



## Pengaruh Kedalaman Anestesi Umum terhadap Pemulihan Pasca Bedah Laparotomi: *Systematic Literature Review*

Cicilia Dwi Diandra<sup>1\*</sup>, Made Suandika<sup>2</sup>, Fauziah Hanum<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Anestesiologi, Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

\*Penulis Korespondensi : [cicilliadwidiandra@gmail.com](mailto:cicilliadwidiandra@gmail.com)

**Abstract.** *The depth of general anesthesia is an important factor affecting postoperative recovery. Inadequate anesthesia monitoring may increase the risk of delayed recovery, cognitive impairment, delirium, and other postoperative complications. This study aimed to determine the effect of general anesthesia depth on postoperative recovery in patients undergoing laparotomy and laparoscopy procedures. The study used a Systematic Literature Review (SLR) method following the PRISMA 2020 guidelines. Literature was collected from PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar covering publications from 2015–2025. Included studies consisted of randomized controlled trials, cohort studies, and retrospective studies discussing the relationship between anesthesia depth and postoperative recovery. Study quality was assessed using the Joanna Briggs Institute (JBI) instrument. A total of 10 studies met the inclusion criteria. The results showed that Bispectral Index (BIS) was the most widely used monitoring method. Recovery outcomes analyzed included quality of recovery, awakening time, extubation time, PACU stay duration, postoperative pain, analgesic requirements, delirium, postoperative cognitive dysfunction (POCD), sleep quality, and other complications. BIS-based monitoring was associated with better early recovery, faster awakening and extubation, and reduced short-term cognitive impairment. Therefore, the depth of general anesthesia significantly influences postoperative recovery quality.*

**Keyword:** *Anesthesia Depth; BIS; General Anesthesia; Laparotomy; Postoperative Recovery*

**Abstrak.** Kedalaman anestesi umum merupakan faktor penting yang memengaruhi pemulihan pasien pascaoperasi. Pemantauan anestesi yang tidak optimal dapat meningkatkan risiko pemulihan lambat, gangguan kognitif, delirium, serta komplikasi lainnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh kedalaman anestesi umum terhadap pemulihan pasien pascaoperasi pada tindakan laparotomi dan laparoskopi. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan pedoman PRISMA 2020. Literatur diperoleh dari PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar pada rentang tahun 2015–2025. Studi yang disertakan meliputi randomized controlled trial, cohort, dan retrospektif yang membahas hubungan kedalaman anestesi dengan pemulihan pascaoperasi. Penilaian kualitas menggunakan instrumen Joanna Briggs Institute (JBI). Sebanyak 10 studi memenuhi kriteria inklusi. Hasil menunjukkan bahwa Bispectral Index (BIS) merupakan metode pemantauan yang paling banyak digunakan. Luaran yang dianalisis meliputi kualitas pemulihan, waktu bangun, ekstubasi, lama perawatan di PACU, nyeri pascaoperasi, kebutuhan analgesik, delirium, postoperative cognitive dysfunction (POCD), kualitas tidur, serta komplikasi lain. Penggunaan BIS terbukti mendukung pemulihan dini yang lebih baik, mempercepat waktu bangun dan ekstubasi, serta menurunkan gangguan kognitif jangka pendek. Dengan demikian, kedalaman anestesi umum berpengaruh terhadap kualitas pemulihan pascaoperasi.

**Kata Kunci:** Anestesi Umum; BIS; Kedalaman Anestesi; Laparotomi; Pemulihan Pascaoperasi

### 1. LATAR BELAKANG

Laparotomi dan laparoskopi merupakan tindakan pembedahan yang memerlukan anestesi umum untuk menjamin *analgesia*, *amnesia*, *imobilitas*, dan kenyamanan pasien selama prosedur berlangsung. Dalam praktik perioperatif, pengaturan kedalaman anestesi menjadi aspek penting karena anestesi yang terlalu dangkal dapat meningkatkan risiko nyeri, respons stres fisiologis, serta kesadaran intraoperatif, sedangkan anestesi yang terlalu dalam dapat memperlambat pemulihan, meningkatkan gangguan hemodinamik, dan memperbesar risiko komplikasi neurologis maupun respiratorik (Quan et al., 2019; Zhang et al., 2024; Punjasawadwong et al., 2014).

Pemantauan kedalaman anestesi modern paling sering dilakukan menggunakan *Bispectral Index (BIS)*, yaitu alat berbasis elektroensefalografi yang memberikan nilai numerik untuk membantu klinisi menilai tingkat hipnosis pasien selama anestesi umum. Dalam studi-studi yang dianalisis, *BIS* digunakan baik sebagai panduan target kedalaman anestesi maupun sebagai pembandingan terhadap pemantauan standar berbasis hemodinamik (Zhou et al., 2018; Liu et al., 2022; Gnanasigamani et al., 2025; Shi et al., 2025; Avidan et al., 2008). Penggunaan *BIS* diharapkan membantu titrasi obat anestesi secara lebih tepat, mengurangi paparan anestesi yang berlebihan, dan mendukung pemulihan pascaoperasi yang lebih optimal (Mashour et al., 2012).

Selain pendekatan berbasis *BIS*, beberapa penelitian juga mengevaluasi *opioid-free anesthesia* sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas pemulihan setelah operasi. Pendekatan ini banyak dikaji pada operasi laparotomi seperti *sleeve gastrectomy*, kolesistektomi, dan operasi kanker kolon, dengan hasil yang umumnya menunjukkan perbaikan pada nyeri pascaoperasi, kebutuhan analgesik tambahan, dan kualitas pemulihan dini (Ibrahim et al., 2022; Hao et al., 2023; Cheng et al., 2025; Beloeil et al., 2021). Meskipun demikian, hasil penelitian sebelumnya masih menunjukkan variasi, baik dari segi desain studi, karakteristik pasien, jenis pembedahan, target kedalaman anestesi, maupun indikator pemulihan yang digunakan (Monk et al., 2005). Oleh karena itu, *systematic literature review* ini dilakukan untuk menilai secara komprehensif pengaruh kedalaman anestesi umum terhadap pemulihan pascaoperasi pada pasien yang menjalani bedah laparotomi atau laparotomi.

## 2. METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* dengan pendekatan PRISMA 2020 (Page et al., 2021). *Review* dilakukan untuk mengidentifikasi, menilai, dan *mensintesis* hasil penelitian yang membahas pengaruh kedalaman anestesi umum terhadap pemulihan pascaoperasi.

### Strategi Pencarian

Pencarian literatur dilakukan secara komprehensif pada database PubMed, *Science Direct*, dan Google *Scholar*. Rentang pencarian mencakup publikasi tahun 2015 hingga 2025. Kata kunci yang digunakan meliputi kombinasi istilah “*anesthesia*”, “*general anesthesia*”, “*depth of anesthesia*”, “*Bispectral Index*”, “*BIS*”, “*laparotomy*”, “*laparoscopy*”, “*postoperative recovery*”, “*QoR*”, “*PACU*”, dan “*postoperative cognitive dysfunction*”.

Operator *Boolean* AND dan OR digunakan untuk mengombinasikan kata kunci guna meningkatkan sensitivitas dan spesifisitas hasil pencarian (Higgins et al., 2022).

### **Kriteria Kelayakan**

Studi yang diikutsertakan adalah penelitian asli dengan desain *randomized controlled trial*, *cohort*, atau *retrospektif*, yang melibatkan pasien dewasa yang menjalani bedah laparotomi atau laparoskopi dengan anestesi umum. Studi harus menilai kedalaman anestesi sebagai variabel utama dan melaporkan luaran pemulihan pascaoperasi. Artikel *review*, meta-analisis, laporan kasus, studi kualitatif, serta artikel tanpa *full text* dikeluarkan dari analisis (Liberati et al., 2009).

### **Pemilihan Studi dan Penilaian Kualitas**

Seleksi studi dilakukan melalui tahapan identifikasi, *screening* judul dan abstrak, penilaian *full text*, dan penetapan artikel akhir sesuai diagram PRISMA. Penilaian kualitas metodologi dilakukan menggunakan instrumen *Joanna Briggs Institute (JBI)* sesuai desain masing-masing studi (Aromataris & Munn, 2020). Dari 12 artikel yang dinilai pada tahap telaah penuh, 10 artikel dinyatakan memenuhi kriteria dan dimasukkan dalam sintesis akhir.

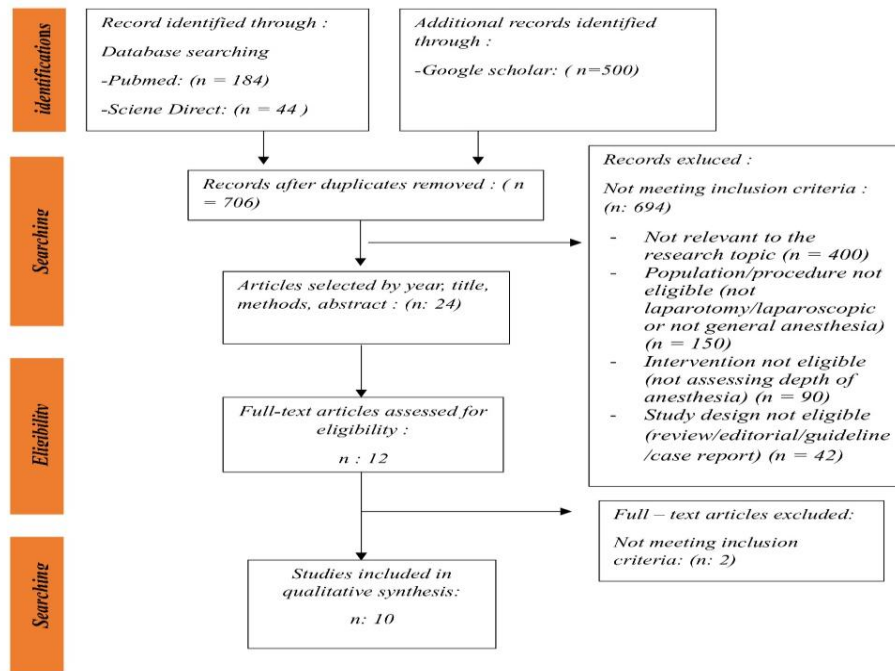
### **Ekstraksi dan Sintesis Data**

Ekstraksi data dilakukan terhadap nama penulis, tahun publikasi, desain studi, jumlah dan karakteristik sampel, intervensi yang digunakan, metode penilaian kedalaman anestesi, serta hasil utama terkait pemulihan pascaoperasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan pendekatan sintesis naratif karena adanya heterogenitas desain studi, jenis intervensi, target BIS, karakteristik pasien, serta pengukuran luaran (Popay et al., 2006).

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pemilihan Studi**

Pencarian literatur menghasilkan 728 artikel dari *PubMed*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar*. Setelah proses *deduplikasi*, diperoleh 706 artikel untuk *screening* berdasarkan judul dan abstrak. Sebanyak 24 artikel memenuhi kriteria awal dan dilanjutkan ke tahap penilaian *full text*. Setelah evaluasi kelayakan, diperoleh 12 artikel untuk telaah penuh, dan 2 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi, sehingga total 10 studi dianalisis dalam *review* ini.



Gambar 1. PRISMA

### Karakteristik Studi yang Disertakan

Sebanyak 10 studi yang dipublikasikan antara tahun 2018 hingga 2025 diikutsertakan dalam review ini. Studi yang dianalisis meliputi penelitian oleh Quan et al. (2019), Zhou et al. (2018), Ibrahim et al. (2022), Liu et al. (2022), Lai et al. (2025), Hao et al. (2023), Gnanasigamani et al. (2025), Cheng et al. (2025), Zhang et al. (2024), dan Shi et al. (2025). Desain penelitian mencakup *randomized controlled trial*, *prospective cohort*, *retrospective cohort*, dan *prospective controlled trial*, dengan sampel yang mencakup pasien lansia, pasien obesitas, pasien dewasa umum, serta berbagai jenis operasi abdominal dan laparoskopi.

Intervensi utama yang diteliti meliputi pengaturan kedalaman anestesi berbasis BIS, baik dengan target BIS 30–45, 40–60, 45–60, maupun 50–60, serta pendekatan opioid-free anesthesia dan kombinasi agen anestesi seperti *remimazolam* dengan *sevoflurane* (Quan et al., 2019; Lai et al., 2025; Hao et al., 2023; Cheng et al., 2025; Shi et al., 2025).

### Hasil Utama

Hasil analisis menunjukkan bahwa BIS merupakan metode pemantauan kedalaman anestesi yang paling banyak digunakan. Studi-studi berbasis BIS secara umum menunjukkan penurunan konsumsi obat anestesi, percepatan waktu bangun dan ekstubasi, serta peningkatan kualitas pemulihan dini (Zhou et al., 2018; Gnanasigamani et al., 2025; Shi et al., 2025). Beberapa penelitian juga menunjukkan penurunan kejadian delirium dan *postoperative cognitive dysfunction* jangka pendek pada kelompok dengan pengaturan kedalaman anestesi yang lebih terarah (Quan et al., 2019; Zhou et al., 2018).

Penelitian mengenai *opioid-free anesthesia* menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat meningkatkan *quality of recovery*, menurunkan nyeri pascaoperasi, mengurangi kebutuhan analgesik tambahan, serta menurunkan kejadian efek samping terkait opioid seperti mual, muntah, pusing, dan kelelahan (Ibrahim et al., 2022; Hao et al., 2023; Cheng et al., 2025). Namun, beberapa studi juga melaporkan bahwa waktu pemulihan anestesi atau lama tinggal di PACU dapat lebih panjang pada intervensi tertentu, seperti pada anestesi yang lebih dalam atau pendekatan OFA tertentu (Liu et al., 2022; Cheng et al., 2025; Zhang et al., 2024).

**Tabel 1.** Ekstraksi Data Artikel yang Diinklusi

Judul	Nama penulis & Tahun terbit	Metodologi penelitian	Jumlah & Karakteristik sampel	Intervensi yang digunakan	Hasil Utama
<i>BIS-guided deep anesthesia decreases short-term postoperative cognitive dysfunction and peripheral inflammation in elderly patients undergoing abdominal surgery</i>	Quan, C., Chen, J., Luo, Y., et al. (2019)	Randomized parallel controlled clinical trial	Sebanyak 120 pasien berusia $\geq 60$ tahun yang menjalani operasi abdominal dengan anestesi intravena total. Sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok deep anesthesia (n=60) dan light anesthesia (n=60). Setelah proses drop-out, sebanyak 105 pasien dianalisis pada hari ke-7 dan 80 pasien pada 3 bulan pasca operasi	Pemberian anestesi umum dengan teknik total intravenous anesthesia berbasis pemantauan Bispectral Index (BIS). Kelompok deep anesthesia (BIS 30–45) dibandingkan dengan kelompok light anesthesia (BIS 45–60)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa deep anesthesia secara signifikan menurunkan kejadian postoperative cognitive dysfunction (POCD) jangka pendek (7 hari) dibandingkan light anesthesia. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan pada 3 bulan pasca operasi. Selain itu, kadar biomarker inflamasi (CRP dan IL-1 $\beta$ ) lebih rendah pada kelompok deep anesthesia, sementara tidak terdapat perbedaan signifikan pada IL-10, S-100 $\beta$ , dan norepinefrin
<i>Bispectral Index Monitoring During Anesthesia Promotes Early Postoperative Recovery of Cognitive Function and Reduces Acute Delirium in Elderly Patients with Colon Carcinoma</i>	Zhou, Y., Li, Y., Wang, K. (2018)	Prospective randomized controlled study (double-blind, parallel group)	Sebanyak 81 pasien usia 65–75 tahun yang menjalani operasi kanker kolon dengan anestesi umum. Dibagi menjadi kelompok BIS (n=41) dan non-BIS (n=40). Semua pasien memiliki status ASA I–III dan MMSE $> 27$	Kelompok intervensi menggunakan monitoring BIS untuk mempertahankan kedalaman anestesi (BIS 40–60), sedangkan kelompok kontrol menggunakan monitoring hemodinamik standar tanpa panduan BIS	Monitoring BIS menurunkan penggunaan obat anestesi (propofol dan remifentanyl), mempercepat pemulihan fungsi kognitif (alerting dan orienting) pada hari ke-5 pasca operasi, serta menurunkan kejadian delirium pasca operasi (17,5% vs 27,5%). Tidak ada perbedaan pada fungsi eksekutif dalam 5 hari pertama
<i>Combined opioid free and loco-regional anaesthesia enhances the quality of recovery in sleeve gastrectomy done under ERAS</i>	Ibrahim, M., Elnabity, A.M., Hegab, A., et al. (2022)	Randomized controlled trial (single-blind)	Sebanyak 103 pasien dewasa (usia 18–65 tahun) dengan BMI 40–60 yang menjalani laparoscopic sleeve gastrectomy. Dibagi menjadi kelompok	Kelompok OFA menggunakan opioid-free anesthesia (dexmedetomidine, ketamine, lidocaine) dikombinasikan dengan blok regional (OSTAP). Kelompok	OFA meningkatkan kualitas pemulihan awal (QoR-40 pada 6 jam), menurunkan nyeri dan konsumsi opioid pasca operasi, serta mempercepat toleransi cairan oral

<i>protocol: a randomized controlled trial</i>			OFA (n=51) dan MMA (n=52)	kontrol menggunakan multimodal analgesia dengan fentanyl	dan kesiapan pulang. Tidak ada perbedaan signifikan pada 24 jam dan waktu mobilisasi
<i>Effect of anaesthetic depth on primary postoperative ileus after laparoscopic colorectal surgery: protocol for and preliminary data from a prospective, randomised, controlled trial</i>	Liu, W., Huang, W., Zhao, B., et al. (2022)	Prospective randomized controlled trial (patient-blinded dan assessor-blinded, parallel design)	Target sampel 854 pasien usia 18–65 tahun dengan ASA I–III yang menjalani laparoscopic colorectal surgery $\geq 2$ jam. Data awal: 80 pasien (44 deep, 36 light)	Perbandingan kedalaman anestesi menggunakan BIS: deep anesthesia (BIS 30–40) vs light anesthesia (BIS 45–55) dengan anestesi berbasis propofol	Studi ini bertujuan mengevaluasi pengaruh kedalaman anestesi terhadap kejadian postoperative ileus. Data awal menunjukkan perbedaan konsumsi propofol dan waktu pemulihan (lebih lama pada deep anesthesia), namun hasil akhir terhadap kejadian ileus masih dalam proses penelitian
<i>Effect of combination of remimazolam and sevoflurane on elderly patients' recovery quality from general anesthesia after laparoscopic abdominal surgery: a randomized controlled trial</i>	Lai, X., Liu, S., Wang, D., et al. (2025)	Randomized controlled trial (single-blind)	Sebanyak 109 pasien usia 60–80 tahun yang menjalani operasi laparoskopi (kolesistektomi atau hernia). Setelah drop-out, 102 pasien dianalisis (51 kelompok remimazolam, 51 kombinasi)	Kelompok kontrol: remimazolam saja. Kelompok intervensi: kombinasi remimazolam + sevoflurane dengan target BIS 40–60 selama operasi	Kombinasi remimazolam + sevoflurane meningkatkan kualitas pemulihan (QoR-15) pada hari ke-1 dan ke-3 pasca operasi. Kelompok kombinasi memiliki konsumsi opioid lebih rendah, namun waktu ekstubasi lebih lama. Tidak terdapat perbedaan signifikan pada hemodinamik dan kejadian efek samping
<i>Impact of Opioid-Free Anesthesia on Postoperative Quality of Recovery in Patients After Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomized Controlled Trial</i>	Hao, C., Xu, H., Du, J., et al. (2023)	Prospective randomized controlled trial (single-blind)	Sebanyak 80 pasien dewasa (usia 20–60 tahun, ASA I–II) yang menjalani laparoscopic cholecystectomy. Dibagi menjadi kelompok OFA (n=40) dan OA (n=40)	Kelompok OFA menggunakan anestesi tanpa opioid (dexmedetomidine + esketamine), sedangkan kelompok OA menggunakan anestesi berbasis opioid (sufentanil + remifentanil)	Kelompok OFA memiliki skor QoR-15 yang lebih tinggi secara signifikan pada POD1 dan POD2, menunjukkan kualitas pemulihan yang lebih baik. Selain itu, OFA menurunkan kejadian efek samping terkait opioid (mual, muntah, pusing, kelelahan). Tidak ada perbedaan signifikan pada durasi ekstubasi, lama PACU, dan bradikardia, namun hipotensi lebih rendah pada kelompok OFA
<i>Influence of BIS monitoring, obesity severity and anesthetic agents on recovery outcomes in obese patients undergoing laparoscopic surgery: A multivariate analysis</i>	Gnanasigamani, J.P., Balasubramanian, A., Rathnasabapathy, B., et al. (2025)	Prospective randomized controlled trial	Sebanyak 130 pasien obesitas (BMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup> ), usia 18–75 tahun, ASA I–III yang menjalani operasi laparoskopi (kolesistektomi, hernia, sleeve gastrectomy). Dibagi menjadi kelompok BIS (n=64) dan non-BIS (n=66)	Kelompok intervensi menggunakan monitoring BIS (target 40–60), sedangkan kelompok kontrol menggunakan monitoring standar (parameter hemodinamik dan MAC anestesi)	Monitoring BIS secara signifikan menurunkan waktu ekstubasi dan lama perawatan di PACU, serta menurunkan komplikasi pasca operasi (delirium, hipotensi, mual, muntah). Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan

<p><i>Opioid-free anesthesia with quadratus lumborum block and Esketamine enhances postoperative recovery in laparoscopic colon cancer surgery: A randomized controlled trial</i></p>	<p>Cheng, C.X., Wang, K., Jiang, Y.X., et al. (2025)</p>	<p>Randomized controlled trial (RCT)</p>	<p>140 pasien (136 dianalisis) usia 45–75 tahun, ASA II–III, menjalani operasi laparoskopi kanker kolon. Dibagi menjadi kelompok opioid-based (n≈68) dan opioid-free anesthesia (n≈68)</p>	<p>Kelompok OFA menggunakan quadratus lumborum block (QLB) + esketamine + lidokain + propofol, sedangkan kelompok kontrol menggunakan opioid (sufentanil, remifentanil) + propofol</p>	<p>pada stabilitas hemodinamik dan konsumsi anestesi. Kepuasan pasien sedikit lebih tinggi pada kelompok BIS OFA meningkatkan kualitas pemulihan (QoR-15), menurunkan nyeri, kebutuhan analgesik tambahan, serta menurunkan kejadian PONV dan lama rawat inap. Namun, OFA meningkatkan waktu pemulihan anestesi dan lama tinggal di PACU, serta tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada pemulihan jangka panjang. Anestesi dalam (BIS 35) secara signifikan menurunkan nyeri pasca operasi (VAS lebih rendah pada 0–24 jam), mengurangi kebutuhan analgesik tambahan, serta meningkatkan kepuasan pasien. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan pada QoR-15 dan PONV. Anestesi ringan memberikan waktu ekstubasi dan lama PACU yang lebih cepat. Penggunaan BIS meningkatkan kualitas pemulihan awal (QoR-15), memperbaiki kualitas tidur (RCSQ), mengurangi penggunaan propofol, mempercepat waktu ekstubasi dan recovery. Tidak ada perbedaan signifikan pada nyeri (VAS), delirium, atau fungsi kognitif. BIS 50–60 memberikan hasil recovery terbaik</p>
<p><i>The Effect of Depth of Anesthesia on Postoperative Pain in Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: A Randomized Controlled Trial</i></p>	<p>Zhang, X., Chen, X.Y., Gao, R.J., et al. (2024)</p>	<p>Prospective double-blinded randomized controlled trial</p>	<p>90 pasien obesitas (84 dianalisis), usia 18–65 tahun, ASA I–III, menjalani laparoscopic sleeve gastrectomy. Dibagi menjadi kelompok anestesi ringan (BIS 50) dan anestesi dalam (BIS 35)</p>	<p>Kelompok anestesi dalam (BIS 35) dibandingkan dengan anestesi ringan (BIS 50) menggunakan monitoring BIS selama operasi</p>	<p>Anestesi dalam (BIS 35) secara signifikan menurunkan nyeri pasca operasi (VAS lebih rendah pada 0–24 jam), mengurangi kebutuhan analgesik tambahan, serta meningkatkan kepuasan pasien. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan pada QoR-15 dan PONV. Anestesi ringan memberikan waktu ekstubasi dan lama PACU yang lebih cepat. Penggunaan BIS meningkatkan kualitas pemulihan awal (QoR-15), memperbaiki kualitas tidur (RCSQ), mengurangi penggunaan propofol, mempercepat waktu ekstubasi dan recovery. Tidak ada perbedaan signifikan pada nyeri (VAS), delirium, atau fungsi kognitif. BIS 50–60 memberikan hasil recovery terbaik</p>
<p><i>The Impact of Anesthetic Management Under Bispectral Index Monitoring on the Early Recovery Quality of Elderly Patients Undergoing Laparoscopic Surgery</i></p>	<p>Shi, M., Long, Y., Zhou, Z., et al. (2025)</p>	<p>Prospective randomized double-blind controlled trial</p>	<p>90 pasien lansia (≥60 tahun), ASA I–III, menjalani operasi laparoskopi, dibagi menjadi 3 kelompok: kontrol (empirik), BIS 40–60 (B1), dan BIS 50–60 (B2)</p>	<p>Manajemen anestesi berbasis BIS dibandingkan dengan anestesi tanpa panduan BIS; target BIS berbeda (40–60 vs 50–60)</p>	<p>Penggunaan BIS meningkatkan kualitas pemulihan awal (QoR-15), memperbaiki kualitas tidur (RCSQ), mengurangi penggunaan propofol, mempercepat waktu ekstubasi dan recovery. Tidak ada perbedaan signifikan pada nyeri (VAS), delirium, atau fungsi kognitif. BIS 50–60 memberikan hasil recovery terbaik</p>

## Pembahasan

Hasil *review* ini menunjukkan bahwa kedalaman anestesi umum memiliki pengaruh terhadap pemulihan pascaoperasi, terutama pada fase pemulihan dini. Penggunaan BIS sebagai alat pemantauan objektif memberikan keuntungan dalam mengontrol kedalaman anestesi secara lebih akurat dibandingkan pendekatan empiris atau pemantauan standar berbasis parameter *hemodinamik*. Dengan pengaturan yang lebih terarah, paparan anestesi dapat

diminimalkan tanpa mengurangi kualitas anestesi intraoperatif (Zhou et al., 2018; Shi et al., 2025).

Pengaruh yang paling konsisten ditemukan pada indikator pemulihan dini, seperti waktu bangun, waktu ekstubasi, lama perawatan di PACU, dan skor *quality of recovery*. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan BIS berkaitan dengan penurunan kejadian delirium dan *postoperative cognitive dysfunction* jangka pendek, terutama pada pasien usia lanjut (Quan et al., 2019; Zhou et al., 2018; Shi et al., 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa kontrol kedalaman anestesi yang lebih tepat tidak hanya berdampak pada aspek fisiologis, tetapi juga pada luaran neurologis awal pascaoperasi.

Pendekatan opioid-free anesthesia juga menunjukkan manfaat dalam menurunkan nyeri pascaoperasi, menurunkan kebutuhan analgesik tambahan, dan mengurangi efek samping terkait opioid (Ibrahim et al., 2022; Hao et al., 2023; Cheng et al., 2025). Namun, hasil antarstudi belum sepenuhnya konsisten, terutama pada luaran jangka panjang. Beberapa penelitian melaporkan waktu pemulihan anestesi atau lama rawat di PACU yang lebih panjang pada kelompok intervensi tertentu, sehingga manfaat klinis tetap perlu dipertimbangkan secara individual sesuai karakteristik pasien dan jenis pembedahan (Liu et al., 2022; Zhang et al., 2024; Cheng et al., 2025).

Variasi hasil antarpelitian kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik sampel, jenis pembedahan, teknik anestesi, target BIS, obat yang digunakan, serta indikator pemulihan yang diukur. Keterbatasan ini menunjukkan bahwa interpretasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Meskipun demikian, secara keseluruhan bukti yang tersedia mendukung bahwa optimalisasi manajemen anestesi, khususnya melalui pemantauan kedalaman anestesi yang objektif, berkontribusi terhadap pemulihan dini pascaoperasi.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review*, dapat disimpulkan bahwa kedalaman anestesi umum berpengaruh terhadap pemulihan pascaoperasi, terutama pada fase pemulihan dini. BIS merupakan metode pemantauan kedalaman anestesi yang paling banyak digunakan dalam studi yang ditelaah dan cenderung mendukung kualitas pemulihan yang lebih baik dibandingkan anestesi tanpa pemantauan objektif (Quan et al., 2019; Zhou et al., 2018; Gnanasigamani et al., 2025; Shi et al., 2025). Pengaruh yang paling konsisten terlihat pada *quality of recovery*, waktu bangun, waktu *ekstubasi*, lama perawatan di PACU, serta luaran neurologis jangka pendek. Selain itu, pendekatan *opioid-free anesthesia* juga menunjukkan manfaat terhadap kualitas pemulihan dan penurunan efek samping terkait opioid (Ibrahim et

al., 2022; Hao et al., 2023; Cheng et al., 2025). Namun, pengaruh terhadap luaran jangka panjang masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aromataris, E., & Munn, Z. (Eds.). (2020). *JBI manual for evidence synthesis*. Joanna Briggs Institute. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01>
- Avidan, M. S., Zhang, L., Burnside, B. A., Finkel, K. J., Searleman, A. C., Selvidge, J. A., Saager, L., Turner, M. S., Rao, S., Bottros, M., Hantler, C., Jacobsohn, E., Evers, A. S., & the BAG-RECALL Research Group. (2008). Anesthesia awareness and the bispectral index. *New England Journal of Medicine*, 358(11), 1097–1108. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0707361>
- Beloil, H., Garot, M., Lebuffe, G., Gerbaud, A., Billard, V., Minville, V., Sleth, J. C., Bazin, J. E., Rollin, M., Fletcher, D., & POFA Study Group. (2021). Balanced opioid-free anesthesia with dexmedetomidine versus balanced anesthesia with remifentanyl for major or intermediate noncardiac surgery. *Anesthesiology*, 134(4), 541–551. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003725>
- Cheng, C. X., Wang, K., Jiang, Y. X., et al. (2025). Opioid-free anesthesia with quadratus lumborum block and esketamine enhances postoperative recovery in laparoscopic colon cancer surgery: A randomized controlled trial.
- Gnanasigamani, J. P., Balasubramanian, A., Rathnasabapathy, B., et al. (2025). Influence of BIS monitoring, obesity severity, and anesthetic agents on recovery outcomes in obese patients undergoing laparoscopic surgery: A multivariate analysis.
- Hao, C., Xu, H., Du, J., et al. (2023). Impact of opioid-free anesthesia on postoperative quality of recovery in patients after laparoscopic cholecystectomy: A randomized controlled trial.
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2022). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (2nd ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119536604>
- Ibrahim, M., Elnabtity, A. M., Hegab, A., et al. (2022). Combined opioid-free and loco-regional anaesthesia enhances the quality of recovery in sleeve gastrectomy done under ERAS protocol: A randomized controlled trial.
- Lai, X., Liu, S., Wang, D., et al. (2025). Effect of combination of remimazolam and sevoflurane on elderly patients' recovery quality from general anesthesia after laparoscopic abdominal surgery: A randomized controlled trial.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Liu, W., Huang, W., Zhao, B., et al. (2022). Effect of anaesthetic depth on primary postoperative ileus after laparoscopic colorectal surgery: Protocol for and preliminary data from a prospective, randomised, controlled trial.

- Mashour, G. A., Shanks, A., Tremper, K. K., Kheterpal, S., Turner, C. R., Ramachandran, S. K., Picton, P., Schueller, C., Morris, M., & Vandervest, J. C. (2012). Prevention of intraoperative awareness with explicit recall in an unselected surgical population: A randomized comparative effectiveness trial. *Anesthesiology*, *117*(4), 717–725. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31826904a6>
- Monk, T. G., Weldon, B. C., Garvan, C. W., Dede, D. E., van der Aa, M. T., Heilbron, D. C., & Gravenstein, J. S. (2005). Predictors of cognitive dysfunction after major noncardiac surgery. *Anesthesiology*, *102*(4), 749–758. <https://doi.org/10.1097/00000542-200504000-00008>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., Britten, N., Roen, K., & Duffy, S. (2006). *Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews*. ESRC Methods Programme. <https://www.lancaster.ac.uk/media/lancaster-university/content-assets/documents/fhm/dhr/chir/NSsynthesisguidanceVersion1-April2006.pdf>
- Punjasawadwong, Y., Phongchiewboon, A., & Bunchungmongkol, N. (2014). Bispectral index for improving anaesthetic delivery and postoperative recovery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2014*(6), CD003843. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003843.pub3>
- Quan, C., Chen, J., Luo, Y., et al. (2019). BIS-guided deep anesthesia decreases short-term postoperative cognitive dysfunction and peripheral inflammation in elderly patients undergoing abdominal surgery.
- Shi, M., Long, Y., Zhou, Z., et al. (2025). The impact of anesthetic management under bispectral index monitoring on the early recovery quality of elderly patients undergoing laparoscopic surgery: A blinded randomized controlled trial.
- Zhang, X., Chen, X. Y., Gao, R. J., et al. (2024). The effect of depth of anesthesia on postoperative pain in laparoscopic sleeve gastrectomy: A randomized controlled trial.
- Zhou, Y., Li, Y., & Wang, K. (2018). Bispectral index monitoring during anesthesia promotes early postoperative recovery of cognitive function and reduces acute delirium in elderly patients with colon carcinoma: A prospective controlled study using the attention network test.