pulih dari efek anestesi (Özsoy dan Yeşilyaprak, 2024). Pemilihan waktu ini penting agar hasil pengukuran benar-benar mencerminkan pengalaman nyeri pasien, bukan pengaruh residu obat anestesi.

Dalam penelitian ini digunakan metode observasi nyeri tunggal, yakni penilaian nyeri hanya dilakukan satu kali, tidak berulang. Metode observasi tunggal memiliki beberapa kelebihan, antara lain kesederhanaan, efisiensi waktu, serta memudahkan dalam pengumpulan data klinis (Chen dkk., 2025). Walaupun sejumlah penelitian lain menilai nyeri tenggorokan secara berulang pada 1–24 jam pascaoperasi, observasi tunggal tetap dianggap valid untuk

menggambarkan adanya keluhan nyeri awal pascaoperasi dan hubungannya dengan variabel lain, misalnya durasi anestesi umum.

2.5. Farmakodinamik Obat Anestesi

2.5.1. Klasifikasi Obat Anestesi Umum

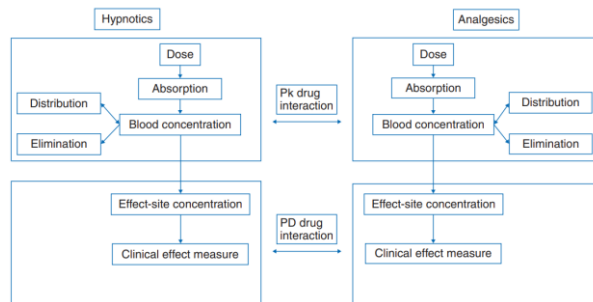
Anestesi umum digunakan untuk menurunkan kesadaran pasien secara menyeluruh, biasanya digunakan dalam prosedur pembedahan besar (Marsaban *et al.*, 2020).

- a) Inhalasi: isoflurane, desflurane, nitrous oxide.
- b) *Intravenous* (IV): propofol, etomidate, ketamin, dan barbiturat (misalnya thiopental).

2.5.2. Farmakodinamik Obat Anestesi Umum

Isoflurane dan Propofol bekerja dengan mengikat reseptor di otak dan sumsum tulang belakang. Kerja neurofisiologik obat anestesi umum adalah dengan meningkatnya ambang rangsang, akan terjadi penurunan aktivitas neuronal. Anestetik inhalasi dilaporkan menyebabkan hiperpolarisasi saraf dengan aktivitas aliran K^+ , sehingga terjadi penurunan aksi potensial awal, yaitu peningkatan ambang rangsang (Arvianto *et al.*, 2017).

2.5.3. Farmakokinetik Obat Anestesi



Gambar 2.6 Farmakokinetik obat anestesi

(Van den Berg *et al.*, 2017)

1. Penyerapan (*absorption*)

Anestesi inhalasi (isoflurane dan sevoflurane) diserap melalui paru-paru ke dalam darah. Kecepatan penyerapan dipengaruhi oleh aliran darah ke paru-paru dan kelarutan gas anestesi dalam darah. Pada anestesi intravena (propofol dan etomidate) obat langsung memasuki aliran darah dan cepat mencapai otak (Arvianto *et al.*, 2017).

2. Distribusi (*distribution*)

Setelah diserap ke dalam darah, anestesi umum dan lokal didistribusikan ke berbagai jaringan tubuh, terutama otak dan sumsum tulang belakang, tempat obat tersebut memiliki efek utama (Arvianto *et al.*, 2017).

3. Metabolisme (*metabolism*)

Propofol dimetabolisme melalui konjugasi dengan asam sulfat dan glukuronat. Beberapa anestesi lokal (lidokain) juga dimetabolisme di hati oleh enzim *cytochrome* P450 (Arvianto *et al.*, 2017).

4. Ekskresi (*excretion*)

Obat anestesi yang dimetabolisme akan diekskresikan melalui ginjal, meskipun beberapa anestesi umum yang terhirup, seperti *nitrous oxide*, dapat diekskresikan melalui paru-paru. Metabolit obat anestesi kemudian diekskresikan dalam urin (Arvianto *et al.*, 2017).

2.6. Fisiologi Sistem Tubuh dalam Anestesi Umum

Anestesi umum dapat memengaruhi sistem kardiovaskular dengan berbagai cara. Anestesi inhalasi seperti isoflurane dapat menurunkan tonus vaskular, menyebabkan vasodilatasi dan hipotensi, sementara sevoflurane meningkatkan frekuensi jantung dan propofol mengurangnya, dengan keduanya berpotensi memicu aritmia; di sisi lain, ketamin meningkatkan frekuensi jantung serta tekanan darah, sering digunakan pada pasien hipotensi atau bradikardia. Sevoflurane cenderung menurunkan kontraktilitas jantung dan output jantung, sedangkan ketamin meningkatkan output jantung melalui stimulasi sistem saraf simpatik (Tamunobeleva *et al.*, 2023).

Anestesi umum memengaruhi sistem pernapasan dengan berbagai cara. Sevofluran dan desfluran dapat mengurangi volume tidal serta memperlambat frekuensi pernapasan (bradipnea), memperburuk ventilasi terutama pada pasien dengan kapasitas paru terbatas (Gama *et al.*, 2022). Efeknya meningkatkan resistensi saluran pernapasan melalui bronkospasme, menyebabkan kesulitan bernapas, khususnya pada pasien dengan riwayat asma atau alergi (Bigatello *et al.*, 2019). Propofol, etomidate, dan

benzodiazepin menyebabkan relaksasi otot pernapasan, bahkan hingga kegagalan pernapasan jika otot diafragma dan otot pernapasan lainnya melemah (Bigatello *et al.*, 2019).

Anestesi umum, seperti propofol dan sevofluran, menekan aktivitas sistem saraf pusat dengan meningkatkan penghambatan GABA dan mengurangi efek glutamat, menyebabkan hilangnya kesadaran dan respons terhadap rangsangan (Fahad *et al.*, 2019). Anestesi juga mengganggu sistem saraf otonom, memengaruhi denyut jantung, tekanan darah, dan pernapasan, sering kali menyebabkan hipotensi serta penurunan frekuensi dan kedalaman napas. Anestesi juga dapat memicu efek kognitif seperti kebingungan atau delirium pasca-prosedur, terutama pada lansia, yang dapat berlangsung beberapa jam hingga hari. Pada dosis tinggi, beberapa anestesi berisiko menyebabkan kejang atau aritmia, termasuk efek samping dari anestesi lokal seperti lidokain jika tidak diberikan dengan tepat (Fahad *et al.*, 2019).

Anestesi memengaruhi metabolisme tubuh dengan berbagai cara. Propofol dapat mengganggu sensitivitas insulin, menyebabkan hiperglikemia atau hipoglikemia pasca-operasi, terutama pada pasien diabetes dengan fluktuasi glukosa lebih besar (Slupe *et al.*, 2018). Sevoflurane dan halothane meningkatkan lipolisis, menaikkan kadar asam lemak bebas, sementara anestesi lain dapat menurunkan metabolisme lemak. Anestesi juga mengubah sekresi hormon seperti tiroid, hormon pertumbuhan, dan kortisol, yang memengaruhi metabolisme, dengan kadar kortisol tinggi memicu katabolisme protein dan lipogenesis (Slupe *et al.*, 2018). Selain itu,

penggunaan anestesi yang tidak tepat dapat menyebabkan gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit, seperti hiponatremia atau hipokalemia, yang memengaruhi fungsi metabolik keseluruhan (Slupe *et al.*, 2018).

2.7. Komplikasi Pasca Anestesi Umum

2.7.1. Definisi Komplikasi Anestesi

Komplikasi anestesi merupakan efek atau kejadian yang tidak diinginkan yang terjadi selama atau setelah penerapan anestesi, yang dapat memengaruhi kondisi pasien secara negatif. Komplikasi bisa berupa reaksi langsung terhadap agen anestesi, gangguan fungsional pada sistem tubuh, atau komplikasi yang timbul akibat interaksi antara anestesi dan kondisi medis pasien.

2.7.2. Klasifikasi Komplikasi

1. Komplikasi Selama Anestesi

a. Reaksi Alergi atau Hipersensitivitas

Anestesi yang mengandung bahan kimia seperti curare atau bahan pengawet atau pewarna bahkan beberapa kasus nitrit oxide dapat menyebabkan sebagian kecil kasus alergi pada pasien (Tacquard *et al.*, 2023).

b. Depresi Pernafasan dan Hipoventilasi

Depresi pada sistem pernapasan yang disebabkan oleh obat anestesi yang mengurangi refleks pernapasan atau menekan sistem saraf pusat (Mariana *et al.*, 2020).

2. Komplikasi Pasca Anestesi (Paska Operasi)

a. Nausea dan Muntah Pasca Anestesi (PONV)

Merupakan komplikasi pasca anestesi yang sangat umum, yang disebabkan oleh pengaruh anestesi atau obat-obatan pasca operasi (Aijima *et al.*, 2024).

b. Delirium Pasca Anestesi

Gangguan kesadaran dan kebingungan yang terjadi pasca anestesi, sering ditemukan pada pasien usia lanjut (Fahad *et al.*, 2019).

c. Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi

Nyeri tenggorokan pasca anestesi atau *postoperative sore throat* (POST) merupakan komplikasi umum setelah anestesi umum, terutama pada pasien yang menjalani intubasi endotrakeal. Penelitian menunjukkan bahwa kejadian POST berkisar antara 20% hingga 74%, tergantung pada faktor seperti ukuran tabung, tekanan manset (*cuff pressure*), durasi intubasi, dan kondisi pasien (Bekele and Melese, 2023a).

3. Komplikasi Jangka Panjang Pasca Anestesi

a. Neurokognitif Pasca Anestesi

Penurunan kognitif yang dapat terjadi setelah anestesi, terutama pada usia lanjut, yang disebut dengan *Postoperative Cognitive Dysfunction* (POCD) (Fahad *et al.*, 2019).

b. Gangguan Perkembangan Neurologis pada Anak

Pada anak-anak, penggunaan anestesi dapat mempengaruhi perkembangan otak jangka panjang, meskipun penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami sepenuhnya dampak ini (Fahad *et al.*, 2019).

2.8. Hubungan Durasi Anestesi Umum Dengan Nyeri Tenggorokan

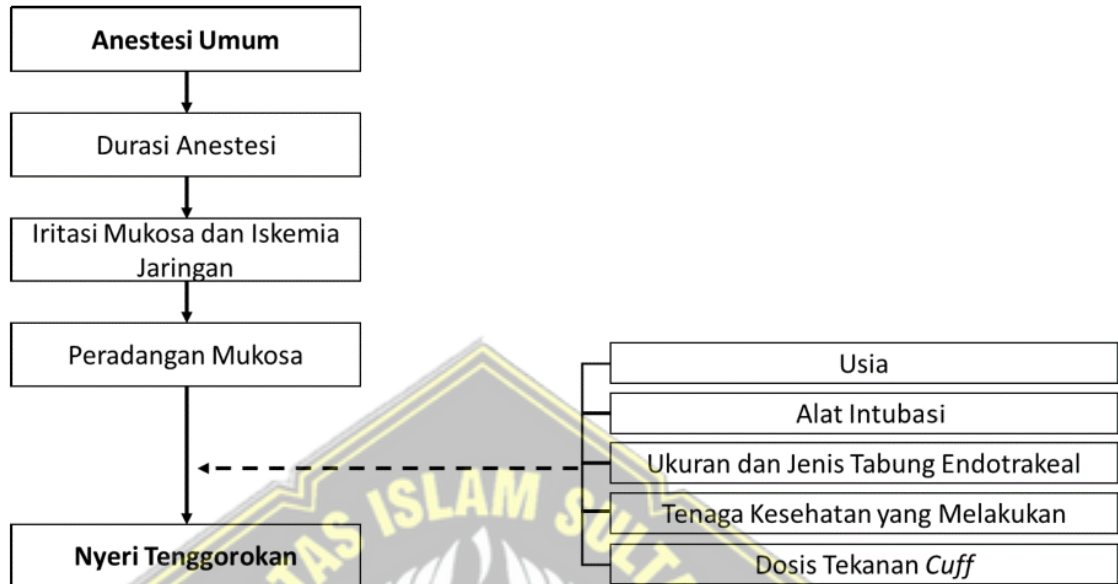
Nyeri tenggorokan pasca operasi (POST) merupakan komplikasi umum setelah anestesi umum, terutama melibatkan intubasi endotrakeal. Durasi anestesi memiliki peran dalam meningkatkan risiko kondisi tersebut. Durasi anestesi umum lebih dari 2 jam menunjukkan peningkatan risiko nyeri tenggorokan dengan nilai OR 4,5 (95% CI: 1,66–12,18) yang berarti pasien dengan anestesi lebih dari 2 jam akan memiliki risiko 4,5 kali lebih besar mengalami nyeri tenggorokan dibandingkan dengan pasien dengan durasi anestesi kurang dari 2 jam (Bekele and Melese, 2023a). Mekanisme utama yang mendasari hal tersebut ialah iritasi mekanis dan kerusakan jaringan akibat tekanan dari tabung endotrakeal. Semakin lama tabung berada di tempat, semakin besar peluang untuk gesekan dan pergerakan yang dapat menyebabkan trauma pada jaringan mukosa faring, laring dan trakea. Tekanan dari *cuff* tabung endotrakeal dapat menyebabkan kerusakan iskemik atau penurunan aliran darah ke dinding trakea, yang memicu peradangan dan nyeri (Yang *et al.*, 2023).

Nyeri tenggorokan pasca anestesi umum terutama disebabkan oleh kerusakan mukosa dan respons inflamasi akibat prosedur intubasi. Dua

sumber utama nyeri adalah struktur supraglottik, yang mungkin teriritasi oleh laringoskopi langsung, serta struktur infraglotik, yang dapat mengalami tekanan akibat tabung endotrakeal atau manset (Chung *et al.*, 2021). Kerusakan ini memicu migrasi leukosit dan pelepasan sitokin, yang menyebabkan inflamasi, penebalan mukosa oleh proliferasi fibroblas, dan akhirnya rasa sakit. Studi oleh Puyoet *et al.* menunjukkan bahwa pasien dengan *postoperative sore throat* (POST) melepaskan DNA mitokondria ke saluran pernapasan atas, yang kemudian mengaktifkan neutrofil untuk melepaskan mediator nyeri melalui jalur yang bergantung pada TLR9 dan DNase. Mediator ini mengaktifkan reseptor TRPV1, menyebabkan nyeri saraf tepi. Oleh karena itu, mengurangi efek DNA mitokondria dapat menjadi strategi potensial dalam mencegah nyeri tenggorokan setelah intubasi trakea selama anestesi umum (Puyo *et al.*, 2017).



2.9. Kerangka Teori



Gambar 2.7 Kerangka Teori

2.10. Kerangka Konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep

2.11. Hipotesis

Terdapat hubungan antara durasi anestesi umum dengan tingkatan nyeri tenggorokan pasca anestesi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian observasional dengan desain penelitian *cross sectional*.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel Penelitian

3.2.1.1. Variabel Bebas

Durasi anestesi umum

3.2.1.2. Variabel Terikat

Tingkatan nyeri tenggorokan

3.2.2. Definisi operasional

3.2.2.1. Durasi Anestesi Umum

Durasi anestesi umum adalah rentang waktu yang dihitung sejak pemberian obat anestesi untuk menginduksi kehilangan kesadaran hingga penghentian pemberian

anestesi dan dimulainya proses pemulihan spontan pasien yang dilakukan oleh dokter spesialis anestesi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Data diambil dari data sekunder berupa rekam medis. Pada penelitian ini pengukuran durasi anestesi umum berdasarkan hal berikut:

- a. Durasi Singkat : < 2 jam
- b. Durasi Panjang : ≥ 2 jam

Skala data : Nominal

3.2.2.2. Tingkatan Nyeri Tenggorokan

Kondisi ketidaknyaman atau sensasi nyeri yang dirasakan di area tenggorokan setelah pasien menjalani anestesi umum, yang disebabkan oleh iritasi mukosa akibat intubasi endotrakeal atau penggunaan alat bantu saluran napas lainnya selama prosedur anestesi yang timbul dalam 24 jam pasca anestesi umum. Penilaian tingkat nyeri tenggorokan pada pasien dilakukan melalui wawancara dengan menggunakan VAS, yaitu sebuah alat ukur subjektif yang menilai intensitas nyeri pada skala 0 hingga 10. Seluruh data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis. Penilaian nyeri tenggorokan dalam penelitian ini menggunakan metode berikut:

a. Ya, nyeri tenggorokan, dilanjutkan penilaian VAS (0 hingga 10)

- 0 : Tidak Nyeri
- 1-3 : Nyeri Ringan
- 4-6 : Nyeri Sedang
- 7-10 : Nyeri Berat

b. Tidak, tidak terdapat nyeri tenggorokan

Skala data : Nominal

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien yang menjalani tindakan anestesi umum di Rumah Sakit Islam Sultan Agung, Semarang.

3.3.2. Sampel Penelitian

Sampel dari penelitian ini adalah pasien yang menjalani tindakan anestesi umum di Ruang Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Islam Sultan Agung, Semarang.

3.3.3. Kriteria Inklusi

Sampel penelitian ini yaitu semua anggota populasi terjangkau dengan kriteria sebagai berikut:

- a. Pasien berusia ≥ 18 tahun
- b. Pasien yang dilakukan prosedur anestesi umum dengan intubasi selama tindakan operasi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang
- c. Pasien dengan hasil pemeriksaan fisik VAS (*Visual Analogue Scale*) yang dilakukan 2 jam setelah operasi selama 24 jam pertama.
- d. Memiliki catatan rekam medis lengkap

3.3.4. Kriteria Eksklusi

- a. Pasien yang menjalani tindakan operasi di bagian tenggorokan

- b. Memiliki riwayat infeksi saluran pernapasan atas atau komplikasi pada tenggorokan sebelum tindakan operasi, seperti tonsilitis dan hipertiroid

3.3.5. Teknik Sampling

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *Consecutive sampling* yaitu pengambilan sampel sesuai dengan kriteria inklusi yang sesuai dengan tujuan penelitian di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang, sehingga diharapkan dapat menjawab permasalahan penelitian.

3.3.6. Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})}{0,5 \ln \left[\frac{1+r}{1-r} \right]} \right]^2 + 3$$

Keterangan

n = Perkiraan besar sampel

Z_{α} = Nilai kesalahan tipe 1 (1,96)

Z_{β} = Nilai kesalahan tipe 2 (0.846)

ln = Natural logaritma

r = Besar koefisien antara nyeri tenggorokan pasca anestesi umum (0,618) (Bekele and Melese, 2023a)

Dengan demikian, jumlah sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

$$n = \left[\frac{(1.96 + 0.846)}{0,5 \ln \left[\frac{1 + 0.618}{1 - 0.618} \right]} \right]^2 + 3$$

$$n = 18,11$$

Berdasarkan hasil ini, dibutuhkan minimal 18 pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung, Semarang

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan Skor *Visual Analogue Scale* (VAS) serta data yang berasal dari rekam medis pasien dengan anestesi umum Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Tahap Persiapan

Penelitian akan diawali dengan menentukan masalah penelitian, pendahuluan dan dilanjutkan dengan menentukan populasi target dan sampel untuk menetapkan rancangan penelitian.

3.5.2. Pelaksanaan Penelitian

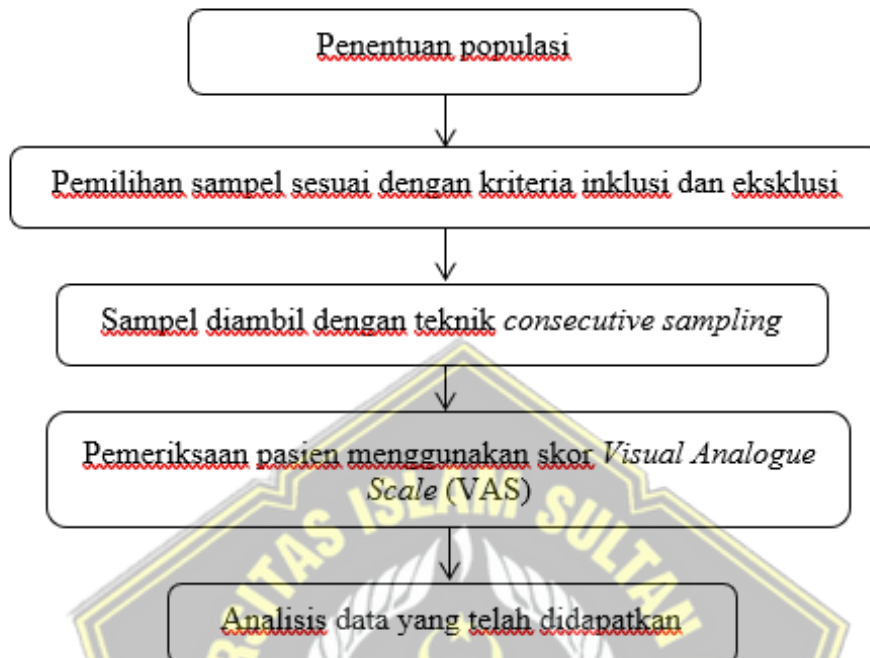
Langkah awal penelitian ini adalah pengajuan *ethical clearance*. Pengambilan data rekam medis dari pasien yang menjalani anestesi umum dilaksanakan setelah penerbitan *ethical clearance* bernomor 125/KEPK-RSISA/VI/2025 dan didahului oleh pengiriman surat perizinan resmi kepada Bagian Litbang Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Setelah memperoleh izin, penelitian melakukan pendataan populasi sesuai kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Seluruh subjek yang memenuhi kriteria dimasukkan ke dalam sampel melalui teknik *nonprobability sampling*

jenis *consecutive sampling*, dimana setiap subjek yang memenuhi syarat direkrut hingga jumlah target populasi terpenuhi.

Dalam Penelitian Ini sampel akan digolongkan menjadi 2 kelompok yakni kelompok 1, pasien anestesi umum dengan durasi < 2 jam dan kelompok 2, pasien anestesi umum dengan durasi $\geq$ 2 jam

Pemeriksaan akan dilakukan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yang dimana akan dilakukan pada 2 jam setelah operasi selama 24 jam pertama setelah operasi. Pasien diminta untuk menjawab pertanyaan dari yang telah disediakan sesuai dengan skor VAS. Pasien mengisi lembar yang telah disediakan secara jujur dan sesuai dengan kondisi nyata untuk menghindari terjadinya hasil positif palsu pada saat pemeriksaan. Pasien yang terdapat keluhan nyeri tenggorokan kemudian akan dibedakan tingkatan nyeri menggunakan skor VAS dengan skor 1 – 3 nyeri ringan, 4 – 6 nyeri sedang, dan 7 – 10 nyeri berat. Setelah data terkumpul, data kemudian dianalisis lebih lanjut.

3.5.3. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.6. Tempat dan Waktu Penelitian

3.6.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian berlokasi di Bagian Rekam Medis Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang dan rumah pasien pascaoperasi di wilayah kerja Rumah Sakit Sultan Agung Semarang.

3.6.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari Juli hingga September 2025. Pengambilan data disesuaikan dengan waktu pascaoperasi pasien, yakni pada periode 2 hingga 24 jam setelah operasi. Data kemudian dikelompokkan berdasarkan kriteria durasi operasi, yaitu kurang dari 2 jam dan 2 jam atau lebih..

3.7. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan variabel durasi anestesi umum dan nyeri tenggorokan pasca anestesi umum yang akan dianalisis secara univariat dan bivariat dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS (*Statistical Product Service Solution*) 26. Analisis statistik bivariat dilakukan dengan untuk mencari hubungan durasi anestesi umum dengan nyeri tenggorokan pasca anestesi umum di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang menggunakan uji *chi-square* yang disajikan dalam bentuk tabel dan narasi dengan syarat bentuk tabel kontigensi (2x2). Nilai $p < 0.05$ maka terdapat hubungan yang signifikan durasi anestesi umum terhadap nyeri tenggorokan dan apabila $p \text{ value} > 0.05$ maka tidak dengan hubungan yang signifikan durasi anestesi umum terhadap nyeri tenggorokan. Dilakukan analisis tambahan dengan uji *Fisher exact test* apabila hasil *expected count* kurang dari 20%.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Karakteristik Sampel

Penelitian ini melibatkan 35 responden yang merupakan pasien penerima anestesi umum di Ruang Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Seluruh responden telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan. Deskripsi karakteristik sampel penelitian disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 1. Karakteristik Sampel Penelitian

Karakteristik	Jumlah (n=35)	Presentase (100%)
Usia		
17-45 tahun	17	48,6
45-60 tahun	8	22,9
>60 tahun	10	28,6
Jenis kelamin		
Laki-laki	24	68,6
Perempuan	11	31,4
Nyeri (VAS)		
Tidak Nyeri	12	34,3
Nyeri Ringan (1-3)	14	40,0
Nyeri Sedang (4-6)	6	13,1
Nyeri berat(7-10)	3	8,6
Durasi Operasi		
< 2 jam	19	54,3
≥ 2 jam	16	45,7

Berdasarkan Tabel 4.1, penelitian ini melibatkan 35 responden. Distribusi usia menunjukkan mayoritas subjek berusia 17–45 tahun sebanyak 17 orang (48,6%), diikuti kelompok >60 tahun sebanyak 10 orang (28,6%), dan kelompok 45–60 tahun

sebanyak 8 orang (22,9%). Berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar responden merupakan laki-laki (68,6% atau 24 orang), sedangkan perempuan berjumlah 11 orang (31,4%). Hasil penilaian derajat nyeri dengan Visual Analogue Scale (VAS) menunjukkan mayoritas responden mengalami nyeri ringan (skor 1–3) sebanyak 14 orang (40,0%), diikuti tanpa nyeri 12 orang (34,3%), nyeri sedang (skor 4–6) 6 orang (13,1%), dan nyeri berat (skor 7–10) 3 orang (8,6%). Data durasi operasi menunjukkan 19 responden (54,3%) menjalani prosedur <2 jam, sedangkan 16 responden (45,7%) menjalani operasi ≥ 2 jam.

4.1.2. Analisis Bivariat Hubungan Durasi Anestesi Umum dengan Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi Umum

Hasil analisis bivariat hubungan durasi anestesi umum dengan nyeri tenggorokan pasca anestesi umum pada pasien yang menjalani tindakan anestesi umum di Ruang Intalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Islam Sultan Agung, Semarang sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Hubungan Durasi Anestesi Umum dengan Nyeri Tenggorokan Pasca Anestesi Umum

Durasi Operasi	Derajat Keparahan <i>Acne Vulgaris</i>								Total	<i>p</i>
	Tidak Nyeri		Nyeri Ringan		Nyeri Sedang		Nyeri Berat			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%		
< 2 jam	10	83,3	7	50	2	33,3	0	0	19	0,032
≥ 2 jam	2	16,7	7	50	4	66,7	3	100	16	
Total	12	100	14	100	6	100	3	100	35	

Berdasarkan Tabel 4.2, terdapat perbedaan distribusi derajat nyeri tenggorokan pasca anestesi umum berdasarkan durasi operasi. Kelompok dengan durasi operasi kurang dari 2 jam, sebagian besar pasien tidak mengalami nyeri tenggorokan (83,3%), sementara 50% mengalami nyeri ringan, dan 33,3% mengalami nyeri sedang. Tidak ditemukan kasus nyeri berat pada kelompok ini.

Kelompok dengan durasi operasi lebih dari sama dengan 2 jam, 16,7% pasien tidak mengalami nyeri, dan proporsi pasien dengan nyeri ringan tetap sama (50%). Namun, jumlah pasien yang mengalami nyeri sedang meningkat menjadi 66,7%, serta terdapat 100% kasus nyeri berat ditemukan pada kelompok ini.

Hasil uji statistik menunjukkan hubungan signifikan antara durasi anestesi umum dengan derajat nyeri tenggorokan pascatindakan ($p=0,032$; $p<0,05$). Nilai p -value yang positif mengindikasikan bahwa peningkatan durasi operasi berbanding lurus dengan peningkatan tingkat nyeri tenggorokan pada pasien pascaanestesi umum.

4.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara durasi anestesi umum dengan derajat nyeri tenggorokan pasca operasi pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang ($p = 0,032$). Pasien yang menjalani anestesi umum dengan durasi ≥ 2 jam cenderung lebih banyak mengalami nyeri sedang hingga berat dibandingkan pasien dengan durasi < 2 jam yang lebih dominan tidak mengalami nyeri atau hanya nyeri

ringan. Temuan ini sejalan dengan studi oleh Bekele dan Melese (2023) yang menunjukkan bahwa durasi anestesi umum lebih dari 2 jam meningkatkan risiko nyeri tenggorokan sebesar 4,5 kali lipat (OR 4,5; 95% CI: 1,66–12,18). Durasi anestesi yang lebih lama memperpanjang tekanan mekanis dari *cuff endotracheal tube* (ETT) terhadap mukosa saluran napas, sehingga meningkatkan kemungkinan iritasi, inflamasi, dan nyeri tenggorokan. Hal serupa dikemukakan oleh Zhou *et al.* (Zhou *et al.*, 2025) bahwa setiap tambahan 1 jam durasi anestesi dapat meningkatkan risiko *sore throat* pasca operasi sebesar 1,13 kali. Penelitian ini memperkuat bahwa durasi merupakan faktor risiko signifikan terhadap terjadinya nyeri tenggorokan pasca anestesi.

Durasi anestesi yang panjang mengakibatkan waktu paparan mukosa trakea terhadap tekanan *cuff* ETT menjadi lebih lama, yang dapat menimbulkan iskemia mukosa, trauma, dan inflamasi. Oktem, Sahap dan But, (2025) menyatakan bahwa tekanan *cuff* >30 cmH₂O, jika dibiarkan dalam jangka waktu lama, dapat mengganggu perfusi mukosa dan menyebabkan nyeri pasca operasi. Trauma jaringan yang berulang akibat gesekan ETT selama anestesi juga memicu pelepasan mediator inflamasi. Menurut Fu dan Sung (Fu and Sung, 2024), jenis alat intubasi turut berpengaruh: penggunaan GlideScope atau Pentax Airway Scope lebih aman dibandingkan Macintosh Blade karena menurunkan insidensi trauma dan nyeri. Hal ini menjelaskan mengapa nyeri lebih berat muncul pada pasien dengan durasi anestesi panjang dan teknik intubasi konvensional. Wang *et al.* (Wang *et al.*, 2025) dalam studinya juga menemukan bahwa intervensi topikal seperti semprotan

magnesium sulfat praoperatif dapat menurunkan insidensi POST, dengan implikasi bahwa inflamasi mukosa berperan sentral dalam mekanisme nyeri tenggorokan setelah anestesi.

Tingkatan nyeri berdasarkan skor VAS pada pasien di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang pasca anestesi umum menunjukkan sebagian besar mengalami nyeri ringan (VAS 1-3) sebanyak 14 pasien (40%), nyeri sedang (VAS 4-6) sebanyak 6 pasien (13,1%), nyeri berat (VAS 7-10) sebanyak 3 pasien (8,6%) dan tidak nyeri (VAS 0) sebanyak 12 pasien (34,3%). Sebagian besar pasien yang mengalami nyeri memiliki durasi operasi ≥ 2 jam. Penelitian ini sejalan dengan Bekele and Melese, (2023) menunjukkan bahwa durasi operasi ≥ 2 jam menunjukkan insiden *postoperative sore throat* (POST) sebesar 61,8%. Peningkatan durasi anestesi yang lebih lama meningkatkan tekanan pada *cuff* endotrakeal, yang menyebabkan trauma dan inflamasi pada trakeal sehingga menimbulkan adanya nyeri tenggorokan pasca anestesi umum atau *postoperative sore throat* (POST) (Chen *et al.*, 2025).

Temuan ini secara praktis menegaskan pentingnya pemantauan ketat terhadap durasi anestesi dan tekanan *cuff* endotrakeal guna mencegah kejadian nyeri tenggorokan pascaoperasi. Penerapan teknik intubasi yang tidak traumatik, pemilihan ukuran tube yang sesuai, serta pelumasan dan pemantauan tekanan manset secara rutin sangat direkomendasikan, khususnya pada prosedur operasi yang diperkirakan berlangsung selama dua jam atau lebih. Intervensi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan pasien

pascaoperasi, tetapi juga berkontribusi terhadap kualitas pelayanan anestesi. Studi-studi terbaru telah menyarankan penggunaan monitoring tekanan *cuff* intraoperatif dan agen topikal antiinflamasi sebagai bagian dari protokol manajemen saluran napas (Fu and Sung, 2024) (Wang *et al.*, 2025).

Penelitian ini memiliki kelebihan karena membahas topik yang relevan secara klinis, yaitu nyeri tenggorokan pasca anestesi umum, serta menggunakan instrumen objektif berupa VAS untuk menilai tingkat nyeri. Selain itu, penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara durasi anestesi dengan tingkat nyeri tenggorokan, sehingga dapat menjadi masukan praktis dalam perencanaan anestesi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, data yang digunakan bersumber dari rekam medis sekunder, sehingga tidak semua variabel perancu seperti teknik intubasi dan tekanan *cuff*, dan ukuran tabung berdasarkan pengalaman operator. Kedua, Penilaian intensitas nyeri pada penelitian ini dilakukan dengan metode observasi tunggal menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS) dan waktu pengambilan skor VAS tidak distandarisasi secara konsisten terhadap jadwal observasi yang ditetapkan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan bias temporal sehingga skor VAS yang tercatat mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan dinamika nyeri tenggorokan selama periode pemulihan awal. Ketiga, tidak adanya evaluasi lanjutan setiap 2 jam selama 24 jam pertama pascaoperasi karena keterbatasan dari peneliti yang tidak bisa hadir 2 jam setelah operasi pasien.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 5.1.1. Terdapat hubungan antara durasi anestesi umum dengan tingkatan nyeri tenggorokan pasca anestesi pada pasien yang menjalani tindakan pembedahan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang, dengan hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,032$ ($p < 0,05$), yang berarti hubungan tersebut bersifat signifikan.
- 5.1.2. Skor nyeri yang diukur menggunakan Visual Analogue Scale (VAS) menunjukkan bahwa nyeri tenggorokan terbanyak terjadi pada kategori nyeri ringan (40%), disusul tidak nyeri (34,3%), nyeri sedang (13,1%), dan nyeri berat (8,6%). Tingkatan nyeri ini lebih tinggi ditemukan pada kelompok dengan durasi anestesi yang panjang.
- 5.1.3. Pasien yang menjalani anestesi umum dengan durasi ≥ 2 jam mengalami nyeri tenggorokan dengan derajat sedang hingga berat.
- 5.1.4. Durasi anestesi umum yang lebih lama menunjukkan korelasi positif signifikan dengan peningkatan derajat nyeri tenggorokan pada pasien pascaoperasi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Hal ini menunjukkan keeratan hubungan yang positif antara durasi anestesi dan derajat nyeri yang muncul setelahnya.

5.2. Saran

- 5.2.1. Untuk penelitian selanjutnya perlu menggunakan desain prospektif dengan pemantauan langsung terhadap variabel penting, seperti tekanan *cuff* endotrakeal, teknik intubasi, ukuran tabung, serta pengalaman operator, agar hasil penelitian lebih akurat dan valid.
- 5.2.2. Untuk peneliti selanjutnya, hasil terkait intensitas nyeri perlu ditafsirkan dengan kehati-hatian. Untuk penelitian selanjutnya disarankan dilakukan pengukuran berulang pada interval waktu standar (mis. 2, 6, dan 24 jam pasca-ekstubasi) atau pencatatan waktu pengambilan data yang lebih ketat untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil.
- 5.2.3. Untuk peneliti selanjutnya dapat dilakukan evaluasi lanjutan terhadap nyeri tenggorokan setiap 2 jam selama 24 jam pertama, serta pengujian efektivitas intervensi preventif seperti semprotan antiinflamasi topikal atau teknik ventilasi tekanan rendah dalam mencegah nyeri tenggorokan pasca anestesi umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Aijima, R., Miura, D., Takamori, A. et al. Impact of general anesthesia on postoperative complications in orthognathic surgery: a retrospective comparison of total intravenous anesthesia versus volatile anesthesia. *Sci Rep* 14, 16075 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66926-w>
- Ardi Pramono and Widjaja, D.S. (2020) Buku Kuliah : Anestesi.
- Armstrong R, Riaz S, Hasan S, Iqbal F, Rice T, Syed N. Mechanisms of Anesthetic Action and Neurotoxicity: Lessons from Molluscs. *Front Physiol.* 2018 Jan 23;8:1138. doi: 10.3389/fphys.2017.01138. PMID: 29410627; PMCID: PMC5787087.
- Arvianto., Oktaliansah, E., 2017. Perbandingan antara Sevofluran dan Propofol Menggunakan Total Intravenous Anesthesia Target Controlled Infusion terhadap Waktu Pulih Sadar dan Pemulangan Pasien pada Ekstirpasi Fibroadenoma Payudara. *Jurnal Anestesi Perioperatif*. p-ISSN 2337-7909; e-ISSN 2338-8463; [http:// 10.15851/jap.v5n1.xxxx](http://10.15851/jap.v5n1.xxxx)
- Bekele, Z. and Melese, Z. (2023) ‘Incidence and risk factors for postoperative sore throat after general anesthesia with endotracheal intubation: prospective cohort study’, *Annals of Medicine and Surgery*, 85(6). Available at: https://journals.lww.com/annals-of-medicine-and-surgery/fulltext/2023/06000/incidence_and_risk_factors_for_postoperative_sore.12.aspx.
- Boureima Seyni, R., Zhang, Z., Antoine, M.M. et al. A review on the anesthetic management of obese patients undergoing surgery. *BMC Anesthesiol* 22, 98 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01579-8>
- Brown, E. N., & Flores, F. J. (2019). Infographic: How general anesthesia works.
- Chang, J.E., Min, S.W., Kim, C.S., Han, S.H., Kwon, Y.S., Hwang, J.Y. Effect of prophylactic benzydamine hydrochloride on postoperative sore throat and hoarseness after tracheal intubation using a double-lumen endobronchial tube: a randomized controlled trial. *Can J Anaesth.* 2015;62(10):1097–1103. doi:10.1007/s12630-015-0424-4
- Chen, X.H., Wang, L.G., Hao, M., Zhang, J., Xu, Y., et al. Postoperative sore throat after tracheal intubation: an updated narrative review and call for action. *J Pain Res.* 2025;18:2285–2306. doi:10.2147/JPR.S485660
- Chung, C.J. et al. (2021) ‘Comparison of prophylactic effect of topical *Alchemilla vulgaris* in glycerine versus that of dexamethasone on postoperative sore throat after tracheal intubation using a double-lumen endobronchial tube: a randomized controlled study’, *Anesthesia and Pain Medicine*, 16(2), pp. 163–170.
- Fahad Iqbal, Andrew J. Thompson, Saba Riaz, Marcus Pehar, Tiffany Rice, and Naweed I. Syed. *Journal of Neurophysiology* 2019 122:2, 760-78
- Fenta, E. et al. (2020) ‘Incidence and factors associated with postoperative sore throat for patients undergoing surgery under general anesthesia with endotracheal intubation at Debre Tabor General Hospital, North central Ethiopia: A cross-sectional study’, *International Journal of Surgery Open*, 25, pp. 1–5.

- Fu, C.H. and Sung, C.H. (2024) 'Effects of GlideScope, Pentax Airway Scope, and Macintosh Blade on the incidence of postoperative sore throat: a cohort study of 9,881 patients', *BMC anesthesiology*, 24(1), p. 409. doi:10.1186/s12871-024-02798-x.
- Fu, S. et al. (2025) 'Preoperative Ketamine Gargle for Prevention of Postoperative Sore Throat After Tracheal Intubation in Adults: A Meta-Analysis', 2025. doi:10.1155/prm/7622696.
- Gama de Abreu M, Schultz MJ, Serpa Neto A, Pelosi P. Open-lung Ventilation Strategy during General Anesthesia. *Anesthesiology*. 2020 Nov 1;133(5):982-984. doi: 10.1097/ALN.0000000000003570. PMID: 32970099.
- Gaur, P., Ubale, P. and Khadanga, P. (2017) 'Efficacy and safety of using air versus alkalized 2% lignocaine for inflating endotracheal tube cuff and its pressure effects on incidence of postoperative coughing and sore throat', *Anesthesia Essays and Researches*, 11(4), pp. 1057–1063.
- Gemechu, B.M., Gebremedhn, E.G. and Melkie, T.B. (2017) 'Risk factors for postoperative throat pain after general anaesthesia with endotracheal intubation at the University of Gondar Teaching Hospital, Northwest Ethiopia, 2014.', *The Pan African medical journal*, 27, p. 127. doi:10.11604/pamj.2017.27.127.10566.
- Guan, X. et al. (2025) 'The application of reinforced endotracheal tubes with pressure indicators in preventing postoperative airway-related complications in neurosurgical patients: a randomized controlled study'.
- Hoque, F. et al. (2024) 'Complications of tonsillectomy in adults', (2).
- J. P. van den Berg, H. E. M. Vereecke, J. H. Proost, D. J. Eleveld, J. K. G. Wietasch, A. R. Absalom, M. M. R. F. Struys, Pharmacokinetic and pharmacodynamic interactions in anaesthesia. A review of current knowledge and how it can be used to optimize anaesthetic drug administration, *BJA: British Journal of Anaesthesia*, Volume 118, Issue 1, January 2017, Pages 44–57, <https://doi.org/10.1093/bja/aew312>
- Lane O, Ambai V, Bakshi A, et al. Alcohol use disorder in the perioperative period: a summary and recommendations for anesthesiologists and pain physicians *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2024;49:621-627
- Luca Bigatello, Antonio Pesenti; *Respiratory Physiology for the Anesthesiologist*. *Anesthesiology* 2019; 130:1064–1077 doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002666>
- Luca E, Schipa C, Cambise C, Sollazzi L, Aceto P. Implication of age-related changes on anesthesia management. *Saudi J Anaesth*. 2023 Oct-Dec;17(4):474-481. doi: 10.4103/sja.sja_579_23. Epub 2023 Aug 18. PMID: 37779561; PMCID: PMC10540993.
- Marsaban, A. HM. (2020). *Anestesiologi dan Terapi Intensif*. Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif RSCM.
- McDonald, J., Lambert, D.G., 2022. Drug–receptor interactions in anaesthesia. Volume 22, Issue 1p20-25January 2022
- Millizia, A. and Maulina, F. (2018) 'Hubungan Nyeri Tenggorok Dan Faktor Risiko Pasien Pasca Operasi Dengan Anestesi Umum Intubasi Endotrakeal Di Ppk Blud Rsu Cut Meutia Aceh Utara', *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 4(2), p. 46. doi:10.29103/averrous.v4i2.1037.

- Mocevic, E. et al. (2013) 'Environmental mercury exposure, semen quality and reproductive hormones in Greenlandic Inuit and European men: A cross-sectional study', *Asian Journal of Andrology*, 15(1), pp. 97–104. doi:10.1038/aja.2012.121.
- Molla, M.T. et al. (2023) 'High incidence rate of postoperative sore throat in intubated children at Northwest Amhara Comprehensive Specialized Hospitals, Ethiopia. A multicenter study', *Frontiers in Pediatrics*, 11(March), pp. 1–9. doi:10.3389/fped.2023.1037238.
- Mu, G. et al. (2024) 'Reevaluating 30 cmH₂O endotracheal tube cuff pressure: risks of airway mucosal damage during prolonged mechanical ventilation', *Frontiers in Medicine*, 11(November), pp. 1–11. doi:10.3389/fmed.2024.1468310.
- Oktem, S.S., Sahap, M. and But, A. (2025) 'AIRWAY MANAGEMENT A prospective , observational study of changes in endotracheal tube cuff pressure according to different patient positions in neurosurgery', 29(February), pp. 85–90. doi:10.35975/apic.v29i1.2667.
- Ortiz, E. (2024) 'FIU Digital Commons Decreasing the Incidence of Postoperative Sore Throat in Surgical Patients with the Use of Glidescope Intubation Versus CMAC D Blade Laryngoscopy : An Educational Module FIU Digital Commons Nicole Wertheim College of Nursing Student De'.
- Özsoy, H., & Yeşilyaprak, T. (2024). Non-pharmacological Methods in the Management of Postoperative Sore Throat in Patients Undergoing Endotracheal Intubation: A Systematic Review. *Bezmialem Science*, 12(1), 137–144. <https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2023.68248>
- Puyo, C.A. et al. (2017) 'Endotracheal tube-induced sore throat pain and inflammation is coupled to the release of mitochondrial DNA', *Molecular Pain*, 13, p. 1744806917731696.
- Rizvanović, N. et al. (2019) 'Effect of intracuff alkalinized 2% lidocaine on endotracheal tube cuff pressure and postoperative throat symptoms in anaesthesia maintained by nitrous oxide', *Medicinski Glasnik*, 16(1), pp. 13–21. doi:10.17392/991-19.
- Shin TJ, Kim PJ, Choi B. How general anesthetics work: from the perspective of reorganized connections within the brain. *Korean J Anesthesiol*. 2022 Apr;75(2):124-138. doi: 10.4097/kja.22078. Epub 2022 Feb 8. PMID: 35130674; PMCID: PMC8980288.
- Siddiqui, B.A. and Kim, P.Y. (2024) 'Anesthesia Stages.', in. Treasure Island (FL). Slupe AM, Kirsch JR. Effects of anesthesia on cerebral blood flow, metabolism, and neuroprotection. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2018 Dec;38(12):2192-2208. doi: 10.1177/0271678X18789273. Epub 2018 Jul 16. PMID: 30009645; PMCID: PMC6282215
- Tacquard. C., Toshiaki Iba, Jerrold H. Levy; Perioperative Anaphylaxis. *Anesthesiology* 2023; 138:100–110 doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004419>
- Thomas, S., & Beevi, S. (2007). Dexamethasone reduces the severity of postoperative sore throat. *Canadian Journal of Anesthesia*, 54(11), 897–901. <https://doi.org/10.1007/BF03026856>
- Vaida, S. and Prozesky, J. (2020) 'Postoperative sore throat and tracheal tube

- introducers', *Minerva Anesthesiologica*, 86(9), pp. 895–897. doi:10.23736/S0375-9393.20.14688-1.
- Veterini, A. S., Hamzah, H. (Ed.), & Semedi, B. P. (Ed.) (2021). *Buku ajar teknik anestesi umum*. Airlangga University Press.
- Wang, L. et al. (2025) 'The effect of preoperative topical magnesium sulfate spraying in the oropharyngeal region on postoperative sore throat following gynecological laparoscopic surgery: a randomized clinical trial', *BMC anesthesiology*, 25(1), p. 16. doi:10.1186/s12871-025-02893-7.
- Yadav, R. et al. (2019) 'Heterogeneous conceptualization of etiopathogenesis: Oral pyogenic granuloma', *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 10(1), pp. 3–7. doi:10.4103/njms.NJMS.
- Yang, N. et al. (2023) 'Postoperative Sore Throat After General Anesthesia: A Narrative Review', *Journal of Anesthesia and Translational Medicine*, 2(3), pp. 34–41. doi:https://doi.org/10.58888/2957-3912-2023-03-05.
- Yoshikawa, H., Adachi, Y., Baba, A., Takikawa, C., Yamaguchi, Y., Nakai, W., & Sudo, D. (2025). Heart rate variability versus visual analog scale for objective and subjective mental fatigue detection: A randomized controlled trial. *PLOS Mental Health*, 2(1), e0000240.
- Zhou, Z. et al. (2025) 'Prediction of Postoperative Sore Throat in Patients After Day-case Surgery With General Anesthesia: A Retrospective Study', *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 40(1), pp. 107–113.

