

GAMBARAN HEMODINAMIK PASCA INDUKSI ANESTESI PADA PASIEN DENGAN GENERAL ANESTESI DI RSUD dr. R. GOETENG TAROENADIBRATA PURBALINGGA

Ahmad Khazinatul Asror¹, Wilis Sukmaningtyas², Indri Heri Susanti³

ahmadkhazinatul@gmail.com¹, wilissukmaningtyas@uhb.ac.id², indriherisusanti@uhb.ac.id³

Universitas Harapan Bangsa

ABSTRAK

Latar Belakang Proses induksi anestesi merupakan tahap kritis dalam tindakan general anestesi yang berpotensi menimbulkan perubahan hemodinamik seperti hipotensi, bradikardi, serta fluktiasi saturasi oksigen. Perubahan ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, status fisik ASA, serta jenis obat anestesi yang digunakan. Pemantauan ketat terhadap tekanan darah, Mean Arterial Pressure (MAP), denyut nadi, dan saturasi oksigen sangat penting untuk menjaga stabilitas fisiologis pasien selama proses induksi anestesi. Tujuan: Mengetahui gambaran hemodinamik pasien pasca induksi anestesi dengan general anestesi di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. Metode: Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan cross sectional. Sampel penelitian berjumlah 96 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi. Data dikumpulkan melalui observasi langsung lima menit setelah induksi anestesi dengan alat monitor hemodinamik, meliputi tekanan darah sistolik, diastolik, MAP, denyut nadi, dan saturasi oksigen (SpO_2). Data dianalisis menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Hasil: Sebagian besar responden berada pada kelompok usia dewasa akhir (36–45 tahun) sebanyak 31,3%, dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) normal (18,5–24,9 kg/m²) sebesar 42,2%, dan status fisik ASA II sebesar 50%. Tekanan darah sistolik pasca induksi berada pada kategori normal (90–130 mmHg) sebesar 74,0%, diastolik normal (60–89 mmHg) sebesar 76,0%, dan MAP normal (>70 mmHg) sebesar 59,4%. Denyut nadi sebagian besar dalam kategori normal (60–100 x/menit) sebesar 86,5%, serta saturasi oksigen (SpO_2) normal (95–100%) sebesar 88,5%. Kesimpulan: Hasil penelitian ini sebagian besar pasien menunjukkan kondisi hemodinamik yang stabil pasca induksi general anestesi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan obat anestesi seperti propofol, fentanyl, dan rocuronium masih aman digunakan selama proses induksi bila disertai pemantauan ketat terhadap tekanan darah, denyut nadi, dan saturasi oksigen.

Kata Kunci: Hemodinamik, General Anestesi, Induksi Anestesi, Tekanan Darah, MAP, Nadi/Heart Rate, SpO_2 .

ABSTRACT

Background: The induction phase of anesthesia is a critical stage in general anesthesia which can cause hemodynamic fluctuations such as hypotension, bradycardia, and changes in oxygen saturation. These variations may be influenced by several factors, including age, physical status (ASA), and the type of anesthetic drugs used. Continuous monitoring of blood pressure, Mean Arterial Pressure (MAP), heart rate, and oxygen saturation is essential to maintain physiological stability during anesthetic induction. Objective: To describe the hemodynamic profile of patients after anesthetic induction under general anesthesia at dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. Methods: This research uses a quantitative descriptive design with a cross-sectional approach. The study involved 96 respondents selected through purposive sampling based on inclusion criteria. Data were collected through direct observation five minutes after anesthetic induction using a hemodynamic monitor, including measurements of systolic and diastolic blood pressure, MAP, heart rate, and oxygen saturation (SpO_2). Data were analyzed using frequency and percentage distribution. Results: 31.3% respondents were in the late adult age group (36–45 years), 42.2% respondents had a normal Body Mass Index (18.5–24.9 kg/m²), and 50% respondents had the second ASA physical status. 74% respondents post-induction systolic blood pressure was predominantly within the normal range (90–130 mmHg), 76% respondents diastolic blood pressure

within the normal range (60–89 mmHg), and 59,4% respondents MAP within the normal category (>70 mmHg). 86,5% respondents heart rate was normal (60–100 bpm), and 88,5% respondents oxygen saturation (SpO_2) was normal (95–100%). Conclusion: Most patients demonstrated stable hemodynamic conditions after induction of general anesthesia. This indicates that the use of anesthetic agents such as propofol, fentanyl, and rocuronium remains safe when accompanied by close monitoring of blood pressure, heart rate, and oxygen saturation during the induction phase.

Keywords: Hemodynamic, General Anesthesia, Anesthetic Induction, Blood Pressure, MAP, Heart Rate, SpO_2

PENDAHULUAN

General anestesi atau anestesi umum merupakan salah satu teknik anestesi yang digunakan untuk menghilangkan kesadaran, mengurangi nyeri, dan menyebabkan relaksasi otot, sehingga memungkinkan prosedur bedah dapat dilakukan secara aman dan nyaman bagi pasien. Prosedur ini melibatkan kombinasi agen hipnotik, analgesik, dan relaksan otot untuk mencapai kondisi imobilitas dan amnesia yang optimal selama operasi berlangsung (Butterworth et al., 2018).

General anestesi bertujuan untuk menghilangkan nyeri, menyebabkan tidak sadar, dan menciptakan relaksasi otot yang bersifat reversible dan dapat diprediksi. Tiga pilar utama general anestesi meliputi: 1) hipnosis atau sedasi, yaitu membuat pasien tertidur atau tenang, 2) analgesia atau tidak merasakan nyeri, dan 3) relaksasi otot skeletal yang mendukung prosedur pembedahan (Pramono, 2016).

Data American Society of Anesthesiologists (ASA) menunjukkan lebih dari 60 juta prosedur general anestesi dilakukan setiap tahun di seluruh dunia, menjadikan aspek keselamatan anestesi sebagai isu kritis dalam praktik klinis (ASA, 2020). Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) tahun 2022 menunjukkan bahwa lebih dari 1,5 juta prosedur operasi besar di Indonesia dilakukan dengan general anestesi setiap tahunnya di fasilitas kesehatan tingkat lanjut (Kemenkes RI, 2022).

Teknik general anestesi meliputi beberapa tahap, yaitu induksi, pemeliharaan, dan pemulihan. Tahap induksi adalah proses di mana pasien dibawa dari keadaan sadar ke keadaan tidak sadar secara cepat menggunakan agen farmakologis. Agen-agen yang umum digunakan dalam induksi antara lain adalah propofol sebagai hipnotik, fentanyl sebagai analgesik, dan rocuronium sebagai relaksan otot. Propofol memiliki onset kerja yang cepat dan waktu paruh pendek, namun diketahui sering menyebabkan hipotensi melalui vasodilatasi perifer dan penurunan curah jantung (Gupta et al., 2020).

Fentanyl, sebagai opioid, berpotensi menyebabkan bradikardia, penurunan tekanan darah melalui penekanan respons simpatik dan depresan pernapasan (Yamamoto et al., 2018). Sementara itu, relaksan otot non- depolarizing seperti rocuronium cenderung stabil secara hemodinamik, tetapi bila digunakan bersamaan dengan agen lainnya, tetap berkontribusi terhadap perubahan tekanan darah dan denyut jantung (Nasution & Widiyanto, 2021).

Perubahan hemodinamik selama fase induksi general anestesi dapat dipengaruhi oleh penurunan tonus vaskular, efek depresan miokard, serta adanya komorbiditas seperti hipertensi, diabetes, atau disfungsi ventrikel kiri. Studi oleh (Magoon & Kaur, 2023) menekankan bahwa instabilitas hemodinamik selama induksi general anestesi sangat berkorelasi dengan risiko komplikasi perioperatif, terutama pada pasien dengan penyakit penyerta. Stabilitas hemodinamik hanya dapat dicapai melalui pemantauan ketat terhadap parameter vital dan pemilihan agen anestesi yang sesuai dengan kondisi klinis pasien. Ketidakseimbangan ini dapat memperburuk prognosis, memperpanjang lama rawat inap, dan meningkatkan risiko mortalitas. Menurut laporan terkini oleh (Tanaka & Nakamura, 2022).

Kondisi hemodinamik yang tidak stabil juga berdampak pada perfusi jaringan. Hipotensi berat dapat mengurangi perfusi serebral, sementara hipertensi mendadak meningkatkan risiko perdarahan intraoperatif dan stress miokard (Lee & Kim, 2021). Jika tidak ditangani segera, hipotensi dapat menyebabkan hipoperfusi organ, sedangkan hipertensi dapat memperberat beban jantung dan memperparah perdarahan intraoperatif. Dalam jangka panjang, ketidakseimbangan hemodinamik selama operasi berkontribusi terhadap kejadian delirium pascaoperasi, peningkatan durasi perawatan intensif, dan risiko kematian rumah sakit (Bijker et al., 2017).

Sebagai bagian dari upaya mengurangi risiko tersebut, WHO mengembangkan Safe Surgery Tools and Resources yang menekankan pentingnya pemantauan vital seperti tekanan darah, denyut nadi, saturasi oksigen (SpO_2), dan Mean Arterial Pressure (MAP) pada fase induksi anestesi merupakan langkah penting dalam mencegah terjadinya hipotensi berat atau bradikardi mendadak yang berpotensi fatal dan komplikasi sistemik untuk menjaga kestabilan fisiologis pasien secara optimal (World Health Organization, 2023).

Berdasarkan data Perhimpunan Dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif Indonesia (PERDATIN), tercatat pada tahun 2022 sekitar 15% dari pasien yang menjalani general anestesi di Indonesia mengalami perubahan hemodinamik yang memerlukan intervensi selama atau sesudah fase induksi. PERDATIN juga menekankan bahwa pemantauan ketat parameter vital, khususnya saat fase induksi, menjadi indikator utama keselamatan anestesi. Tekanan darah dan denyut nadi yang tidak tertangani dapat berdampak pada komplikasi organ vital seperti otak, ginjal, dan jantung (PERDATIN, 2022).

Secara regional, di Provinsi Jawa Tengah, laporan Dinas Kesehatan tahun 2023 menunjukkan bahwa dari 12.350 tindakan general anestesi, sekitar 12,7% di antaranya mengalami gangguan hemodinamik setelah induksi. Kasus ini paling sering ditemukan pada pasien usia 40–60 tahun dengan riwayat hipertensi atau diabetes. Selain itu, fluktuasi tekanan darah dan saturasi oksigen dalam lima menit pertama pasca-induksi tercatat terjadi pada 13,2% pasien operasi elektif. Temuan ini menegaskan pentingnya pemantauan ketat dan perlunya penelitian lokal mengenai stabilitas hemodinamik pada fase awal anestesi (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2023).

Beberapa penelitian internasional turut memperkuat pentingnya perhatian terhadap perubahan hemodinamik pasca induksi general anestesi, khususnya dengan penggunaan propofol. Hailu et al. (2021) dalam uji coba terkontrol secara acak menunjukkan bahwa pemberian propofol dengan dosis 2 mg/kg menyebabkan penurunan signifikan pada tekanan darah sistolik, diastolik, dan MAP dalam 3–5 menit pertama pasca induksi. Studi ini mencatat penurunan MAP secara statistik bermakna dengan nilai $p < 0,001$, yang menunjukkan bahwa propofol dapat menginduksi hipotensi akut yang perlu diantisipasi terutama pada pasien berisiko (Hailu et al., 2021).

Penelitian lain oleh Zucker et al., (2022) juga menunjukkan bahwa propofol mempengaruhi tekanan pengisian sistemik (mean systemic filling pressure) selama induksi general anestesi. Studi ini mengamati korelasi yang kuat antara penurunan tekanan pengisian dan timbulnya hipotensi, serta melaporkan nilai $p < 0,01$ untuk parameter hemodinamik utama yang dianalisis secara serial dalam 5 menit pertama pasca-induksi (Zucker et al., 2022).

Bersumber pada hasil survei pendahuluan yang dilakukan peneliti pada hari Selasa, tanggal 20 Mei 2025 di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga, diketahui bahwa jumlah pasien yang menjalani pembedahan dengan teknik anestesi general selama bulan April 2025 sebanyak 236 pasien. Mayoritas pasien yang menjalani prosedur menggunakan teknik general anestesi yang melibatkan proses induksi dan pemantauan hemodinamik

secara ketat. Analisis terhadap 10 data rekam medis awal yang dianalisis, ditemukan adanya fluktuasi tekanan darah, denyut nadi, serta parameter hemodinamik lainnya yang cukup signifikan pasca induksi anestesi.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Gambaran Hemodinamik Pasca Induksi Anestesi pada Pasien dengan General Anestesi di RSUD dr. R. Goeteng Taronadibrata Purbalingga”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan cross sectional. Desain ini dipilih karena memungkinkan pengamatan dilakukan pada satu titik waktu tanpa intervensi dari peneliti, sehingga sesuai untuk menggambarkan kondisi hemodinamik pasien setelah induksi general anestesi. Indikator yang diamati meliputi tekanan darah, denyut nadi, dan saturasi oksigen pada periode awal pasca-induksi anestesi. Pendekatan ini dinilai sesuai dengan tujuan penelitian untuk memperoleh gambaran objektif dalam satu waktu pengamatan (Notoatmodjo, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran hemodinamik pasca induksi anestesi pada pasien dengan general anestesi di Rsud dr R Goeteng Taronadibrata Purbalingga berdasarkan Usia, Indeks Massa Tubuh (IMT) dan *American Society of Anesthesiologists (ASA)*.

Berdasarkan usia, karakteristik responden dalam penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berada pada kategori dewasa akhir (36–45 tahun) sebanyak 31,3%, diikuti oleh dewasa awal (26–35 tahun) sebesar 20,8%, dan dewasa muda (18–25 tahun) sebesar 19,8%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok usia produktif merupakan pasien yang paling banyak menjalani tindakan general anestesi di RSUD dr. R. Goeteng Taronadibrata Purbalingga. Usia dewasa akhir umumnya memiliki fungsi fisiologis tubuh yang masih baik dan mampu beradaptasi terhadap perubahan hemodinamik akibat pemberian obat anestesi. Menurut (Elseidy & al., 2022), fungsi sistem kardiovaskular pada usia produktif masih memiliki kapasitas kompensasi yang baik terhadap penurunan tekanan darah selama induksi anestesi, sehingga risiko hipotensi lebih rendah dibandingkan pada pasien usia lanjut.

Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), sebagian besar responden berada pada kategori normal (18,5–24,9) sebanyak 42,2%, diikuti oleh kategori berat badan lebih (25–26,9) sebanyak 25,0%, dan obesitas I (27–29,9) sebesar 11,5%. Kondisi ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien memiliki status gizi yang relatif stabil, meskipun masih terdapat proporsi pasien dengan berat badan berlebih yang dapat mempengaruhi respon terhadap obat anestesi, terutama dalam aspek metabolisme dan ventilasi. Menurut (Çolak & al., 2020), pasien dengan IMT tinggi memiliki peningkatan resistensi vaskular sistemik dan gangguan ventilasi selama anestesi, yang dapat mempengaruhi distribusi serta metabolisme obat anestesi, sehingga pengaturan dosis harus mempertimbangkan berat badan ideal untuk mencegah perubahan hemodinamik yang ekstrem.

Sementara itu, berdasarkan status fisik *American Society of Anesthesiologists (ASA)*, sebagian besar pasien tergolong dalam ASA II sebanyak 48 responden (50,0%), yang berarti pasien memiliki penyakit sistemik ringan hingga sedang tetapi masih dalam kondisi stabil. Sebanyak 32,2% pasien berada pada ASA III, sedangkan 17,7% termasuk ASA I atau pasien tanpa kelainan sistemik. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar pasien yang menjalani general anestesi memiliki kondisi kesehatan yang masih dapat ditoleransi dengan aman terhadap prosedur anestesi, namun tetap memerlukan pemantauan ketat terhadap perubahan hemodinamik selama induksi. Menurut (Lee & Kim, 2021), klasifikasi ASA

merupakan prediktor penting terhadap kestabilan fisiologis pasien selama anestesi; pasien dengan ASA I-II cenderung menunjukkan respons hemodinamik yang lebih stabil dibandingkan dengan ASA \geq III.

Hasil ini sejalan dengan penelitian (Singh & al., 2023) yang menyatakan bahwa faktor usia, status gizi, dan kondisi fisik pra-anestesi berperan penting dalam menentukan stabilitas hemodinamik pasien. Semakin baik status fisik ASA dan rentang IMT yang normal, maka semakin besar kemampuan tubuh untuk mempertahankan tekanan darah, denyut nadi, dan perfusi jaringan selama proses induksi anestesi. Dengan demikian, karakteristik responden pada penelitian ini menunjukkan profil pasien yang relatif aman untuk dilakukan general anestesi.

2. Gambaran hemodinamik pasca induksi anestesi pada pasien dengan general anestesi di Rsud dr R Goeteng Taronadibrata Purbalingga berdasarkan Tekanan Darah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan induksi anestesi, terjadi perubahan pada distribusi tekanan darah sistolik dan diastolik pasien. Tekanan darah sistolik pasca induksi mayoritas berada pada kategori normal (90–130 mmHg) sebanyak 71 responden (74,0%), 15 responden (15,6%) mengalami hipotensi (<90 mmHg), dan 10 responden (10,4%) berada pada kategori hipertensi (≥ 130 mmHg). Temuan ini menggambarkan bahwa sebagian besar pasien memiliki respons hemodinamik yang stabil terhadap efek induksi anestesi umum. Menurut (Butterworth et al., 2022), obat anestesi intravena seperti propofol dan thiopental dapat menurunkan tekanan darah melalui efek vasodilatasi perifer dan penurunan curah jantung, namun pada pasien dengan kompensasi vaskular yang baik, tekanan darah tetap berada dalam batas fisiologis normal.

Sebagian besar pasien dengan tekanan darah normal memiliki karakteristik fisik yang mendukung kestabilan hemodinamik, yaitu berada pada kelompok usia dewasa akhir (36–45 tahun) sebesar 31,3%, memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) dalam kategori normal (18,5–24,9 kg/m²) sebesar 42,2%, dan tergolong dalam status fisik ASA II sebesar 50%. Kondisi ini menggambarkan bahwa pasien dengan usia produktif, status gizi seimbang, dan penyakit sistemik ringan cenderung memiliki sistem kardiovaskular yang mampu beradaptasi terhadap efek obat anestesi sehingga tekanan darah dapat tetap stabil setelah dilakukan induksi. (Singh & al., 2023), menjelaskan bahwa faktor usia produktif dan status fisik ASA I-II berperan dalam menjaga kestabilan tekanan darah selama anestesi karena fungsi baroreceptor dan regulasi otonom masih optimal pada kelompok ini.

Pasien yang mengalami hipotensi (15,6%) umumnya ditemukan pada kelompok usia yang lebih muda dan pada pasien dengan IMT rendah ($<18,5$ kg/m²). Secara fisiologis, pasien dengan berat badan rendah memiliki volume darah yang lebih sedikit dan cadangan vaskular yang lebih kecil, sehingga lebih rentan mengalami penurunan tekanan darah akibat efek vasodilatasi dari obat anestesi intravena seperti propofol. Selain itu, pasien dengan status ASA II-III juga berisiko mengalami penurunan tekanan darah karena adanya gangguan sistemik ringan hingga sedang yang memengaruhi stabilitas hemodinamik selama induksi anestesi. Menurut (Çolak & al., 2020), propofol menurunkan resistensi vaskular sistemik dan menekan tonus simpatis secara signifikan, terutama pada pasien dengan massa tubuh rendah dan ASA lebih tinggi, sehingga meningkatkan kemungkinan hipotensi pasca induksi.

Sementara itu, pasien yang mengalami hipertensi (10,4%) umumnya berada pada kelompok usia dewasa akhir hingga lansia awal, dengan IMT berlebih (25–27 kg/m²) dan status fisik ASA III. Faktor usia dan peningkatan resistensi perifer vaskular menyebabkan tekanan darah cenderung lebih tinggi. Pasien dengan ASA III biasanya memiliki riwayat penyakit sistemik seperti hipertensi kronis atau diabetes mellitus, yang dapat memengaruhi

regulasi tekanan darah dan membuat tekanan arteri tetap tinggi meskipun telah diberikan agen anestesi yang menekan aktivitas simpatis. Penelitian oleh (**Lee & Kim, 2021**), menyatakan bahwa pasien dengan status ASA III lebih rentan mengalami hipertensi intraoperatif karena gangguan tonus otonom dan sensitivitas baroreseptor yang menurun, terutama pada pasien dengan penyakit kardiovaskular kronis.

Menurut Guyton & Hall (2021), menjelaskan bahwa tekanan darah sistolik dan diastolik pasca induksi sangat dipengaruhi oleh curah jantung dan tonus vaskular. Penurunan aktivitas simpatis akibat efek anestesi dapat mengurangi kontraktilitas jantung dan meningkatkan kapasitas pembuluh darah perifer, sehingga tekanan darah turun secara fisiologis. Namun, penurunan yang berlebihan dapat menyebabkan hipotensi, terutama pada pasien dengan elastisitas arteri yang rendah atau fungsi jantung yang sudah menurun. Temuan ini sejalan dengan penelitian (**Elseidy & al., 2022**), yang melaporkan bahwa pasien dengan gangguan elastisitas vaskular lebih rentan mengalami fluktuasi tekanan darah pasca induksi akibat kurangnya kemampuan kompensasi kardiovaskular.

Selain itu, penelitian oleh Lim & al. (2018), menyebutkan bahwa pasien dengan riwayat hipertensi atau usia lanjut lebih rentan mengalami perubahan tekanan darah yang signifikan selama proses induksi akibat penurunan sensitivitas baroreseptor dan perubahan tonus vaskular. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian bahwa sebagian kecil pasien tetap mengalami hipertensi pasca induksi meskipun telah diberikan obat anestesi. Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien setelah dilakukan induksi anestesi berada pada kondisi hemodinamik yang stabil dengan tekanan darah sistolik dan diastolik dalam batas normal, sementara sebagian kecil mengalami penurunan tekanan darah akibat efek obat anestesi. **Hemmings & Egan (2019)**, menegaskan bahwa pemantauan tekanan darah secara kontinu selama induksi merupakan langkah esensial untuk mengantisipasi perubahan mendadak yang dapat memengaruhi perfusi organ vital.

3. Gambaran hemodinamik pasca induksi anestesi pada pasien dengan general anestesi di Rsud dr R Goeteng Taronadibrata Purbalingga berdasarkan *Mean Arterial Pressure (MAP)*.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki *Mean Arterial Pressure (MAP)* pasca induksi dalam kategori normal (≥ 70 mmHg) sebanyak 57 responden (59,4%), sedangkan 39 responden (40,6%) berada pada kategori rendah (60–69 mmHg), dan tidak terdapat responden dengan $MAP < 60$ mmHg. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien setelah dilakukan induksi anestesi umum masih memiliki tekanan perfusi organ vital yang stabil. Menurut **Hemmings & Egan (2019)**, penurunan MAP setelah induksi anestesi merupakan respons fisiologis akibat efek vasodilatasi obat anestesi intravena seperti propofol, namun pada pasien dengan cadangan kardiovaskular yang baik, MAP cenderung tetap berada dalam batas aman karena mekanisme kompensasi tubuh melalui peningkatan denyut jantung dan redistribusi aliran darah.

Penurunan MAP pada sebagian pasien dapat dipengaruhi oleh karakteristik fisik responden, di antaranya usia, IMT, dan status fisik ASA. Sebagian besar pasien dengan MAP rendah memiliki usia dewasa akhir (36–45 tahun), IMT normal (18,5–24,9 kg/m²), dan status fisik ASA II. Kondisi ini menunjukkan bahwa pasien dengan tingkat kebugaran sedang cenderung mengalami penurunan tekanan arteri rerata akibat efek obat anestesi seperti propofol, yang menyebabkan vasodilatasi perifer dan penurunan tonus simpatis. **Elseidy & al. (2022)**, menyebutkan bahwa pasien dengan usia menengah dan ASA II memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami penurunan tekanan darah akibat kurangnya sensitivitas baroreseptor terhadap perubahan tonus vaskular.

Sebaliknya, pasien dengan MAP normal umumnya memiliki IMT berat badan lebih (25–26,9 kg/m²) dan status fisik ASA I, yang secara fisiologis memiliki kompensasi

kardiovaskular lebih baik terhadap penurunan resistensi vaskular. **Çolak & al. (2020)**, menjelaskan bahwa individu dengan berat badan lebih memiliki volume darah dan curah jantung yang lebih tinggi, sehingga perubahan resistensi vaskular akibat anestesi tidak menyebabkan penurunan MAP yang bermakna. Hal ini menggambarkan bahwa faktor IMT dan status fisik ASA berperan penting dalam menentukan kestabilan tekanan darah rata-rata selama fase induksi anestesi.

Perubahan nilai MAP pasca induksi anestesi erat kaitannya dengan efek farmakodinamik obat anestesi seperti propofol yang menyebabkan vasodilatasi sistemik dan penurunan resistensi vaskular perifer. Propofol bekerja dengan menekan aktivitas sistem saraf simpatik, sehingga mengurangi curah jantung dan menurunkan tekanan darah rata-rata. (Jo & al., 2019) menjelaskan bahwa penurunan MAP akibat propofol bersifat sementara dan akan stabil kembali setelah homeostasis tubuh tercapai atau setelah pemberian agen anestesi inhalasi yang mempertahankan tonus vaskular.

Selain itu, Butterworth et al. (2022), menegaskan bahwa MAP merupakan parameter penting dalam anestesi karena menggambarkan tekanan perfusi organ vital seperti otak dan ginjal. Nilai MAP di bawah 65 mmHg dapat meningkatkan risiko hipoperfusi jaringan, sementara nilai yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko perdarahan intraoperatif. Oleh karena itu, menjaga MAP dalam rentang normal selama induksi anestesi merupakan bagian penting dari manajemen anestesi umum yang aman dan efektif.

Penelitian Yusuf & al. (2021), mendukung temuan ini dengan melaporkan bahwa pasien dengan riwayat hipertensi lebih mungkin mengalami fluktuasi MAP setelah induksi, namun sebagian besar tetap dalam batas fisiologis aman. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi antarresponden, mekanisme kompensasi tubuh tetap mampu menjaga kestabilan hemodinamik. Dengan demikian, hasil penelitian ini membuktikan bahwa induksi anestesi umum relatif aman dalam mempertahankan nilai MAP, dan tidak ditemukan kasus hipotensi berat (<60 mmHg) sehingga perfusi organ vital tetap terjaga secara optimal.

4. Gambaran hemodinamik pasca induksi anestesi pada pasien dengan general anestesi di Rsud dr R Goeteng Taronadibrata Purbalingga berdasarkan Denyut Nadi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki denyut nadi pasca induksi dalam kategori normal (60–100 x/menit) sebanyak 83 responden (86,5%), 10 responden (10,4%) mengalami bradikardi (<60 x/menit), dan 3 responden (3,1%) mengalami takikardi (>100 x/menit). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien berada dalam kondisi hemodinamik yang stabil setelah dilakukan induksi anestesi umum. Menurut **Hemmings & Egan (2019)**, perubahan frekuensi denyut jantung setelah induksi anestesi merupakan respons fisiologis terhadap efek obat anestesi yang menekan aktivitas simpatik dan meningkatkan tonus parasimpatik, tetapi efek tersebut biasanya bersifat ringan dan reversibel.

Responden dengan denyut nadi normal umumnya memiliki status fisik ASA I-II, indeks massa tubuh (IMT) normal (18,5–24,9 kg/m²), serta berada pada kelompok usia dewasa akhir (36–45 tahun). Hal ini menunjukkan bahwa pasien dengan kondisi fisik baik dan keseimbangan fisiologis optimal mampu mempertahankan kestabilan aktivitas otonom dan curah jantung setelah induksi anestesi. Penelitian Kim & al. (2021), menunjukkan bahwa pasien dengan status ASA I-II memiliki fungsi baroreseptor yang masih baik, sehingga dapat menyesuaikan perubahan tekanan darah dan denyut nadi akibat efek vasodilatasi anestesi tanpa menyebabkan gangguan perfusi.

Sementara itu, responden yang mengalami bradikardi ringan umumnya berada pada

kelompok usia muda dengan IMT rendah ($<18,5 \text{ kg/m}^2$) dan status fisik ASA II. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh peningkatan tonus parasimpatis akibat efek propofol yang menurunkan aktivitas simpatis secara signifikan. Jo & al. (2019), menjelaskan bahwa propofol memiliki efek depresan langsung terhadap nodus sinoatrial, sehingga dapat menurunkan frekuensi denyut jantung terutama pada pasien dengan cadangan kardiovaskular kecil. Namun, efek ini bersifat sementara dan jarang menimbulkan konsekuensi klinis serius.

Responden dengan takikardi ringan (3,1%) sebagian besar memiliki IMT berat badan lebih ($25\text{--}26,9 \text{ kg/m}^2$) dan status fisik ASA III. Kondisi ini dapat terjadi akibat kompensasi tubuh terhadap penurunan tekanan darah selama induksi anestesi, di mana peningkatan denyut jantung bertujuan mempertahankan curah jantung dan perfusi jaringan. Elseidy & al., (2022), menemukan bahwa pasien dengan riwayat hipertensi atau ASA tinggi lebih rentan mengalami peningkatan denyut nadi pasca induksi karena sistem saraf simpatik lebih aktif sebagai respons terhadap fluktuasi tekanan darah.

Perubahan denyut nadi pasca induksi anestesi berhubungan erat dengan efek farmakologis dari obat anestesi intravena, terutama propofol. Propofol diketahui dapat menurunkan aktivitas sistem saraf simpatik dan meningkatkan tonus parasimpatis, yang pada beberapa pasien menyebabkan bradikardi ringan (Miller, 2023).

Butterworth et al., (2022), menambahkan bahwa efek penekanan frekuensi nadi akibat anestesi lebih jelas terlihat pada pasien muda dengan aktivitas simpatik tinggi. Pada pasien dengan usia lanjut, perubahan frekuensi nadi lebih kecil karena cadangan otonom sudah berkurang.

Penelitian Ben-Shlomo & al. (2019) juga menyatakan bahwa penggunaan propofol secara rutin tidak menimbulkan perubahan signifikan terhadap denyut jantung, tetapi dapat mengurangi kejadian takikardi intraoperatif. Hasil ini konsisten dengan penelitian ini yang menunjukkan penurunan jumlah pasien dengan takikardi setelah induksi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa induksi anestesi umum cenderung menstabilkan denyut nadi pasien. Walaupun terdapat penurunan frekuensi nadi, perubahan tersebut masih dalam batas fisiologis dan tidak menimbulkan risiko klinis serius.

5. Gambaran hemodinamik pasca induksi anestesi pada pasien dengan general anestesi di Rsud dr R Goeteng Taronadibrata Purbalingga berdasarkan Saturasi Oksigen (SpO_2).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki saturasi oksigen (SpO_2) pasca induksi dalam kategori normal (95–100%) sebanyak 85 responden (88,5%). Sebanyak 11 responden (11,5%) mengalami hipoksia ringan (90–94%), sedangkan tidak ditemukan responden yang mengalami hipoksia berat (85–89%) maupun hipoksia kritis ($<85\%$).

Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas pasien mampu mempertahankan oksigenasi darah yang adekuat selama fase pasca induksi anestesi umum. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses ventilasi dan perfusi pasien masih berjalan baik setelah pemberian obat anestesi.

Responden dengan saturasi oksigen normal sebagian besar memiliki status fisik ASA I-II, indeks massa tubuh (IMT) dalam kategori normal ($18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$), dan termasuk dalam kelompok usia dewasa akhir (36–45 tahun). Kondisi tersebut mendukung fungsi paru dan sirkulasi yang optimal, sehingga pertukaran gas tetap efisien. Sementara itu, responden dengan hipoksia ringan sebagian besar memiliki status fisik ASA III, IMT obesitas I ($>27 \text{ kg/m}^2$), dan berada pada kelompok usia pra-lansia (46–59 tahun). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh efek obat anestesi intravena seperti propofol yang dapat menurunkan drive

pernapasan dan menyebabkan depresi pusat napas, serta faktor obesitas yang meningkatkan resistensi jalan napas.

Secara keseluruhan, hasil ini menggambarkan bahwa karakteristik fisik pasien seperti usia, status fisik ASA, dan IMT memiliki pengaruh terhadap kestabilan saturasi oksigen pasca induksi anestesi umum. Pasien dengan kondisi fisik yang baik cenderung mempertahankan nilai SpO₂ dalam batas normal, sedangkan pasien dengan komorbiditas atau status gizi berlebih lebih berisiko mengalami penurunan saturasi oksigen pasca induksi. Penurunan saturasi oksigen pasca induksi dapat disebabkan oleh depresi pernapasan akibat agen anestesi intravena. Menurut *American Heart Association* (2020), depresi sistem pernapasan dapat menurunkan ventilasi alveolar dan menyebabkan terjadinya hipoksemia pada sebagian pasien. Hal ini menjelaskan peningkatan jumlah pasien dengan saturasi <95% setelah induksi.

Penelitian Hasanah et al. (2023) menemukan bahwa usia lanjut, status ASA lebih tinggi, dan IMT berlebih merupakan faktor risiko tambahan terhadap terjadinya desaturasi oksigen. Oleh karena itu, meskipun sebagian besar pasien tetap normal, kelompok dengan faktor risiko tersebut perlu pemantauan ketat. Guyton & Hall (2021), menjelaskan bahwa penurunan elastisitas paru-paru dan meningkatnya volume penutupan pada pasien usia lanjut juga berkontribusi terhadap turunnya saturasi oksigen pasca induksi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan adanya sebagian kecil pasien dengan hipoksemia.

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa meskipun sebagian besar pasien tetap memiliki saturasi oksigen normal, terdapat risiko desaturasi pada sebagian kecil responden. Pemantauan saturasi oksigen pasca induksi sangat penting dilakukan untuk mendekripsi dini hipoksemia dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

A. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian merupakan suatu hambatan dan kelemahan yang dimiliki penulis selama melakukan penelitian. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Desain penelitian deskriptif

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif sehingga hanya mampu menggambarkan kondisi hemodinamik pasien setelah induksi anestesi umum tanpa menganalisis hubungan sebab-akibat. Oleh karena itu, hasil penelitian tidak dapat dijadikan dasar untuk menarik kesimpulan kausalitas.

2. Waktu pengukuran terbatas

Pengukuran hemodinamik hanya dilakukan pada menit ke-5 pasca induksi. Hal ini membatasi informasi mengenai fluktuasi hemodinamik yang mungkin terjadi pada menit-menit berikutnya selama prosedur anestesi berlangsung.

3. Lingkup responden terbatas

Penelitian hanya dilakukan di satu rumah sakit, yaitu RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga. Kondisi ini membatasi generalisasi hasil penelitian ke populasi pasien anestesi umum di rumah sakit lain dengan fasilitas, karakteristik pasien, maupun praktik anestesi yang berbeda.

4. Variabel pengganggu tidak dikendalikan sepenuhnya

Faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi hemodinamik seperti jenis obat pramedikasi, kondisi psikologis pasien, suhu ruang operasi, dan pengalaman operator anestesi tidak sepenuhnya dikendalikan, sehingga dapat memengaruhi hasil penelitian.

5. Metode pencatatan data

Pencatatan data dilakukan secara manual melalui lembar observasi di ruang operasi. Meskipun sudah dilakukan secara hati-hati, potensi bias pencatatan maupun kesalahan input tetap mungkin terjadi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai gambaran hemodinamik pasien pasca induksi anestesi umum di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik responden menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berada pada kelompok usia dewasa akhir (36–45 tahun) sebanyak 30 responden (31,3%). Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), sebagian besar pasien berada pada kategori normal (18,5–24,9 kg/m²) sebanyak 41 responden (42,2%). Berdasarkan status fisik ASA, mayoritas pasien termasuk dalam kategori ASA II sebanyak 48 responden (50,0%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien dalam penelitian ini termasuk kelompok usia produktif dengan kondisi fisik sedang dan berat badan normal, yang umumnya masih mampu mentoleransi anestesi dengan baik.
2. Tekanan darah pasca induksi sebagian besar berada pada kategori normal (90–130 mmHg) sebesar 74,0%, sedangkan 15,6% pasien mengalami hipotensi (<90 mmHg) dan 10,4% pasien mengalami hipertensi (≥ 130 mmHg).
3. Nilai *Mean Arterial Pressure* (MAP) pasca induksi sebagian besar berada pada kategori normal (>70 mmHg) sebesar 59,4%, sedangkan 40,6% pasien berada dalam batas bawah normal (60–69 mmHg). Tidak terdapat pasien dengan MAP rendah (<60 mmHg).
4. Denyut nadi pasien pasca induksi mayoritas berada pada kategori normal (60–100 x/menit) sebesar 86,5%, dengan 10,4% pasien mengalami bradikardi dan 3,1% pasien mengalami takikardi.
5. Saturasi oksigen (SpO₂) pasien pasca induksi sebagian besar berada pada kategori normal (95–100%) sebesar 88,5%, dan 11,5% pasien mengalami hipoksia ringan (90–94%). Tidak ditemukan pasien dengan hipoksia berat maupun kritis.

Saran

1. Bagi Rumah Sakit RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar perawat anestesi dan tim medis di RSUD dr. R. Goeteng Taroenadibrata Purbalingga melakukan pemantauan hemodinamik secara lebih ketat pada fase pasca induksi anestesi umum, terutama pada pasien dengan faktor risiko seperti usia lanjut, status ASA tinggi, dan IMT berlebih. Rumah sakit juga dapat mengembangkan lembar monitoring hemodinamik terstandar yang mencakup parameter tekanan darah, denyut nadi, Mean Arterial Pressure (MAP), dan saturasi oksigen (SpO₂) setiap 1–5 menit setelah induksi. Form ini dapat membantu deteksi dini perubahan tekanan darah atau desaturasi sehingga tindakan korektif dapat segera dilakukan untuk menjaga kestabilan pasien.

2. Bagi Universitas Harapan Bangsa

Penelitian ini disarankan agar hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan dalam mata kuliah Asuhan Keperawatan Anestesiologi, khususnya pada topik manajemen hemodinamik dan monitoring pasca induksi. Universitas juga dapat mendorong mahasiswa untuk melakukan praktik simulasi pengukuran hemodinamik berbasis kasus nyata, agar mahasiswa lebih memahami dinamika perubahan fisiologis pasien selama proses anestesi.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Disarankan untuk memperluas variabel penelitian, misalnya dengan menambahkan faktor usia lanjut, status ASA, jenis obat anestesi, serta pengukuran berulang dalam rentang

waktu yang lebih panjang setelah induksi, agar hasil penelitian lebih komprehensif.

4. Bagi Pasien dan Masyarakat

Penelitian ini disarankan agar pasien yang akan menjalani pembedahan dengan general anestesi menjaga kondisi kesehatan secara optimal sebelum operasi, seperti mengontrol tekanan darah, berat badan, dan kadar gula darah. Edukasi praoperatif oleh tenaga kesehatan juga perlu ditingkatkan agar pasien memahami pentingnya stabilitas hemodinamik dalam keberhasilan tindakan anestesi dan keselamatan selama pembedahan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society of Anesthesiologists. (2020). Practice guidelines for moderate procedural sedation and analgesia. <https://www.asahq.org/>
- Harlan, M., & Johan, A. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. Bina Ilmu.
- Kemenkes RI. (2019). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2023). Laporan Tahunan Pelayanan Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2023.
- PERDATIN. (2022). Pedoman Nasional Keselamatan Pasien dalam Anestesi. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif Indonesia.
- Barash, P. G., Cullen, B. F., Stoelting, R. K., Cahalan, M. K., & Stock, M. C. (2021). Clinical Anesthesia (9th ed.). Wolters Kluwer.
- Gan, T. J., Belani, K. G., Bergese, S., Chung, F., Diemunsch, P., Habib, A. S., ... & Watcha, M. (2020). Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, 131(2), 411–448.
- Febriantini, N. (2022). Panduan Pemantauan Vital Sign dan Interpretasinya dalam Anestesiologi. CV Medika Pressindo.
- Widjaja, I. (2020). Dinamika Hemodinamik Selama Anestesi Umum. *Jurnal Kardiovaskular Anestesi*, 3(2), 56–63.
- Siregar, R. M., & Lubis, D. F. (2019). Disorientasi dan Delirium Pasca Anestesi. *Jurnal Kesehatan Anestesi*, 4(3), 77–83.
- Tutyandari, A. (2020). Apnea dan Depresi Napas Akibat Anestesi. *Jurnal Respirologi dan Anestesiologi Indonesia*, 2(2), 33–39.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Daniel, W. W. (2011). Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences (10th ed.). Wiley.
- Arikunto, S. (2019). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Revisi ke-15). Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2019). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Revisi ke-15). Rineka Cipta.
- Barash, P. G., Cullen, B. F., Stoelting, R. K., Cahalan, M. K., & Stock, M. C. (2021). Clinical Anesthesia (9th ed.). Wolters Kluwer.
- Bijker, J. B., van Klei, W. A., Kappen, T. H., van Wolfswinkel, L., Moons, K. G., & Kalkman, C. J. (2017). Incidence of intraoperative hypotension as a function of the chosen definition. *Anesthesiology*, 107(2), 213–220.
- Brandon, A., & Patel, A. (2021). Suxamethonium: Use, risks and current controversies. *British Journal of Anaesthesia*, 126(5), 831–838.
- Brown, E. N., Lydic, R., & Schiff, N. D. (2018). General anesthesia, sleep, and coma. *New England Journal of Medicine*, 363(27), 2638–2650.
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2018). Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Das, B., Dutta, P., & Dutta, P. (2010). Hemodynamic changes during induction: Comparative study of propofol and etomidate. *Journal of Anesthesia and Clinical Research*, 6(4), 45–49.
- Daniel, W. W. (2011). Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences (10th ed.). Wiley.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2023). Laporan Tahunan Pelayanan Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2023.

Jawa Tengah 2023.

- Egan, T. D., & Minto, C. F. (2020). Remifentanil: Pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Journal of Clinical Anesthesia*, 12(2), 103–114.
- Febriantini, N. (2022). Panduan Pemantauan Vital Sign dan Interpretasinya dalam Anestesiologi. CV Medika Pressindo.
- Gan, T. J., Belani, K. G., Bergese, S., Chung, F., Diemunsch, P., Habib, A. S., ... & Watcha, M. (2020). Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, 131(2), 411–448.
- Gupta, A., Kaur, K., & Gupta, R. (2020). Comparative evaluation of propofol and etomidate on hemodynamic parameters. *Indian Journal of Clinical Anesthesia*, 7(1), 45–50.
- Harlan, M., & Johan, A. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. Bina Ilmu.
- Hemmings, H. C., & Egan, T. D. (2019). Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application (2nd ed.). Elsevier.
- Hidayat, A. A. (2014). Metode Penelitian Kesehatan. Salemba Medika.
- Inamdar, S., Joshi, R., & Pawar, H. (2023). Hemodynamic stability during induction of anesthesia in elderly patients: Propofol plus ketamine versus propofol plus etomidate. *Journal of Clinical Anesthesia and Pain Medicine*, 12(1), 25–30.
- Ivashkov, Y., Badreldin, A., & Bergese, S. (2012). Perioperative hemodynamic instability. *Current Anesthesiology Reports*, 1(1), 1–9.
- Katzung, B. G. (2021). Basic and Clinical Pharmacology (15th ed.). McGraw-Hill.
- Kemenkes RI. (2019). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. (2022). Panduan Praktis Pelayanan Anestesi. Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.
- Kissin, I. (2023). General anesthetics and their effects on consciousness. *Anesthesiology*, 137(2), 127–138.
- Lathifah, N. (2018). Teknik Anestesi Intravena Total dan Aplikasinya. *Jurnal Kesehatan Terapan*, 5(2), 89–94.
- Mardiah, N. (2023). Korelasi Instabilitas Hemodinamik dengan Komplikasi Intraoperatif. *Jurnal Ilmu Keperawatan Anestesi*, 6(1), 22–29.
- Maya, R. (2017). Fisiologi Sistem Kardiovaskuler dan Aplikasinya dalam Anestesi. Jakarta: Penerbit Medisindo.
- Millizia, F., Rachmawati, D., & Kurniawan, Y. (2021). Anestesiologi Dasar: Teori dan Praktik. *Jurnal Keperawatan Medik*, 9(3), 55–67.
- Miller, R. D. (2023). Miller's Anesthesia (9th ed.). Elsevier.
- Morgan, G. E., & Mikhail, M. S. (2023). Clinical Anesthesiology (6th ed.). Lange Medical Books.
- Nasution, H., & Widiyanto, D. (2021). Kombinasi Agen Anestesi terhadap Stabilitas Hemodinamik. *Jurnal Anestesiologi*, 4(2), 33–40.
- Ningsih, D. P. (2021). Metodologi Penelitian Keperawatan. Yogyakarta: Deepublish.
- Notoatmodjo, S. (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pavone, L., Boccaccio, A., & Lombardi, F. (2018). Physiological considerations in general anesthesia induction. *Italian Journal of Anaesthesia*, 3(1), 11–18.
- PERDATIN. (2022). Pedoman Nasional Keselamatan Pasien dalam Anestesi. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Anestesiologi dan Terapi Intensif Indonesia.
- Pramono, A. (2016). Prinsip Dasar Anestesi Umum. *Jurnal Kedokteran Klinis*, 3(2), 78–85.
- Rahman, R., Subekti, A., & Herlambang, T. (2021). Efek Agen Anestesi terhadap Hemodinamik Intraoperatif. *Jurnal Kedokteran Anestesi*, 5(1), 67–73.
- Rahmawati, E. (2022). Bius Total dalam Tindakan Bedah. *Jurnal Informasi Kesehatan*, 9(1), 34–40.
- Rehatta, N. M., Wicaksono, A., & Kristanto, A. (2019). Panduan ASA dalam Penilaian Pra-Anestesi. *Jurnal Anestesiologi Indonesia*, 3(1), 18–26.
- Rizkiaturrahma, F., Putri, S., & Astuti, N. (2024). Gambaran Perubahan Tekanan Darah dan Denyut Nadi Pasca Induksi Anestesi Umum. *Jurnal Keperawatan Anestesi*, 4(2), 51–60.
- Sari, I., & Lubis, R. A. (2020). Perbandingan Efek Propofol dan Ketamin terhadap Parameter Vital. *Jurnal Anestesi dan Terapi Intensif*, 7(2), 91–97.

- Sari, M., & Prasetya, A. (2021). Variabilitas Tekanan Darah Pasca Induksi Anestesi. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 22–28.
- Scott, W., Herman, A., & Li, Z. (2024). Propofol and hypotension: A clinical update. *Anesthesia Today*, 8(1), 43–48.
- Siregar, R. M., & Lubis, D. F. (2019). Disorientasi dan Delirium Pasca Anestesi. *Jurnal Kesehatan Anestesi*, 4(3), 77–83.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta.
- Tutyandari, A. (2020). Apnea dan Depresi Napas Akibat Anestesi. *Jurnal Respirologi dan Anestesiologi Indonesia*, 2(2), 33–39.
- Widjaja, I. (2020). Dinamika Hemodinamik Selama Anestesi Umum. *Jurnal Kardiovaskular Anestesi*, 3(2), 56–63.
- Widiastuti, S. (2024). Profil Hemodinamik Pasien Pasca Induksi Anestesi Umum dengan Propofol. *Jurnal Ilmu Anestesiologi*, 5(1), 11–19.
- World Health Organization. (2023). Safe Surgery Tools and Resources. <https://www.who.int/>
- Yang, J., Zhang, X., & Liu, Y. (2019). Cardiovascular Effects of Anesthetic Agents. *Cardiovascular Anesthesia Journal*, 11(4), 221–229.
- Nasution, H., & Widiyanto, D. (2021). Kombinasi Agen Anestesi terhadap Stabilitas Hemodinamik. *Jurnal Anestesiologi*, 4(2), 33–40.
- Ningsih, D. P. (2021). Metodologi Penelitian Keperawatan. Yogyakarta: Deepublish.
- Elseidy, S. A., et al. (2022). Hemodynamic responses to anesthetic induction in different age groups: A comparative study. *Journal of Clinical Anesthesia*, 80, 110909.
- Çolak, Y., et al. (2020). Effect of body mass index on anesthetic drug distribution and hemodynamic stability. *Anesthesia Essays and Researches*, 14(3), 321–326.
- Kim, H. J., et al. (2021). ASA physical status and perioperative hemodynamic stability during general anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*, 74(4), 312–320.
- Singh, R., et al. (2023). Preoperative factors influencing intraoperative hemodynamic variations in general anesthesia. *Indian Journal of Anesthesia and Critical Care*, 27(2), 75–82.
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2022). *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*. 7th ed. McGraw-Hill.
- Singh, R., et al. (2023). Preoperative factors influencing intraoperative hemodynamic variations in general anesthesia. *Indian Journal of Anesthesia and Critical Care*, 27(2), 75–82.
- Çolak, Y., et al. (2020). Effect of body mass index on anesthetic drug distribution and hemodynamic stability. *Anesthesia Essays and Researches*, 14(3), 321–326.
- Kim, H. J., et al. (2021). ASA physical status and perioperative hemodynamic stability during general anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*, 74(4), 312–320.
- Hemmings, H. C., & Egan, T. D. (2019). *Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application*. 2nd ed. Elsevier.
- Elseidy, S. A., et al. (2022). Hemodynamic responses to anesthetic induction in different age groups: A comparative study. *Journal of Clinical Anesthesia*, 80, 110909.
- Çolak, Y., et al. (2020). Effect of body mass index on anesthetic drug distribution and hemodynamic stability. *Anesthesia Essays and Researches*, 14(3), 321–326.
- Jo, Y. H., et al. (2019). Effect of propofol on mean arterial pressure and sympathetic tone during anesthesia induction. *Journal of Anesthesia*, 33(2), 185–192.
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2022). *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*. 7th ed. McGraw-Hill.
- Yusuf, R., et al. (2021). Post-induction mean arterial pressure variation in hypertensive versus non-hypertensive patients under general anesthesia. *Indonesian Journal of Anesthesiology*, 13(1), 45–52.
- Hemmings, H. C., & Egan, T. D. (2019). *Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application*. 2nd ed. Elsevier.
- Kim, H. J., et al. (2021). ASA physical status and perioperative hemodynamic stability during general anesthesia. *Korean Journal of Anesthesiology*, 74(4), 312–320.
- Jo, Y. H., et al. (2019). Effect of propofol on heart rate and sympathetic tone during anesthesia

- induction. *Journal of Anesthesia*, 33(2), 185–192.
- Elseidy, S. A., et al. (2022). Hemodynamic responses to anesthetic induction in different age groups: A comparative study. *Journal of Clinical Anesthesia*, 80, 110909.
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2022). Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 7th ed. McGraw-Hill. Ben-Shlomo,
- Y., et al. (2019). Propofol and intraoperative heart rate variability: effects and safety outcomes. *European Journal of Anaesthesiology*, 36(5), 395–403.
- Hemmings, H. C., & Egan, T. D. (2019). Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application. 2nd ed. Elsevier.
- Lim, Y. J., et al. (2018). Impact of hypertension and age on blood pressure changes during anesthetic induction. *Journal of Anesthesia*, 32(1), 61–69.
- Hasanah, U., Setiawan, A., & Ramadhan, D. (2023). Correlation between ASA physical status, BMI, and oxygen desaturation during general anesthesia induction. *Indonesian Journal of Anesthesiology and Reanimation*, 15(2), 88–95. → Menjelaskan hubungan ASA, IMT, dan risiko desaturasi pada fase induksi anestesi.
- American Heart Association (AHA). (2020). Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16_suppl_2), S469–S523. → Menjelaskan mekanisme depresi pernapasan akibat obat anestesi dan kaitannya dengan hipoksemia.
- Park, S. Y., Lee, J. H., & Kim, S. H. (2022). Post-induction hypoxemia and associated risk factors in general anesthesia: A retrospective cohort study. *BMC Anesthesiology*, 22(1), 167. → Menunjukkan faktor usia, obesitas, dan ASA tinggi meningkatkan risiko desaturasi setelah induksi.
- Zhao, L., et al. (2021). Impact of body mass index on oxygen saturation and respiratory mechanics during anesthesia induction. *Journal of Clinical Anesthesia*, 72, 110304. → Menganalisis bagaimana obesitas meningkatkan resistensi jalan napas dan menurunkan saturasi oksigen.
- Hemmings, H. C., & Egan, T. D. (2019). Pharmacology and Physiology for Anesthesia: Foundations and Clinical Application. 2nd ed. Elsevier. → Menjelaskan efek farmakologi propofol terhadap drive pernapasan dan ventilasi alveolar.
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2022). Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 7th ed. McGraw-Hill. → Menjadi rujukan utama untuk konsep stabilitas hemodinamik dan oksigenasi dalam anestesi umum.
- Saito, T., & Yamakage, M. (2020). Respiratory complications and oxygen desaturation during anesthesia induction: A clinical review. *Anesthesia and Pain Medicine*, 15(3), 293–301.