



Gambaran Hemodinamik Pasca Induksi Propofol pada Pasien Anestesi Umum di RSUD Cut Meutia

Fidyah Bayu Mulyani Siregar¹, Anna Millizia², Rahmi Surayya³

^{1,2,3}Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Malikussaleh,
Lhokseumawe, Indonesia

Email: ¹fidyah.2406112023@mhs.unimal.ac.id

Abstract

General anesthesia is a reversible state of unconsciousness induced by anesthetic drugs while maintaining essential physiological functions. Propofol is one of the most commonly used intravenous induction agents and is known to cause hemodynamic changes, particularly a decrease in blood pressure during induction. This study aimed to describe the hemodynamic changes after induction with propofol in patients undergoing general anesthesia at RSUD Cut Meutia Lhokseumawe. This study used a quantitative observational analytic design with a pretest-posttest approach. The sample consisted of 51 patients who underwent general anesthesia and received propofol 2 mg/kgBW, selected using consecutive sampling. Data were collected through medical records and direct observation of blood pressure, pulse rate, and mean arterial pressure (MAP) before anesthesia and three minutes after propofol induction. The results showed that most patients were aged 17–25 years, female, and classified as ASA I. Before anesthesia, blood pressure was most frequently categorized as hypertension, while pulse rate and MAP were predominantly within the normal category. Three minutes after propofol induction, blood pressure, pulse rate, and MAP showed significant changes compared with pre-anesthesia measurements ($p < 0.001$). After induction, 11 patients (21.6%) experienced hypotension, 13 patients (25.5%) experienced bradycardia, and 21 patients (41.2%) had low MAP. These findings indicate that propofol induction was associated with significant hemodynamic changes during the early post-induction period. Continuous hemodynamic monitoring is therefore needed before and after propofol induction to facilitate early detection and management of hemodynamic changes.

Keywords: Propofol, General Anesthesia, Hemodynamics, Blood Pressure, Pulse Rate, Mean Arterial Pressure.

Abstrak

Anestesi umum merupakan keadaan tidak sadar yang bersifat reversibel akibat pemberian obat anestesi dengan tetap mempertahankan fungsi fisiologis yang diperlukan. Propofol merupakan salah satu obat induksi intravena yang paling sering digunakan dan diketahui dapat menyebabkan perubahan hemodinamik, terutama penurunan tekanan darah selama induksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran perubahan hemodinamik setelah induksi propofol pada pasien yang menjalani anestesi umum di RSUD Cut Meutia

Lhokseumawe. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik kuantitatif dengan pendekatan pretest-posttest. Sampel penelitian terdiri dari 51 pasien yang menjalani anestesi umum dan mendapatkan propofol 2 mg/kgBB yang dipilih menggunakan teknik consecutive sampling. Data dikumpulkan melalui rekam medis dan observasi langsung terhadap tekanan darah, denyut nadi, dan mean arterial pressure (MAP) sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berusia 17–25 tahun, berjenis kelamin perempuan, dan memiliki status fisik ASA I. Sebelum anestesi, tekanan darah paling banyak berada pada kategori hipertensi, sedangkan denyut nadi dan MAP sebagian besar berada pada kategori normal. Tiga menit setelah induksi propofol, tekanan darah, denyut nadi, dan MAP mengalami perubahan yang bermakna dibandingkan dengan kondisi sebelum anestesi ($p < 0,001$). Setelah induksi, sebanyak 11 pasien (21,6%) mengalami hipotensi, 13 pasien (25,5%) mengalami bradikardia, dan 21 pasien (41,2%) memiliki MAP rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa induksi propofol berkaitan dengan perubahan hemodinamik yang bermakna pada periode awal setelah induksi. Pemantauan hemodinamik secara berkelanjutan diperlukan sebelum dan setelah induksi propofol untuk mendeteksi dan menangani perubahan hemodinamik secara dini.

Kata Kunci: Propofol, Anestesi Umum, Hemodinamik, Tekanan Darah, Denyut Nadi, Mean Arterial Press.

PENDAHULUAN

Anestesi umum merupakan tindakan medis yang digunakan untuk menghasilkan keadaan tidak sadar secara reversibel selama prosedur pembedahan. Proses anestesi umum melibatkan beberapa tahapan, salah satunya adalah induksi yang bertujuan mencapai keadaan anestesi sebelum tindakan pembedahan dilakukan. Propofol merupakan salah satu obat yang banyak digunakan sebagai agen induksi karena diberikan secara intravena dan memiliki onset kerja yang cepat. Penggunaan propofol perlu disertai pemantauan kondisi kardiovaskular karena pemberiannya dapat menyebabkan perubahan tekanan darah dan parameter hemodinamik lainnya (Sjøen *et al.*, 2023; Suardana *et al.*, 2023). Tekanan darah, denyut nadi, dan mean arterial pressure (MAP) merupakan beberapa parameter yang dapat digunakan untuk menggambarkan kondisi hemodinamik pasien selama proses anestesi.

Keselamatan anestesi merupakan bagian dari keselamatan pasien pada pelayanan pembedahan. *World Health Organization* (WHO) menempatkan fase sebelum induksi anestesi sebagai salah satu dari tiga tahapan utama dalam *Surgical Safety Checklist*, bersama dengan pemeriksaan sebelum insisi dan sebelum pasien meninggalkan kamar operasi. Pada tahap sebelum induksi, tim anestesi perlu memastikan kesiapan mesin dan obat anestesi serta memastikan pulse oximeter terpasang dan berfungsi sebelum anestesi diberikan. Checklist tersebut dikembangkan untuk mengurangi kesalahan dan kejadian tidak diinginkan melalui pemeriksaan terstruktur dan komunikasi antaranggota tim selama proses pembedahan. Penerapan pendekatan keselamatan tersebut menunjukkan bahwa kondisi fisiologis pasien pada periode awal anestesi perlu diperhatikan sebagai bagian dari proses pengamanan tindakan pembedahan (*World Health Organization*, 2009).

Kebutuhan terhadap pemantauan perioperatif juga berkaitan dengan besarnya beban masalah keselamatan pembedahan. WHO memperkirakan bahwa komplikasi terjadi pada hingga 25% pasien yang menjalani operasi rawat inap, sedangkan sebagian kejadian yang menyebabkan cedera selama pelayanan kesehatan sebenarnya dapat dicegah. Beban tersebut menjadi lebih besar pada negara berpendapatan rendah dan

menengah, karena proporsi kejadian tidak diinginkan dan dampaknya terhadap pasien masih tinggi. WHO juga melaporkan bahwa kematian dan kejadian tidak diinginkan yang berkaitan dengan pelayanan anestesi masih menjadi persoalan keselamatan pasien di berbagai negara dengan sumber daya terbatas. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pemantauan fisiologis yang dilakukan secara konsisten pada fase awal anestesi tidak hanya berkaitan dengan pengelolaan obat, tetapi juga dengan upaya mengenali perubahan kondisi pasien sebelum berkembang menjadi gangguan yang lebih berat (World Health Organization, 2009, 2023).

Propofol dapat menyebabkan penurunan tekanan darah setelah induksi anestesi. Penurunan tersebut berkaitan dengan perubahan tonus vaskular dan aktivitas sistem kardiovaskular setelah pemberian obat. Penelitian Sjøen *et al.* (2023) menunjukkan bahwa dosis propofol yang lebih tinggi pada induksi anestesi menghasilkan perubahan hemodinamik yang lebih besar dibandingkan dosis yang lebih rendah. Penelitian Saugel *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa hipotensi dapat terjadi setelah induksi anestesi dengan kombinasi obat yang mencakup propofol, dengan perubahan tekanan darah yang berkaitan dengan gangguan mekanisme kompensasi kardiovaskular. Respons tersebut dapat muncul dalam waktu singkat setelah induksi sehingga periode awal setelah pemberian propofol menjadi waktu yang relevan untuk dilakukan pemantauan.

Hipotensi setelah induksi anestesi perlu diperhatikan karena tekanan darah yang terlalu rendah dapat mengurangi perfusi organ. Risiko terjadinya hipotensi pascainduksi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk usia, kondisi fisik pasien, tekanan darah sebelum induksi, serta karakteristik obat yang digunakan (Chen *et al.*, 2021). Wesselink *et al.* (2018) melaporkan adanya hubungan antara hipotensi intraoperatif dan peningkatan risiko luaran pascaoperasi yang tidak diinginkan. Meta-analisis D'Amico *et al.* (2023) juga menunjukkan adanya hubungan antara hipotensi intraoperatif dan luaran pascaoperasi pada pasien yang menjalani pembedahan. Pemantauan tekanan darah setelah induksi menjadi salah satu langkah yang diperlukan untuk mengetahui kondisi pasien dan mengenali perubahan hemodinamik sejak awal.

Perubahan hemodinamik setelah pemberian propofol telah dilaporkan pada beberapa penelitian. Prabowo *et al.* (2022) melaporkan bahwa dari 30 pasien yang mendapatkan terapi propofol untuk anestesi umum, sebanyak 70% mengalami hipotensi dan 76,7% mengalami apnea. Penelitian Suardana *et al.* (2023) mengenai penggunaan propofol pada anestesi umum TIVA pada pasien anak juga menggambarkan adanya perubahan parameter hemodinamik setelah pemberian anestesi. Penelitian Aşkın *et al.* (2023) membandingkan penggunaan propofol dan ketofol pada pasien yang menjalani endoskopi dan kolonoskopi serta mengamati parameter hemodinamik selama prosedur. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa respons kardiovaskular setelah penggunaan propofol dapat berbeda sesuai karakteristik pasien, jenis tindakan, dosis obat, serta kombinasi obat anestesi yang digunakan.

Tekanan darah sebelum induksi juga dapat memengaruhi gambaran hemodinamik setelah pemberian propofol. Kecemasan sebelum operasi dapat berkaitan dengan peningkatan tekanan darah pada pasien yang akan menjalani anestesi umum (Nabillah *et al.*, 2023). Kondisi tekanan darah sebelum anestesi perlu diperhatikan karena pasien dengan tekanan darah yang sudah tinggi maupun pasien dengan kondisi kardiovaskular tertentu dapat menunjukkan respons yang berbeda terhadap induksi anestesi. Jang *et al.* (2022) melaporkan adanya kasus tekanan darah tinggi yang tidak terkontrol pada pasien yang menjalani total intravenous anesthesia menggunakan propofol dan remifentanyl. Faktor pasien dan kondisi sebelum induksi tersebut perlu dipertimbangkan ketika menggambarkan perubahan tekanan darah setelah pemberian propofol.

MAP juga merupakan parameter yang dapat digunakan untuk menilai kondisi hemodinamik pasien selama anestesi. Nilai MAP menggambarkan tekanan perfusi rata-rata dalam sistem arteri dan dapat digunakan sebagai salah satu parameter pemantauan tekanan darah selama periode perioperatif (Saugel & Sessler, 2021). Penelitian Gurensky *et al.* (2023) menggambarkan perubahan MAP pada pasien setelah anestesi umum dan menunjukkan bahwa parameter tersebut dapat mengalami perubahan setelah tindakan anestesi. Pemantauan MAP bersama tekanan darah dan denyut nadi dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai kondisi hemodinamik pasien. Pengamatan terhadap ketiga parameter tersebut pada waktu sebelum dan setelah induksi dapat membantu menggambarkan respons hemodinamik pada periode awal anestesi.

Penelitian mengenai respons hemodinamik akibat anestesi umum telah dilakukan pada beberapa rumah sakit di Indonesia, tetapi karakteristik pasien, jenis operasi, regimen anestesi, dan waktu pengukuran yang digunakan tidak selalu sama. Penelitian mengenai profil hemodinamik pascainduksi propofol di RSUP Ngoerah Bali, misalnya, dilakukan pada lingkungan rumah sakit rujukan yang memiliki karakteristik pelayanan dan populasi pasien yang berbeda dari rumah sakit di Aceh. Penelitian di Aceh juga telah mengamati respons hemodinamik pada tindakan anestesi tertentu, tetapi penelitian yang secara khusus menggambarkan tekanan darah, denyut nadi, dan MAP sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol 2 mg/kgBB di RSUD Cut Meutia masih terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya ruang untuk memperoleh data lokal mengenai respons hemodinamik pada fase awal induksi anestesi. Data tersebut diperlukan karena hasil penelitian dari rumah sakit lain tidak selalu dapat langsung menggambarkan karakteristik pasien dan praktik anestesi pada rumah sakit rujukan tipe B di Aceh.

RSUD Cut Meutia Aceh Utara merupakan rumah sakit rujukan yang memberikan pelayanan pembedahan dengan penggunaan anestesi umum. Karakteristik pelayanan tersebut menjadikan pemantauan hemodinamik pada fase induksi relevan untuk dikaji, terutama pada menit-menit awal ketika perubahan fisiologis setelah pemberian obat anestesi dapat mulai terlihat. Pengamatan pada menit ketiga dipilih untuk memperoleh gambaran kondisi pasien pada periode awal setelah induksi propofol, bukan untuk menentukan hubungan kausal antara pemberian obat dan perubahan hemodinamik. Data tekanan darah, denyut nadi, dan MAP sebelum anestesi dapat digunakan sebagai kondisi awal yang kemudian dibandingkan secara deskriptif dengan keadaan tiga menit setelah induksi. Informasi tersebut dapat memberikan gambaran lokal yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi pemantauan pasien pada fase awal anestesi dan sebagai dasar untuk penelitian yang menggunakan interval pengukuran lebih panjang atau analisis inferensial.

Penelitian ini bertujuan menggambarkan kondisi hemodinamik pasien yang menjalani anestesi umum setelah induksi propofol 2 mg/kgBB di RSUD Cut Meutia. Parameter yang diamati meliputi tekanan darah, denyut nadi, dan MAP sebelum anestesi serta tiga menit setelah induksi. Fokus penelitian terletak pada distribusi kondisi hemodinamik pasien pada periode awal setelah pemberian propofol di rumah sakit rujukan tipe B di Aceh. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan data lokal mengenai pola perubahan distribusi tekanan darah, denyut nadi, dan MAP setelah induksi. Data tersebut dapat menjadi bahan evaluasi pemantauan awal pasien serta menjadi dasar bagi penelitian berikutnya yang mengevaluasi pengaruh dosis, kecepatan pemberian obat, premedikasi, jenis pembedahan, dan penggunaan obat anestesi tambahan terhadap respons hemodinamik.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan pretest-posttest pada pasien yang menjalani anestesi umum di RSUD Cut Meutia Aceh Utara. Penelitian bertujuan membandingkan kondisi hemodinamik pasien sebelum anestesi dengan kondisi tiga menit setelah induksi propofol. Sampel penelitian berjumlah 51 pasien yang menjalani anestesi umum dengan propofol dosis 2 mg/kgBB dan memenuhi kriteria inklusi serta eksklusi. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik consecutive sampling, yaitu seluruh pasien yang memenuhi kriteria penelitian direkrut secara berurutan sampai jumlah sampel terpenuhi. Data karakteristik pasien meliputi usia, jenis kelamin, dan status fisik berdasarkan klasifikasi American Society of Anesthesiologists (ASA).

Parameter hemodinamik yang diamati meliputi tekanan darah, denyut nadi, dan mean arterial pressure (MAP). Tekanan darah meliputi tekanan sistolik dan diastolik yang dicatat dalam satuan mmHg. Untuk keperluan analisis deskriptif, tekanan darah dikategorikan sebagai hipotensi apabila tekanan sistolik <90 mmHg atau tekanan diastolik <60 mmHg, normal apabila tekanan sistolik 90–139 mmHg dan tekanan diastolik 60–89 mmHg, serta hipertensi apabila tekanan sistolik $\geq$ 140 mmHg atau tekanan diastolik $\geq$ 90 mmHg. Kategori tersebut digunakan untuk menggambarkan distribusi kondisi tekanan darah pasien, sedangkan analisis komparatif dilakukan menggunakan nilai tekanan darah numerik sebelum dan tiga menit setelah induksi. Denyut nadi dikategorikan menjadi bradikardia (<60 kali/menit), normal (60–100 kali/menit), dan takikardia (>100 kali/menit). MAP dikategorikan menjadi rendah (<70 mmHg), normal (70–100 mmHg), dan tinggi (>100 mmHg) (Gurensky *et al.*, 2023; Juwita *et al.*, 2022).

Pengumpulan data dilakukan setelah pasien memenuhi kriteria penelitian dan memberikan persetujuan untuk berpartisipasi. Informasi mengenai obat yang diberikan selama periode periinduksi dicatat untuk mengidentifikasi kemungkinan faktor yang dapat memengaruhi respons hemodinamik. Pemberian propofol dilakukan dengan dosis 2 mg/kgBB sebagai agen induksi anestesi umum. Apabila pasien mendapatkan obat premedikasi atau obat anestesi tambahan, seperti opioid, benzodiazepin, atau pelumpuh otot, jenis, dosis, dan waktu pemberiannya dicatat pada lembar observasi. Data tersebut digunakan sebagai informasi klinis yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi perubahan hemodinamik karena respons tekanan darah dan denyut nadi tidak hanya dipengaruhi oleh propofol. Tekanan darah, denyut nadi, dan MAP dicatat sebelum anestesi menggunakan patient monitor, kemudian dilakukan pengukuran kembali tiga menit setelah induksi propofol.

Data yang terkumpul diproses melalui tahap *editing*, *entry*, *cleaning*, dan tabulasi menggunakan perangkat lunak SPSS. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik pasien serta distribusi tekanan darah, denyut nadi, dan MAP sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol. Data numerik disajikan berdasarkan nilai pemusatan dan penyebaran yang sesuai dengan distribusi data. Uji normalitas dilakukan terlebih dahulu terhadap data numerik hemodinamik. Apabila data berdistribusi normal, perbedaan nilai sebelum dan tiga menit setelah induksi dianalisis menggunakan *paired t-test*, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal digunakan *Wilcoxon Signed-Rank test*.

Perubahan distribusi kategori tekanan darah, denyut nadi, dan MAP antara sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol dianalisis menggunakan uji *Stuart-Maxwell* atau *Bowker test* untuk data kategorik berpasangan. Uji tersebut digunakan untuk menilai apakah terdapat perubahan distribusi kategori pada dua waktu pengukuran pada pasien yang sama. Nilai $p < 0,05$ ditetapkan sebagai batas kemaknaan statistik.

Penelitian ini telah memperoleh ethical clearance dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Cut Meutia dengan nomor 009/KEPK-RSUCM/VIII/2024. Seluruh proses pengumpulan data dilakukan dengan memperhatikan persetujuan pasien dan kerahasiaan informasi klinis. Identitas pasien tidak dicantumkan dalam lembar pengolahan data dan hasil penelitian disajikan dalam bentuk agregat.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 51 pasien yang menjalani anestesi umum dengan induksi propofol 2 mg/kgBB di RSUD Cut Meutia Lhokseumawe. Karakteristik pasien yang diamati meliputi usia, jenis kelamin, dan klasifikasi fisik berdasarkan *American Society of Anesthesiologists* (ASA). Distribusi karakteristik pasien disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pasien

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
17–25 tahun	19	37,3
26–35 tahun	9	17,6
36–45 tahun	10	19,6
46–55 tahun	7	13,7
56–65 tahun	6	11,8
Jenis kelamin		
Laki-laki	18	35,3
Perempuan	33	64,7
Klasifikasi ASA		
ASA I	45	88,2
ASA II	6	11,8

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kelompok usia terbanyak adalah 17–25 tahun, yaitu 19 pasien (37,3%), sedangkan kelompok paling sedikit adalah usia 56–65 tahun sebanyak 6 pasien (11,8%). Berdasarkan jenis kelamin, pasien perempuan lebih banyak dengan jumlah 33 pasien (64,7%), sedangkan pasien laki-laki berjumlah 18 pasien (35,3%). Berdasarkan klasifikasi ASA, sebagian besar pasien termasuk ASA I sebanyak 45 pasien (88,2%). Pasien dengan ASA II berjumlah 6 pasien (11,8%). Karakteristik sampel didominasi oleh pasien usia 17–25 tahun, perempuan, dan ASA I.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Kontinu

Parameter	Pra-anestesi Mean ± SD	3 menit Mean ± SD	Pra Median (IQR)	3 menit Median (IQR)	p-value
Tekanan sistolik (mmHg)	126,37 ± 16,95	109,31 ± 22,93	126 (115–137,5)	102 (94–121,5)	0,000
Tekanan diastolik (mmHg)	77,47 ± 10,84	64,10 ± 17,23	78 (69,5–84)	64 (50–77)	0,000
Denyut nadi (bpm)	80,92 ± 11,26	68,24 ± 12,22	79 (71,5–89,5)	70 (59,5–79)	0,000
MAP (mmHg)	94,00 ± 13,09	78,22 ± 18,25	94 (84–105,5)	78 (64,5–92)	0,000

Hasil pengukuran hemodinamik pada 51 pasien menunjukkan adanya penurunan tekanan darah, denyut nadi, dan MAP tiga menit setelah induksi propofol. Rerata tekanan sistolik menurun dari $126,37 \pm 16,95$ mmHg sebelum anestesi menjadi $109,31 \pm 22,93$ mmHg setelah tiga menit, dengan median yang berubah dari 126 mmHg (IQR 115–137,5) menjadi 102 mmHg (IQR 94–121,5). Tekanan diastolik juga mengalami penurunan, yaitu dari $77,47 \pm 10,84$ mmHg dengan median 78 mmHg (IQR 69,5–84) menjadi $64,10 \pm 17,23$ mmHg dengan median 64 mmHg (IQR 50–77). Hasil uji Wilcoxon Signed-Rank menunjukkan bahwa perubahan tekanan sistolik dan diastolik antara kedua waktu pengukuran bermakna secara statistik (masing-masing $p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan adanya penurunan tekanan darah setelah pemberian propofol 2 mg/kgBB pada tiga menit pertama setelah induksi.

Rerata denyut nadi juga mengalami penurunan dari $80,92 \pm 11,26$ kali/menit sebelum anestesi menjadi $68,24 \pm 12,22$ kali/menit tiga menit setelah induksi, sedangkan median menurun dari 79 kali/menit (IQR 71,5–89,5) menjadi 70 kali/menit (IQR 59,5–79). Hasil uji Wilcoxon menunjukkan adanya perbedaan denyut nadi yang bermakna secara statistik antara sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi ($p < 0,001$). Rerata MAP menurun dari $94,00 \pm 13,09$ mmHg menjadi $78,22 \pm 18,25$ mmHg, dengan median masing-masing 94 mmHg (IQR 84–105,5) dan 78 mmHg (IQR 64,5–92). Perbedaan MAP antara kedua waktu pengukuran juga bermakna secara statistik berdasarkan uji Wilcoxon ($p < 0,001$). Nilai simpangan baku yang lebih besar setelah induksi pada tekanan sistolik, tekanan diastolik, dan MAP menunjukkan bahwa respons hemodinamik pasien lebih bervariasi pada tiga menit setelah pemberian propofol.

Tekanan darah merupakan salah satu parameter hemodinamik yang diamati sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol 2 mg/kgBB. Hasil pengukuran dikelompokkan menjadi hipotensi, normal, dan hipertensi. Distribusi tekanan darah pada kedua waktu pengukuran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Tekanan Darah Pra-anestesi dan Tiga Menit Pascainduksi Propofol

Tekanan darah	Pra-anestesi n (%)	3 menit pascainduksi n (%)	<i>p-value</i>
Hipotensi	0 (0)	11 (21,6)	0,000
Normal	22 (43,1)	26 (51,0)	
Hipertensi	29 (56,9)	14 (27,4)	
Total	51 (100)	51 (100)	

Sebelum anestesi, kategori hipertensi merupakan distribusi terbanyak dengan 29 pasien (56,9%), sedangkan kategori normal berjumlah 22 pasien (43,1%) dan tidak terdapat pasien dalam kategori hipotensi. Tiga menit setelah induksi propofol, kategori normal menjadi distribusi terbanyak dengan 26 pasien (51,0%), diikuti kategori hipertensi sebanyak 14 pasien (27,4%) dan hipotensi sebanyak 11 pasien (21,6%). Proporsi pasien pada kategori hipertensi menurun dari 56,9% menjadi 27,4%, sedangkan kategori hipotensi meningkat dari 0% menjadi 21,6% setelah induksi. Hasil uji perubahan distribusi tekanan darah antara pra-anestesi dan tiga menit pascainduksi menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi kategori tekanan darah mengalami perubahan setelah pemberian propofol 2 mg/kgBB, terutama berupa penurunan proporsi pasien pada kategori hipertensi dan munculnya pasien dalam kategori hipotensi.

Denyut nadi diamati sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol 2 mg/kgBB. Hasil pengukuran dikategorikan menjadi bradikardia, normal, dan takikardia. Distribusi denyut nadi pada kedua waktu pengukuran disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Denyut Nadi Pra-anestesi dan Tiga Menit Pascainduksi Propofol

Denyut nadi	Pra-anestesi n (%)	3 menit pascainduksi n (%)	<i>p-value</i>
Bradikardia	1 (2,0)	13 (25,5)	0,000
Normal	49 (96,0)	38 (74,5)	
Takikardia	1 (2,0)	0 (0)	
Total	51 (100)	51 (100)	

Sebelum anestesi, sebagian besar pasien memiliki denyut nadi dalam kategori normal, yaitu 49 pasien (96,0%), sedangkan bradikardia dan takikardia masing-masing ditemukan pada 1 pasien (2,0%). Tiga menit setelah induksi propofol, jumlah pasien dengan denyut nadi normal menurun menjadi 38 pasien (74,5%), sedangkan pasien yang mengalami bradikardia meningkat menjadi 13 pasien (25,5%). Tidak terdapat pasien dengan takikardia pada pengukuran tiga menit setelah induksi. Perubahan distribusi kategori denyut nadi antara pra-anestesi dan tiga menit pascainduksi menunjukkan hasil yang bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan adanya perubahan distribusi denyut nadi setelah pemberian propofol 2 mg/kgBB, terutama berupa peningkatan proporsi pasien dengan bradikardia dan penurunan proporsi pasien dengan denyut nadi dalam kategori normal.

MAP merupakan parameter hemodinamik yang diamati sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol 2 mg/kgBB. Nilai MAP dikelompokkan menjadi kategori rendah, normal, dan tinggi. Distribusi MAP pada kedua waktu pengukuran disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Distribusi MAP Pra-anestesi dan Tiga Menit Pascainduksi Propofol

MAP	Pra-anestesi n (%)	3 menit pascainduksi n (%)	<i>p-value</i>
Rendah	1 (2,0)	21 (41,2)	0,000
Normal	35 (68,6)	23 (45,1)	
Tinggi	15 (29,4)	7 (13,7)	
Total	51 (100)	51 (100)	

Sebelum anestesi, sebagian besar pasien memiliki MAP dalam kategori normal, yaitu 35 pasien (68,6%), sedangkan MAP tinggi ditemukan pada 15 pasien (29,4%) dan MAP rendah pada 1 pasien (2,0%). Tiga menit setelah induksi propofol, kategori normal masih menjadi kelompok terbanyak dengan 23 pasien (45,1%), diikuti MAP rendah sebanyak 21 pasien (41,2%) dan MAP tinggi sebanyak 7 pasien (13,7%). Proporsi pasien dengan MAP rendah meningkat dari 2,0% sebelum anestesi menjadi 41,2% tiga menit setelah induksi, sedangkan proporsi MAP tinggi menurun dari 29,4% menjadi 13,7%. Hasil uji perubahan distribusi kategori MAP antara pra-anestesi dan tiga menit pascainduksi menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p < 0,001$). Hasil tersebut menunjukkan adanya perubahan distribusi kategori MAP setelah pemberian propofol 2 mg/kgBB, terutama berupa peningkatan jumlah pasien dengan MAP rendah dan penurunan jumlah pasien dengan MAP tinggi.

PEMBAHASAN

Gambaran Karakteristik Pasien Anestesi Umum

Penelitian ini melibatkan 51 pasien yang menjalani anestesi umum dengan induksi propofol. Kelompok usia 17–25 tahun merupakan kelompok terbanyak, yaitu 19 pasien (37,3%), sedangkan kelompok usia 56–65 tahun merupakan kelompok paling sedikit, yaitu 6 pasien (11,8%). Pasien perempuan berjumlah 33 pasien (64,7%) dan laki-laki 18

pasien (35,3%). Sebagian besar pasien termasuk ASA I sebanyak 45 pasien (88,2%), sedangkan ASA II sebanyak 6 pasien (11,8%), yang menunjukkan bahwa mayoritas pasien berada dalam kondisi fisik yang relatif baik sebelum anestesi (Horvath *et al.*, 2021).

Sebanyak 37 pasien (72,5%) berasal dari departemen THT-BKL dan 14 pasien (27,5%) dari bedah umum. Dominasi pasien THT-BKL berkaitan dengan banyaknya kasus konka hipertrofi dan sinusitis yang ditemukan selama periode penelitian. Karakteristik tersebut perlu diperhatikan karena jenis tindakan dapat memengaruhi pengelolaan tekanan darah selama operasi. Pada FESS, misalnya, pengendalian tekanan darah dapat digunakan untuk membantu mengurangi perdarahan dan mempertahankan kualitas lapangan operasi (Abu-sinna & Abdelrahman, 2020; El Razzak Mohammed Saleh *et al.*, 2022).

Gambaran Tekanan Darah Sebelum dan Tiga Menit Setelah Induksi Propofol

Hasil penelitian menunjukkan penurunan tekanan darah setelah induksi propofol 2 mg/kgBB. Rata-rata SBP turun dari $126,37 \pm 16,95$ mmHg menjadi $109,31 \pm 22,93$ mmHg, sedangkan DBP turun dari $77,47 \pm 10,84$ mmHg menjadi $64,10 \pm 17,23$ mmHg. Uji Wilcoxon menunjukkan $p < 0,001$ pada kedua parameter, sehingga terdapat perbedaan bermakna antara kondisi sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi. Temuan ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa propofol dapat menyebabkan perubahan hemodinamik setelah induksi, terutama berupa penurunan tekanan darah, dan besar perubahan dapat dipengaruhi oleh dosis propofol (Sjøen *et al.*, 2023; Saugel *et al.*, 2022).

Sebelum anestesi, sebanyak 29 pasien (56,9%) berada pada kategori hipertensi dan 22 pasien (43,1%) berada pada kategori normal. Tingginya tekanan darah sebelum induksi dapat berkaitan dengan kondisi klinis, riwayat hipertensi, nyeri, maupun kecemasan praoperasi. Nabillah *et al.* (2023) menemukan hubungan antara tingkat kecemasan dengan tekanan darah pada pasien praoperasi dengan general anestesi. Penelitian ini tidak mengukur tingkat kecemasan sehingga hipertensi pra-anestesi tidak dapat secara langsung dikaitkan dengan kecemasan, tetapi kondisi tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam evaluasi pra-anestesi melalui pengukuran tekanan darah ulang, penelusuran riwayat penyakit, serta komunikasi terapeutik kepada pasien.

Tiga menit setelah induksi, sebanyak 26 pasien (51,0%) berada pada kategori tekanan darah normal, 14 pasien (27,4%) masih hipertensi, dan 11 pasien (21,6%) mengalami hipotensi. Temuan hipotensi perlu diperhatikan karena perubahan hemodinamik pada fase awal anestesi dapat dipengaruhi oleh propofol maupun obat anestesi lain yang diberikan bersamaan. Chen *et al.* (2021) menjelaskan bahwa risiko hipotensi pascainduksi dipengaruhi oleh berbagai faktor pasien dan regimen anestesi, sedangkan penggunaan kombinasi propofol dengan fentanyl atau ketamin juga dapat menghasilkan respons hemodinamik yang berbeda (Singh *et al.*, 2018; Singh *et al.*, 2019). Penelitian ini belum mengontrol secara khusus premedikasi, opioid, obat pelumpuh otot, dan cairan praoperasi sehingga faktor tersebut perlu diperhatikan ketika menginterpretasikan perubahan setelah induksi.

Gambaran Denyut Nadi Sebelum dan Tiga Menit Setelah Induksi Propofol

Denyut nadi sebelum anestesi sebagian besar berada pada kategori normal, yaitu 49 pasien (96,0%), sedangkan bradikardia dan takikardia masing-masing ditemukan pada 1 pasien (2,0%). Nilai rata-rata denyut nadi turun dari $80,92 \pm 11,26$ kali/menit sebelum anestesi menjadi $68,24 \pm 12,22$ kali/menit tiga menit setelah induksi. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan $p < 0,001$, sehingga terdapat perbedaan bermakna antara kedua waktu

pengukuran. Penurunan denyut nadi tersebut menunjukkan bahwa respons hemodinamik setelah induksi propofol tidak hanya terlihat pada tekanan darah, tetapi juga pada frekuensi denyut jantung.

Tiga menit setelah induksi, jumlah pasien dengan denyut nadi normal menjadi 38 pasien (74,5%), sedangkan bradikardia meningkat menjadi 13 pasien (25,5%) dan tidak ditemukan takikardia. Perubahan tersebut dapat berkaitan dengan efek kardiovaskular propofol serta interaksi dengan obat anestesi lain yang digunakan selama induksi. Lawton *et al.* (2012) menjelaskan keterlibatan saluran kalsium tipe-L dalam respons mikrovaskular terhadap propofol, sedangkan Aşkın *et al.* (2023) menunjukkan bahwa kombinasi propofol dengan ketamin dapat menghasilkan karakteristik hemodinamik yang berbeda. Kondisi pasien, dosis obat, dan regimen anestesi perlu dipertimbangkan ketika menilai perubahan denyut nadi setelah induksi.

Gambaran Mean Arterial Pressure (MAP) Sebelum dan Tiga Menit Setelah Induksi Propofol

Nilai rata-rata MAP turun dari $94,00 \pm 13,09$ mmHg sebelum anestesi menjadi $78,22 \pm 18,25$ mmHg tiga menit setelah induksi, dengan penurunan sebesar 15,78 mmHg dan $p < 0,001$ berdasarkan uji Wilcoxon. Sebelum anestesi, 35 pasien (68,6%) memiliki MAP normal, 15 pasien (29,4%) MAP tinggi, dan 1 pasien (2,0%) MAP rendah. Tiga menit setelah induksi, MAP normal ditemukan pada 23 pasien (45,1%), MAP rendah pada 21 pasien (41,2%), dan MAP tinggi pada 7 pasien (13,7%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penurunan tekanan darah setelah induksi juga tercermin pada MAP.

Proporsi MAP rendah sebesar 41,2% perlu mendapat perhatian karena MAP merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam pengelolaan tekanan darah perioperatif. Sebanyak 15 dari 21 pasien dengan MAP rendah berasal dari departemen THT-BKL, yang sebagian besar menjalani tindakan terkait konka hipertrofi dan sinusitis. Pada tindakan seperti FESS, pengendalian tekanan darah memang dapat menjadi bagian dari pengelolaan intraoperatif, tetapi penurunan tekanan tetap perlu dinilai berdasarkan kondisi individual pasien (Abu-sinna & Abdelrahman, 2020; El Razzak Mohammed Saleh *et al.*, 2022). Saugel dan Sessler (2021) menekankan bahwa pengelolaan tekanan darah perioperatif perlu mempertimbangkan tekanan darah dasar dan kondisi pasien.

MAP rendah pada penelitian ini tidak dapat langsung diartikan sebagai hipoperfusi ginjal atau serebral karena fungsi organ dan durasi hipotensi tidak diukur. Wesselink *et al.* (2018) menjelaskan bahwa risiko luaran pascaoperasi berkaitan dengan derajat dan durasi hipotensi, sedangkan D'Amico *et al.* (2023) menunjukkan adanya hubungan antara hipotensi intraoperatif dan luaran pascaoperasi. Pengukuran hanya pada menit ketiga menyebabkan penelitian belum dapat menentukan apakah MAP rendah bersifat sementara atau berlangsung lebih lama. Monitoring secara serial diperlukan untuk mengetahui perkembangan tekanan darah dan menentukan kebutuhan intervensi secara tepat.

Implikasi terhadap Keselamatan Pasien dan Pelayanan di Kamar Operasi

Temuan 29 pasien (56,9%) dengan hipertensi sebelum anestesi perlu dilihat sebagai bagian dari evaluasi pra-anestesi, bukan hanya sebagai kondisi yang muncul sebelum pemberian propofol. Kecemasan praoperasi dapat memengaruhi tekanan darah, sebagaimana dilaporkan pada pasien yang akan menjalani general anestesi (Nabillah *et al.*, 2023). Evaluasi pra-anestesi perlu mencakup pengukuran tekanan darah ulang, penelusuran riwayat hipertensi, penilaian kondisi klinis, serta identifikasi kecemasan pasien. Edukasi mengenai tahapan anestesi dan komunikasi terapeutik di poliklinik pra-bedah dapat digunakan sebagai pendekatan nonfarmakologis untuk membantu

mengurangi kecemasan sebelum pasien masuk kamar operasi. Pendekatan tersebut juga dapat membantu tim medis memperoleh gambaran tekanan darah yang lebih representatif sebelum induksi.

Proporsi 21 pasien (41,2%) dengan MAP rendah tiga menit setelah induksi perlu menjadi perhatian karena tekanan perfusi yang tidak memadai dan berlangsung lama dapat meningkatkan risiko gangguan perfusi organ, termasuk ginjal dan otak (Wesselink *et al.*, 2018; D'Amico *et al.*, 2023). Penelitian ini hanya melakukan pengukuran pada tiga menit setelah induksi sehingga belum dapat menentukan durasi MAP rendah maupun memastikan terjadinya gangguan perfusi organ. Monitoring hemodinamik perlu dilakukan secara konsisten pada periode awal setelah induksi dan dilanjutkan selama anestesi sesuai kondisi pasien agar perubahan tekanan darah dapat terdeteksi lebih dini. Pemantauan serial juga memungkinkan tim anestesi menilai respons terhadap intervensi dan mencegah hipotensi berlangsung lebih lama (Saugel & Sessler, 2021).

Kesiapsiagaan kamar operasi perlu didukung oleh ketersediaan cairan dan obat vasoaktif, termasuk efedrin sesuai indikasi dan protokol rumah sakit. Perubahan tekanan darah setelah induksi perlu segera dikomunikasikan kepada anggota tim sehingga evaluasi dan intervensi dapat dilakukan tanpa keterlambatan. Kolaborasi antara dokter spesialis anestesi, penata/perawat anestesi, dan dokter bedah diperlukan untuk memastikan perubahan kondisi hemodinamik diketahui bersama, terutama pada pasien yang mengalami hipotensi atau MAP rendah. Pengelolaan tekanan darah perioperatif perlu disesuaikan dengan kondisi pasien dan perubahan hemodinamik yang terjadi selama anestesi (Saugel & Sessler, 2021).

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa waktu pengamatan hemodinamik yang hanya dilakukan sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol. Penelitian belum melakukan pemantauan serial selama pemeliharaan anestesi maupun sampai fase pemulihan sehingga belum dapat menggambarkan pola perubahan hemodinamik secara lengkap. Durasi dan kedalaman hipotensi juga belum dapat ditentukan dari satu titik pengukuran. Kondisi tersebut penting karena risiko hipotensi terhadap luaran pasien tidak hanya berkaitan dengan nilai tekanan darah, tetapi juga lama dan tingkat penurunannya.

Penelitian ini juga belum mengontrol secara khusus penggunaan premedikasi, opioid, obat pelumpuh otot, cairan praoperasi, obat vasoaktif, dan kecepatan pemberian propofol. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi respons hemodinamik setelah induksi. Tingkat kecemasan pasien juga tidak diukur sehingga tingginya tekanan darah pra-anestesi tidak dapat dikaitkan secara langsung dengan kecemasan. Penelitian berikutnya disarankan melakukan monitoring serial hingga ruang pemulihan, mencatat seluruh regimen anestesi dan terapi cairan, serta mengukur kecemasan pasien menggunakan instrumen yang tervalidasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pada 51 pasien yang menjalani anestesi umum dengan induksi propofol 2 mg/kgBB di RSUD Cut Meutia Lhokseumawe, pasien paling banyak berusia 17–25 tahun, berjenis kelamin perempuan, dan memiliki status fisik ASA I. Sebelum anestesi, tekanan darah paling banyak berada pada kategori hipertensi, sedangkan denyut nadi dan MAP sebagian besar berada pada kategori normal. Tiga menit setelah induksi propofol, tekanan darah dan MAP cenderung mengalami penurunan, sedangkan denyut nadi tetap didominasi kategori normal dengan peningkatan proporsi bradikardia. Terdapat perubahan bermakna pada tekanan darah, denyut nadi, dan MAP antara sebelum anestesi dan tiga menit setelah induksi propofol ($p < 0,001$), dengan 11

pasien (21,6%) mengalami hipotensi, 13 pasien (25,5%) mengalami bradikardia, dan 21 pasien (41,2%) memiliki MAP rendah setelah induksi. Tenaga kesehatan disarankan melakukan pemantauan tekanan darah, denyut nadi, dan MAP secara berkelanjutan sejak sebelum induksi hingga periode awal setelah pemberian propofol serta melakukan evaluasi segera pada pasien yang mengalami perubahan hemodinamik. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengukuran pada beberapa titik waktu hingga fase pemulihan serta mempertimbangkan dosis dan kecepatan pemberian propofol, premedikasi, cairan praoperasi, obat anestesi tambahan, jenis operasi, dan tingkat kecemasan pasien agar faktor yang memengaruhi perubahan hemodinamik dapat dianalisis dengan lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-sinna, R. G., & Abdelrahman, T. N. (2020). Comparison of the hypotensive efficacy of propofol infusion versus nitroglycerin infusion in functional endoscopic sinus surgery. *Ain-Shams Journal of Anesthesiology*, 12, 65. <https://doi.org/10.1186/s42077-020-00109-3>
- Aşkın, A., Kefeli Çelik, H., & Doğanay, Z. (2023). The effects of propofol and ketofol on hemodynamics, end-tidal carbon dioxide, integrated pulmonary index and recovery in patients undergoing endoscopy and colonoscopy. *Cyprus Journal of Medical Sciences*, 8(4), 264–270. <https://doi.org/10.4274/cjms.2023.2022-45>
- Chen, B., Pang, Q.-Y., An, R., & Liu, H.-L. (2021). A systematic review of risk factors for postinduction hypotension in surgical patients undergoing general anesthesia. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 25(22), 7044–7050. https://doi.org/10.26355/eurev_202111_27255
- D'Amico, F., Fominskiy, E. V., Turi, S., Pruna, A., Fresilli, S., Triulzi, M., Zangrillo, A., & Landoni, G. (2023). Intraoperative hypotension and postoperative outcomes: A meta-analysis of randomised trials. *British Journal of Anaesthesia*, 131(5), 823–831. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.08.026>
- El Razzak Mohammed Saleh, S. A., Awad, H. G. S., Shonoda, A. M. F., El Shorbagy, M. S., & El Din, D. M. K. (2022). A comparison between propofol, dexmedetomidine and nitroglycerin as hypotensive agents and their effect on blood loss in functional endoscopic sinus surgery (FESS). *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*, 26(3), 338–346. <https://doi.org/10.35975/apic.v26i3.1908>
- Fadlilah, S., Hamdani Rahil, N., & Lanni, F. (2020). Analisis faktor yang mempengaruhi tekanan darah dan saturasi oksigen perifer (SpO₂). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 21–30. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.408>
- Goddard, K., Sampson, C., Bedy, S.-M., Ghadban, R., & Stilley, J. (2021). Effect of ketamine on cardiovascular function during procedural sedation of adults. *Cureus*, 13(3), e14228. <https://doi.org/10.7759/cureus.14228>
- Gurensky, G. P., Sukmaningtyas, W., & Burhan, A. (2023). Overview of mean arterial pressure (MAP) changes in patients after general anesthesia at Juanda Kuningan Hospital West Java. *Java Nursing Journal*, 1(2), 88–96. <https://doi.org/10.61716/jnj.v1i2.8>

- Horvath, B., Kloesel, B., Todd, M. M., Cole, D. J., & Prielipp, R. C. (2021). The evolution, current value, and future of the American Society of Anesthesiologists physical status classification system. *Anesthesiology*, 135(5), 904–919. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003947>
- Jang, M. J., Kim, J. H., & Jeong, H. J. (2022). Uncontrolled high blood pressure under total intravenous anesthesia with propofol and remifentanyl: A case report. *World Journal of Clinical Cases*, 10(26), 9411–9416. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i26.9411>
- Juwita, A., Yani, E. R., & Yudianti, I. (2022). Skrining preeklamsia dengan metode pengukuran mean arterial pressure (MAP) [Preeclampsia screening with mean arterial pressure (MAP)]. *Midwifery Jurnal Kebidanan*, 8(1), 82–90. <https://doi.org/10.21070/midwifery.v8i1.1634>
- Lawton, B. K., Brown, N. J., Reilly, C. S., & Brookes, Z. L. S. (2012). Role of L-type calcium channels in altered microvascular responses to propofol in hypertension. *British Journal of Anaesthesia*, 108(6), 929–935. <https://doi.org/10.1093/bja/aes069>
- Leszczak, J., Czenczek-Lewandowska, E., Asif, M., Baran, J., Mazur, A., & Wyszynska, J. (2024). Risk factors and prevalence of hypertension in older adults from south-eastern Poland: An observational study. *Scientific Reports*, 14, 1450. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52009-3>
- Nabillah, D. P., Susanto, A., & Sebayang, S. M. (2023). Hubungan tingkat kecemasan dengan tekanan darah pada pasien pre operasi dengan general anestesi: The relationship between anxiety levels and blood pressure in preoperative patients with general anesthesia in Cilacap Hospital. *Jurnal Keperawatan Malang*, 8(2), 387–396.
- Prabowo, A. D., Yudono, D. T., & Maryoto, M. (2022). Gambaran pemberian terapi propofol pada pasien general anestesi di RSUD Hj. Anna Lasmanah Banjarnegara. *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 235–240. <https://doi.org/10.35960/snppkm.v2i1.1065>
- Sadina, A. M., Susana, S. A., & Widyastuti H., T. (2024). Perbandingan penggunaan propofol dengan thiopental terhadap status hemodinamika pasien anestesi umum di RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. *Protein: Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 2(3), 96–107. <https://doi.org/10.61132/protein.v2i3.532>
- Saugel, B., Bebert, E.-J., Briesenick, L., Hoppe, P., Greiwe, G., Yang, D., Ma, C., Mascha, E. J., Sessler, D. I., & Rogge, D. E. (2022). Mechanisms contributing to hypotension after anesthetic induction with sufentanil, propofol, and rocuronium: A prospective observational study. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 36(2), 341–347. <https://doi.org/10.1007/s10877-021-00653-9>
- Saugel, B., & Sessler, D. I. (2021). Perioperative blood pressure management. *Anesthesiology*, 134(2), 250–261. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003610>

- Sjøen, G. H., Falk, R. S., Hauge, T. H., Tønnessen, T. I., & Langesæter, E. (2023). Hemodynamic effects of a low versus a high dose of propofol during induction of anesthesia: A randomized trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 67(9), 1178–1186. <https://doi.org/10.1111/aas.14293>
- Simanjuntak, M. R., Zachreini, I., & Rahayu, M. S. (2024). Karakteristik penderita rinosinusitis kronik di Poliklinik THT-KL RSUD Cut Meutia Aceh Utara tahun 2022. *Galenical: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 3(2), 7–?. <https://doi.org/10.29103/jkkmm.v3i2.13130>
- Singh, D. J., Karim, W. A., Gogia, R., & Singh, R. (2019). Comparative evaluation of effective dose 50 (ED50) of propofol in adult patients with saline-propofol, dexmedetomidine-propofol and fentanyl-propofol for laryngeal mask airway insertion. *International Journal of Contemporary Medical Research*, 6(12), 1–6. <https://doi.org/10.21276/ijcmr.2019.6.12.1>
- Singh, S. A., Prakash, K., Sharma, S., Dhakate, G., & Bhatia, V. (2018). Comparison of propofol alone and in combination with ketamine or fentanyl for sedation in endoscopic ultrasonography. *Korean Journal of Anesthesiology*, 71(1), 43–47. <https://doi.org/10.4097/kjae.2018.71.1.43>
- Suardana, I. K., Suandika, M., & Sundari, R. I. (2023). Gambaran hemodinamik dengan general anestesi TIVA propofol pada pasien anak di ruangan MRI RSUD Dr. Soetomo Surabaya. *Journal of Nursing and Health*, 8(2), 229–234. <https://doi.org/10.52488/jnh.v8i2.232>
- Wesselink, E. M., Kappen, T. H., Torn, H. M., Slooter, A. J. C., & van Klei, W. A. (2018). Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: A systematic review. *British Journal of Anaesthesia*, 121(4), 706–721. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.04.036>
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Mancía, G., Kreutz, R., Bundy, J. D., & Williams, B. (2022). Harmonization of the American College of Cardiology/American Heart Association and European Society of Cardiology/European Society of Hypertension blood pressure/hypertension guidelines: Comparisons, reflections, and recommendations. *Circulation*, 146(11), 868–877. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.054602>