

The Effect Of Induction During General Anesthesia On Changes In Hemodynamics And Respiration Patient At The Central Surgical Installation Rsud Bayu Asih Purwakarta

Siti Umaroh¹, Suanda Saputra², Sahat T. Salomo³
^{1,2,3} Universitas Medika Suherman

ABSTRACT

Introduction Induction in general anesthesia is the act of making a conscious patient unconscious which occurs in stage 1 or the analgesia stage. At the beginning of induction hemodynamics and respiration undergo significant changes. Objective Knowing the effect of induction during general anesthesia on changes in hemodynamics and respiration of patients in the Central Surgical Installation (IBS) of Bayu Asih Hospital, Purwakarta Regency.

Methods: The research method used is quantitative method with Cross Sectional approach. With sampling techniques using Accidental Sampling with a total of 36 respondents. The research instrument used an observation sheet. Data analysis technique with Simple Linear Regression analysis with $P < 0,050$.

Results: Probability value $0,667 > 0,050$ means there is no effect of induction on hemodynamic changes, the second linear regression test probability value $0,018 < 0,050$ means there is an effect of induction on changes in respiration. The results of bivariate analysis of each hemodynamic component include: Systolic Blood Pressure (P -value: 0.890; R^2 : 0.001); Diastolic Blood Pressure (P -value: 0.040; R^2 : 0.119); Mean Arterial Pressure (P -value: 0.149; R^2 : 0.060); Heart Rate (P -value: 0.283; R^2 : 0.034). The results of bivariat analysis of each respiration component include: Oxygen Saturation (P -value: 0.920; R^2 : 0.000); Minute Volume (P -value: 0.019; R^2 : 0.151); Spontaneous Breathing Time (P -value: 0.050; R^2 : 0.108).

Conclusion: from this study it can be concluded from the simple linear regression test induction has no effect on hemodynamic changes, while the simple linear regression test induction affects respiration.

ARTICLE HISTORY

Received : September 2024

Accepted : November 2024

KEYWORDS

*Induction of General Anesthesia;
Hemodynamics; Respiration.*

CONTACT

Suanda Saputra



Email of Corresponding Author

suandasaputra018@gmail.com

Prodi Sarjana Terapan Keperawatan

Anestesiologi

Cite this as: Umaroh, S., Saputra, S., & Salomo, S., T. (2024). The Effect Of Induction During General Anesthesia On Changes In Hemodynamics And Respiration Patient At The Central Surgical Installation Rsud Bayu Asih Purwakarta. (JIAN) Journal Indonesian Anesthesiology Nursing.

ABSTRAK

Induksi pada general anestesi merupakan tindakan membuat pasien sadar menjadi tidak sadar yang terjadi pada stadium I atau stadium analgesia. Pada awal induksi hemodinamik dan respirasi mengalami perubahan yang signifikan. Tujuan : Mengetahui pengaruh induksi saat general anestesi terhadap perubahan hemodinamik dan respirasi pasien di Instalasi Bedah Sentral (IBS) RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta. Metode : Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan *Cross Sectional*. Dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *accidental sampling* dengan jumlah total 36 responden. Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi. Teknik analisis data dengan analisis *Regresi Linier Sederhana* dengan $P < 0,050$. Hasil Penelitian : Didapatkan nilai Probabilitas $0,667 > 0,050$ artinya tidak ada pengaruh induksi terhadap perubahan hemodinamik, uji regresi linier kedua nilai probabilitas $0,018 < 0,050$ artinya terdapat pengaruh induksi terhadap perubahan respirasi. Hasil analisa bivariat setiap komponen hemodinamik diantaranya: Tekanan Darah Sistolik ($P\text{-value} : 0,890$; $R^2 : 0,001$); Tekanan Darah Diastolik ($P\text{-value} : 0,040$; $R^2 : 0,119$); *Mean Arterial Pressure* ($P\text{-value} : 0,149$; $R^2 : 0,060$); *Heart Rate* ($P\text{-value} : 0,283$; $R^2 : 0,034$). Hasil analisa bivariat setiap komponen respirasi diantaranya : Saturasi Oksigen ($P\text{-value} : 0,920$; $R^2 : 0,000$) ; *Minute Volume* ($P\text{-value} : 0,019$; $R^2 : 0,151$) ; Waktu Capai Napas Spontan ($P\text{-value} : 0,050$; $R^2 : 0,108$). Kesimpulan : dari penelitian ini dapat disimpulkan dari uji *regresi linier sederhana* induksi tidak berpengaruh terhadap perubahan hemodinamik, sedangkan uji *regresi linier sederhana* induksi berpengaruh terhadap respirasi.

INTRODUCTION

Anestesi merupakan salah satu komponen penting dalam pembedahan. Salah satu teknik anestesi yang sering kita jumpai adalah General Anestesi. General Anestesi merupakan menghilangkan kesadaran dengan pemberian obat-obat tertentu, bersifat *reversible*, serta memiliki dampak pada menghilangnya fungsi respirasi dan gangguan kardiovaskular yang memicu kejadian perubahan hemodinamik (ASA, 2019 : Veterini, 2021).

World Health Organization (WHO) melaporkan sekitar 11% penyakit atau masalah kesehatan yang dapat ditanggulangi dengan pembedahan. (WHO, (2018): Syafira *et al.*, (2023). Menurut Fransiska, (2019) tindakan anestesi telah diberikan pada lebih dari 75 juta pasien operasi di dunia setiap tahun. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018, tercatat bahwa terdapat kurang lebih 1,2 juta jiwa pasien melakukan tindakan bedah selama periode tahun 2013 sampai dengan tahun 2018 di Indonesia. Data RISKESDAS 2018 Provinsi Jawa Barat melaporkan bahwa sebesar 62,84 % dari total populasi sebanyak 73.285 pasien kanker menjalani pengobatannya dengan pembedahan,

Pada awal pasca induksi dan selama periode pemeliharaan anestesi, dapat terjadi perubahan hemodinamik yang signifikan (Cecconi *et al.*, (2013) : Devi *et al.*, (2023)). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Abebe *et al.*, tahun 2022 dari total pasien yang terlibat dengan penelitiannya yakni sebanyak 417 insiden ketidakstabilan hemodinamik secara keseluruhan adalah 59,47% dengan rincian: Angka kejadian takikardia 27,34 %, bradikardia 21,82 %, hipotensi 13,67 %, dan hipertensi 15,35%.

Tidak hanya pada hemodinamik, pada proses induksi saat General Anestesi fungsi respirasi juga mengalami perubahan yang signifikan (Lamberti, 2020). Sebuah penelitian terhadap 11.970 pasien dengan anestesi spinal atau umum, menemukan dokumentasi depresi pernapasan pada 2.836 (23,7%) pasien, dengan dokumentasi apnea pada hampir

80% kasus . Depresi pernapasan lebih sering terjadi pada pasien yang menjalani anestesi umum (31,2%) dibandingkan dengan anestesi spinal (14,4%) (Laporta *et al.*, 2021).

Berdasarkan data di RSUD Bayu Asih terdapat kurang lebih setiap minggunya terdapat 20 pasien dengan General Anestesi, oleh karena banyaknya kejadian di tempat tersebut peneliti memilih responden yang ada di RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta. Hasil uraian di atas peneliti tertarik untuk meneliti mengenai pengaruh induksi anestesi terhadap perubahan hemodinamik dan respirasi.

Fungsi respirasi sangat penting dalam praktik anestesi. Memahami prinsip-prinsip fisiologis dasar dapat membantu tenaga anestesi menjalankan tindakannya dengan tepat, seperti memulai dan mempertahankan anestesi umum, memberikan ventilasi mekanis, menghentikan dukungan mekanis dan farmakologis, serta mengembalikan pernapasan pasien ke kondisi seperti sediakala (Culley *et al.*, 2019).

Sistem respirasi bagi tenaga anestesi berfungsi untuk mengantarkan oksigen dan gas anestesi ke pasien dan mengeluarkan karbondioksida dari pasien. Konsep ini tentunya sama dengan fisiologi respirasi itu sendiri. Namun karena adanya efek dari agen anestesi yang membuat depresi fungsi respirasi khususnya sistem fungsi pernapasan, sehingga dalam prosesnya tenaga anestesi yang membantu proses ini (Culley *et al.*, 2019).

Pada General Anestesi menyebabkan gangguan respirasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi fungsi paru meliputi hilangnya kesadaran, cara ventilasi (spontan atau mekanis), postur tubuh pasien, kerja agen anestesi dan obat-obatan yang digunakan selama anestesi pada otot polos pernapasan dan sekresi (Sahinovic *et al.*, 2018).

Proses *General Anestesi* diawali dengan pre-oksigenasi. Pada proses ini konsentrasi oksigen yang lebih tinggi, yang digunakan selama pre-oksigenasi, menyebabkan adsorpsi gas lebih cepat dan akibatnya alveoli menjadi kolaps dan atelektasis. Ketika ventilasi alveolar menurun, PaCO₂ meningkat dan menggantikan oksigen dari alveoli, dan berakibat hipoksia (Saraswat, 2015). Dalam artikel *Perioperative Pulmonary Atelectasis: Part I. Biology and Mechanisms* yang ditulis oleh Zeng *et al.* tahun (2022) menyebutkan atelektasis dan kolaps pada proses operatif dikaitkan dengan *General Anestesi*, diakibatkan oleh peningkatan tekanan pleural, tekanan alveolar yang rendah, dan gangguan *surfaktant*. Akibat dari faktor-faktor ini, penutupan saluran pernapasan dan alveolar yang berkelanjutan atau intermiten.

Anestesi menyebabkan gangguan pernafasan karena ketidaksesuaian Ventilasi alveolar (Va) dan perfusi. Terlepas dari cara ventilasi (spontan atau mekanis), terjadi hilangnya reflek tonus otot dan penurunan *Minute Volume* ($MV = RR \times TV$) yang bergantung pada dosis sebagai akibat dari penurunan laju pernapasan atau *Volume Tidal* (VT) atau keduanya (Saraswat, 2015). Beberapa peneliti telah mempelajari hubungan antara *Volume Tidal* dan perkembangan komplikasi pernapasan pasca operasi pasien dengan ventilasi ukuran VT = 6-8 mL/kgBB sebanyak 10,5 % terhindari dari komplikasi paru dari total subjek penelitian 400 subjek (Davies *et al.*, 2016)

Pada saat induksi anestesi, proses ini akan menurunkan kapasitas sisa fungsional (*functional residual capacity*), hal ini memungkinkan terjadi karena pergeseran diafragma ke atas akibat pemberian pelumpuh otot. Dalam kondisi normal hanya oksigen yang diterima paru-paru tanpa ada ambilan nitrogen. Namun, bila ada gas kedua seperti N₂O gas ini akan diabsorpsi dengan cepat. Gas ini akan masuk kedalam paru-paru dan menghasilkan efek mengkonsentrasikan gasnya untuk tetap berada dalam alveoli. Efek N₂O terhadap oksigen tidak memiliki kepentingan klinis, akan tetapi zat ini dapat mempercepat proses induksi pada *General Anestesi*.

Dalam kondisi normal, hemodinamik akan selalu dipertahankan dalam kondisi yang fisiologis dengan kontrol *neurohormonal*. Namun, pada pasien-pasien kritis mekanisme kontrol tidak melakukan fungsinya secara normal sehingga status hemodinamik tidak akan stabil. Monitoring hemodinamik menjadi komponen yang sangat penting dalam perawatan pasien-pasien kritis karena status hemodinamik yang dapat berubah dengan sangat cepat (Ramsingh *et al.*, 2013).

Farmakodinamik dari Agen Anestesi Opioid dan pelumpuh otot menyebabkan vasodilatasi dengan kerja langsung pada pembuluh darah. Ventilasi buatan meningkatkan tekanan torakal dan mengurangi aliran darah balik ke vena. Hiperkapnia (PaCO_2 , tinggi) merangsang simpatis, meningkatkan curah jantung dan vasodilatasi perifer. Sebaliknya hipokapnia (PaCO_2 , rendah) menyebabkan vasokonstriksi perifer, naiknya tahanan perifer dan penurunan curah jantung.

Pada penelitian ini berfokus kepada gambaran hemodinamik saat induksi pada General Anestesi, Propofol menjadi salah satu agen induksi tidak luput dalam perannya untuk mempengaruhi hemodinamik. Pada sistem kardiovaskular efek terbesar dari propofol ini adalah adanya penurunan tekanan darah akibat penurunan pada tahanan vascular sistemik, kontraktilitas myocardial dan preload (Juarta, 2023). Efek ini bergantung pada dosis dan bahkan terjadi pada dosis obat penenang. Hal ini lebih jelas terjadi pada pasien lanjut usia dan pasien dengan gangguan fisiologis (Hug *et al.*, (1993) : Sahinovic *et al.*, (2018)). Efeknya, setidaknya sebagian, dimediasi oleh penurunan tonus simpatis yang signifikan disertai dengan penurunan resistensi pembuluh darah. Selain itu, propofol juga menghambat respon baroreflex fisiologis, sehingga meningkatkan depresi kardiovaskular (Sahinovic *et al.*, 2018).

Selain berdampak pada kardiovaskular General Anestesi juga memberikan efek samping yang signifikan pada fungsi respirasi. Kemampuan untuk mempertahankan fungsi respirasi ventilasi hilang, depresi fungsi *neuromuscular* dan juga gangguan kardiovaskular (Veterini, (2021). Dalam berbagai prosedur medis, *General Anestesi* atau anestesi umum adalah jenis obat yang berfokus pada sistem saraf pusat (Hao *et al.*, 2020).

Saat dalam pengaruh anestesi umum, pasien akan menjadi tidak sadar dan banyak fungsi tubuh pasien akan melambat atau membutuhkan bantuan untuk berfungsi secara efektif. Alat bantu napas berupa ETT (*Endo Tracheal Tube*) ataupun LMA (*Laryngeal Mask Airway*) akan dipasang pasien bernapas selama prosedur. Tenaga Anestesiologi akan memantau tanda-tanda vital seperti tekanan darah, pernapasan, detak jantung, dan lainnya untuk memastikan bahwa semuanya tetap stabil dan normal selama pasien tidak sadar dan tidak mengalami rasa sakit (ASA, 2023).

Anestesi umum dimaksudkan untuk menghilangkan nyeri, membuat seseorang tidak sadar, dan menyebabkan amnesia yang dapat diprediksi dan reversibel. Dengan sifatnya yang reversibel, anestesi umum memungkinkan pasien untuk bangun tanpa efek samping. Dengan menyesuaikan dosis, durasi anestesi umum juga dapat dihitung (Ramlan *et al.*, 2022).

Anestesi umum bertujuan untuk membuat pasien tidak sadar dan tidak dapat merasakan rangsangan sambil mengendalikan refleksi otonom. Ada lima kelas utama agen anestesi: anestetik intravena (IV), anestesi inhalasi, sedatif IV, opioid sintesis, dan obat pemblokir neuromuskular. Setiap kelas memiliki kekuatan dan kelemahan tertentu (Smith *et al.*, 2023).

Pengaruh Induksi saat General Anestesi terhadap Perubahan Hemodinamik dan Respirasi: General Anestesi adalah hilangnya kesadaran yang disebabkan oleh obat-obatan yang disertai dengan hilangnya refleks perlindungan akibat obat

anestesi. Berbagai obat mungkin diresepkan untuk menyebabkan ketidaksadaran, amnesia, analgesia, relaksasi otot rangka, dan hilangnya refleks sistem otonom. Ventilasi spontan pasien seringkali tidak memadai, sehingga memerlukan dukungan mekanis sebagian atau penuh dengan ventilasi tekanan positif. Fungsi kardiovaskular pasien juga mungkin terganggu.

Dengan adanya banyak gangguan yang terjadi, anestesi dianggap paling baik dilakukan melalui pendekatan interdisipliner yang mencakup ahli anestesi, perawat dan staf ruang operasi lainnya, perawat ruang pemulihan, dan teknisi anestesi untuk memastikan keselamatan pasien. Selama dilakukan anestesi umum, pemberian obat-obat anestesi mengakibatkan depresi pernapasan dan penurunan ventilasi, bahkan pasien akan mengalami henti napas saat dilakukan induksi anestesi sebagai akibat dari obat pelumpuh otot sehingga oksigenasi pasien akan berkurang secara signifikan apabila tidak dilakukan ventilasi manual (Nugraha *et al.*, 2021).

General Anestesi dapat mempengaruhi status hemodinamik pasien pada umumnya pasien yang di berikan obat General Anestesi seperti Propofol dan Fentanyl (Juarta, 2023). Pada penelitian yang dilakukan oleh Amalindasari *et al.*, tahun 2018 didapatkan bahwa profil penurunan tekanan darah dari 39 orang sebanyak terdapat penurunan tekanan sistolik sebanyak 10.42% pasca induksi, penurunan diastolik sebanyak 2,5%, dan penurunan nilai *Mean Arterial Pressure* (MAP) sebanyak 4,18 %. Dalam penelitian (Ramlan *et al.*, tahun 2022 didapatkan bahwa dari 72 reponden mengalami hipotensi dan tidak hipotensi (8,3% dan 91,7%), bradikardia dan tidak bradikardia (11,1% dan 89,9%).

MATERIALS AND METHOD

Desain penelitian ini adalah dengan menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan dalam satu waktu. Tempat penelitian ini dilakukan di Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Umum Daerah Bayu Asih Kabupaten Purwakarta. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 18 September - 31 Desember 2023.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang menjalani *General Anestesi* di ruang Instalasi Bedah Sentral RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta. Sampel pada penelitian ini adalah pasien dengan *General Anestesi* di Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Bayu Asih Kabupaten Purwakarta sebanyak 36 orang. Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi penelitian yang menjadi sampel penelitian ini adalah pasien operasi elektif dengan general anestesi, pasien dengan status fisik ASA ≤ 3 , pasien dalam kategori anak lebih dari 4 tahun, pasien General Anestesi tanpa *muscle relaxant*. Sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien menolak untuk menjadi objek penelitian, pasien operasi elektif dengan regional anestesi, pasien neonatal, pasien dengan indikasi perawatan pasca anestesi di ruang ICU (*Intensive Care Unit*).

Pengumpulan data dilakukan dengan mengisi lembar observasi yaitu memonitoring keadaan hemodinamik pada saat induksi berupa tekanan darah, frekuensi denyut nadi, dan MAP (*Mean Arterial Pressure*), sedangkan monitoring pada respirasi mencakup frekuensi napas, saturasi oksigen dan *Minute volume*. Lembar monitoring ini akan dibawa oleh peneliti saat akan dimulainya pembiusan dengan *General Anestesi*, setiap item yang diukur melalui mesin monitor yang telah tersedia dan kemudian didokumentasikan dalam lembar observasi ini. Untuk menunjukkan bahwa ada tidaknya pengaruh secara statistik antara variabel independen dan variabel *dependent* yang diuji dengan *Regresi Linier Sederhana*.

RESULTS

A. Analisa Univariat

Karakteristik Responden

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia Pasien yang menjalankan General Anestesi di IBS RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta

Variebel	Frekuensi	Presentasi
- Jenis Kelamin		
Perempuan	22	61,1%
Laki-laki	14	38,9%
- Usia		
6-17	10	27,8%
18-25	6	16,7%
26-45	11	30,6%
>45	9	25,0%

Berdasarkan Tabel 1 sebagian besar responden pada penelitian ini adalah berjenis kelamin Perempuan yakni sebanyak 22 orang dari 36 responden, atau sebanyak 61,1% dari total responden yang terlibat dalam penelitian ini. Responden laki-laki terdiri dari 14 orang setara dengan 38,9 % dari total responden.

Kelompok usia 6-17 terdapat 10 responden setara dengan 27,8 % dari total responden, 18-25 terdapat 6 responden setara dengan 16,7% dari total responden, 26-45 sebanyak 11 responden setara dengan 30,6% dari total keseluruhan, serta kelompok usia lebih dari 45 tahun terdapat 9 responden setara dengan 25% dari total responden. Dari total keseluruhan responden terbanyak terdapat pada kelompok usia 26-45 tahun.

Menurut Departemen Kesehatan RI (2009) dalam penelitian Amin & Juniati, (2017), usia manusia dapat dibagi menjadi beberapa rentang atau kelompok dimana masing-masing kelompok menggambarkan tahap pertumbuhan manusia, yakni masa balita (0-5 tahun), masa anak-anak (6-11 tahun), masa remaja (12-25 tahun), dewasa (26-45 tahun) dan lansia (>46 tahun). Pada penelitian ini, karakteristik responden dikelompokkan menjadi 4 kelompok, dengan tidak menentang rentang usia yang telah ditetapkan serta hasil penghitungan dengan statistik berdasarkan karakter responden yang didapatkan.

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan ASA Pasien yang menjalankan General Anestesi di IBS RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta

ASA	Frekuensi	Presentase
I	20	55,6%
II	13	36,1%
III	3	8,3%
Total	36	100,0%

Berdasarkan Tabel 2 kelompok ASA I terdapat 20 responden setara dengan 55,6% dari total keseluruhan, kelompok ASA II terdapat 13 responden setara dengan 36,1% dari total keseluruhan serta kelompok ASA III terdapat 3 pasien setara dengan 8,3 % dari total keseluruhan. Dari total responden berdasarkan ASA, pada kelompok ASA I yakni sebanyak 20 responden.

Pengelompokkan karakteristik selanjutnya adalah berdasarkan status fisik ASA (*American Society of Anesthesiologists*), secara konsep teori ASA terbagi menjadi VI bagian, semakin tinggi status fisik ASA maka akan semakin banyak pula komplikasi penyakit atau patologis yang dialami pasien yang akan dilakukan tindakan pembiusan, sehingga akan banyak perubahan yang bersifat patologis selama tindakan anestesi berlangsung. Hal ini dinyatakan dalam penelitian (Abebe *et al.*, 2022) yaitu penggunaan *beta-blocker* sebelum operasi, prosedur yang lebih lama dari 4 jam, ketidakstabilan hemodinamik intraoperatif, dan anestesi regional berhubungan secara signifikan dengan ketidakstabilan hemodinamik. Kriteria dari kutipan pernyataan dalam penelitian ini sama halnya dengan pasien dengan kriteria status fisik ASA \geq III. Dalam penelitian ini peneliti bermaksud untuk mengetahui pengaruh signifikan antara induksi pada general anestesi terhadap perubahan hemodinamik dan respirasi hanya pada pasien I sampai III. Pengaruh signifikan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perubahan murni dari kondisi pasien sehat tanpa ada perubahan patologis yang ada dalam tubuh pasien, sehingga Peneliti memilih responden dengan kriteria inklusi pasien dengan ASA \leq III.

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Tindakan Pembedahan yang menjalani General Anestesi di IBS RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta

Tindakan Pembedahan	Frekuensi	Presentase
Mayor	3	8,3%
Minor	33	91,7%
Total	36	100%

Berdasarkan Tabel 3 sebagian besar tindakan pembedahan adalah minor yakni sebanyak 33 responden setara dengan 91,7% yang menjalani tindakan pembedahan tersebut. Dan 3 responden lainnya menjalani tindakan pembedahan mayor setara dengan 8,3% dari total responden.

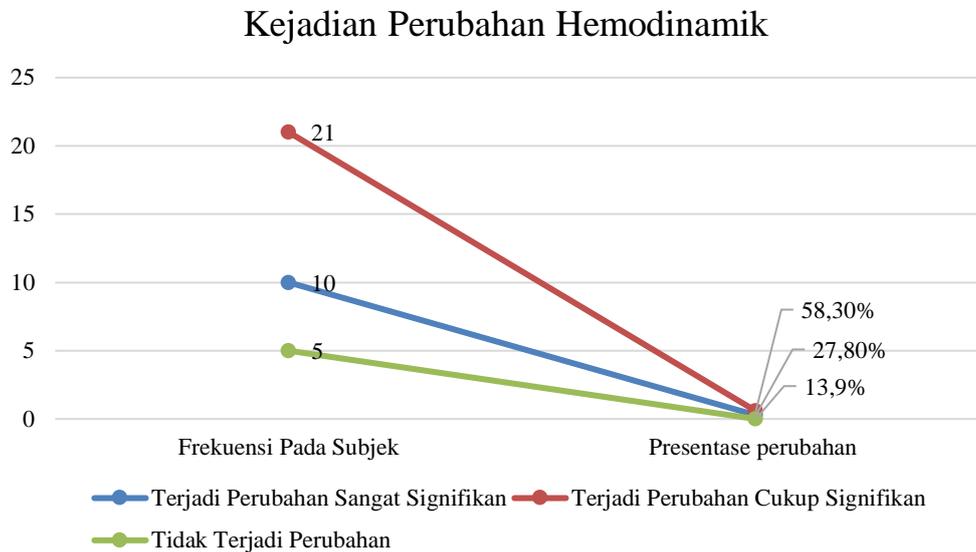
Tabel 4 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Obat yang Digunakan saat Induksi General Anestesi di IBS RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta

Obat Induksi	Frekuensi	Presentase
Propofol	36	100%
Ketamin	0	0
Total	36	100%

Berdasarkan Tabel 4 secara keseluruhan obat induksi yang digunakan responden penelitian ini adalah Propofol.

Kejadian Perubahan Hemodinamik dan Respirasi

Tabel 5 Distribusi Frekuensi Kejadian Perubahan Hemodinamik Responden saat Induksi pada General Anestesi di IBS RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta

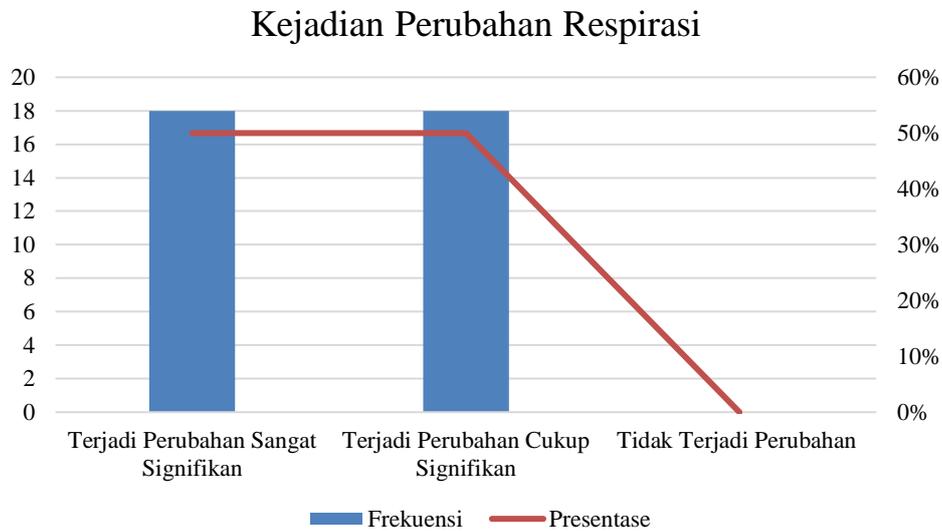


Berdasarkan Tabel 5 kejadian perubahan hemodinamik yang cukup signifikan menempati presentase kejadian yang paling banyak yakni 58,3% atau terjadi pada 21 responden yang terlibat dalam penelitian ini. Perubahan hemodinamik yang sangat signifikan terjadi pada 27,8% dari total responden yakni sebanyak 10 pasien, dan tidak terjadi perubahan sebanyak 13,9% dari total responden yakni sebanyak 5 responden yang tidak mengalami perubahan hemodinamik.

Dari keseluruhan nilai rata-rata perubahan hemodinamik responden, didapatkan bahwa penurunan paling kecil hanya terjadi 1% dari hemodinamik awal dan maksimal mencapai angka 45%. Setiap komponen hemodinamik diberikan skala pengukuran dengan interval presentase perubahan yang sama, dimana tidak terjadi penurunan bernilai 0, menurun 1-15% bernilai 1, menurun 16-30% bernilai 2, dan menurun 31-45% bernilai 3.

Hasil penelusuran terkait penelitian yang membahas mengenai perubahan hemodinamik yakni hasil penelitian Hua *et al.*, tahun 2017 menunjukkan perubahan hemodinamik relatif berikut diamati antara awal dan 1 menit setelah induksi dengan propofol: HR (*Heart Rate*) meningkat sebesar 10,1%, dan MAP (*Mean Arterial Pressure*) menurun sebanyak 10,1%. Penelitian yang dilakukan oleh Amalindasari *et al.*, tahun 2018 menyebutkan bahwa profil penurunan tekanan darah dari 39 orang sebanyak terdapat penurunan tekanan sistolik sebanyak 10,42% pasca induksi, penurunan diastolik sebanyak 2,5%, dan penurunan nilai *Mean Arterial Pressure* (MAP) sebanyak 4,18%. Dalam penelitian Ramlan *et al.*, tahun 2022 didapatkan bahwa dari 72 reponden mengalami hipotensi dan tidak hipotensi (8,3% dan 91,7%), bradikardia dan tidak bradikardia (11,1% dan 89,9%).

Tabel 6 Distribusi Frekuensi Kejadian Perubahan Respirasi Responden saat Induksi pada General Anestesi di IBS RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta



Berdasarkan Tabel 6 secara keseluruhan responden mengalami perubahan pada respirasi. Angka kejadian perubahan sangat signifikan dan cukup signifikan menempati presentase yang sama yakni 50% dari total responden yang terlibat dalam penelitian ini.

Penggolongan pada tabel 5.7 didapatkan dari hasil observasi pada masing-masing komponen respirasi yang diteliti kemudian diberikan skor, kemudian dijadikan 3 kategori. Dari data yang didapat peneliti menyimpulkan pada masing-masing komponen yang diteliti yakni Saturasi Oksigen dengan 2 komponen penilaian yaitu : tidak ada penurunan diberikan skor 0, menurun 1-40% dari saturasi awal diberikan skor 1, dan menurun 41-91% dari saturasi awal diberikan skor 2. Komponen *Minute Volume* (MV) yaitu : tidak ada perubahan diberikan skor 0, menurun 3-39% dari MV awal diberikan skor 1 dan menurun 40-80% dari MV awal diberikan skor 2. Kemudian komponen Lama Waktu Mencapai Pernapasan Spontan yaitu kategori mencapai napas spontan 1-2 menit diberikan skor 0, dan 3-5 menit diberikan nilai 1, >5 menit diberikan skor 2.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Laporta *et al.*, tahun 2021 yakni depresi pernapasan lebih sering terjadi pada pasien yang menjalani anestesi umum (31,2%) dibandingkan dengan anestesi spinal (14,4%), dengan depresi pernapasan pada 2.836 (23,7%) pasien, dengan dokumentasi apnea pada hampir 80% kasus. Penelitian lainnya juga membahas hal serupa yakni selama 2803 anestesi umum (81% pilihan, 19% darurat; 75% orang dewasa, 25% pediatrik) ada 168 (6%) komplikasi yang terkait dengan saluran pernapasan. Empat puluh empat (1,5%) pasien desaturasi ke SpO2 < 93% dan delapan (0,3%) hingga < 50% (Huiting *et al.*, (2017) : Cook, (2018).

Pada kejadian perubahan hemodinamik dan respirasi memberikan gambaran karakteristik responden berdasarkan kategori yang telah ditentukan yakni “Terjadi Perubahan Sangat Signifikan” , “Terjadi Perubahan Cukup Signifikan” dan “Tidak Terjadi Perubahan”. Namun kategori ini tidak dijadikan data sebagai bahan uji hipotesis pada analisis bivariat, melainkan skor yang telah ditentukan pada metode pada penelitian ini.

B. Analisis Bivariat

Analisa bivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh induksi pada general anestesi terhadap perubahan hemodinamik dan respirasi. Untuk menunjukkan bahwa ada tidaknya pengaruh secara statistik antara variabel independen dan variabel *dependent* yang diuji, maka nilai P dibandingkan dengan α 0.05. Bila nilai $P < (0.05)$ artinya H_a diterima, sedangkan $P > (0.05)$ artinya H_0 diterima.

Pengaruh Induksi saat General Anestesi terhadap Perubahan Hemodinamik dan Respirasi

Tabel 7 Uji Regresi *Linier* Sederhana Pengaruh Induksi terhadap Perubahan Hemodinamik & Respirasi

Variable X	Variabel Y	P-value	R ²
Induksi	Hemodinamik	0,667	0,001
	Respirasi	0,040	0,119

Berdasarkan Tabel 7 nilai P variabel induksi adalah $0,667 > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa dosis propofol (Induksi) sebagai variabel X tidak berpengaruh terhadap perubahan hemodinamik sebagai variabel Y. Nilai dari R² sebesar 0.006. Dapat diartikan bahwa dosis propofol sebagai variabel bebas terhadap perubahan hemodinamik sebagai variabel terikat dalam penelitian ini memberikan 0,6% sedangkan sebesar 99.4% dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Pada tabel yang sama, nilai P untuk dosis propofol (Induksi) adalah $0,018 < 0,050$, maka dapat disimpulkan bahwa dosis propofol (Induksi) sebagai variabel X berpengaruh terhadap perubahan respirasi sebagai variabel Y. nilai dari R² sebesar 0,153. Dapat diartikan bahwa dosis propofol sebagai variabel bebas terhadap perubahan respirasi sebagai variabel terikat dalam penelitian ini memberikan 15,3% sedangkan sebesar 84,7% dipengaruhi oleh faktor lainnya yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

a. Hasil Uji Regresi *Linier Sederhana* Setiap Komponen Hemodinamik

Tabel 8 Nilai P Siginifikan dan Koefisien Determinasi (R²) Setiap Komponen Hemodinamik

Variabel X	Variabel Y1	P-value	R ²
	Komponen Hemodinamik		
Propofol (Dosis Propofol)	Tekanan Sistol	0,890	0,001
	Tekanan Diastol	0,040	0,119
	MAP (<i>Mean Arterial Pressure</i>)	0,149	0,060
	Frekuensi Nadi	0,283	0,034

Dalam Tabel 8 berdasarkan hasil uji yang sama yakni *Regresi Linier Sederhana* pada masing-masing komponen hemodinamik, hasil uji menunjukkan bahwa yang paling berpengaruh diantara ke-4 komponen adalah Tekanan Diastol dengan nilai P-Value 0,040 $< 0,050$ dan koefisien determinasi sebesar 0.119. Sedangkan pada komponen lainnya memiliki P-Value $> 0,05$ dan koefisien determinasi (R²) relatif lebih kecil. Pada Tekanan Sistol P=0,890 dan R² = 0,001; MAP (*Mean Arterial Pressure*) P=0,149 dan R² = 0,060 dan Frekuensi Nadi P=0,283 dan R² = 0,034.

b. Hasil Uji Regresi Linier Sederhana Setiap Komponen Respirasi

Tabel 9 Nilai P Signifikan dan Koefisien Determinasi (R^2) Setiap Komponen Respirasi

Variabel X	Variabel Y2	P-Signifikan	R^2
	Komponen Respirasi		
Propofol (Dosis	Saturasi Oksigen (SpO_2)	0,920	0,000
	<i>Minute Volume</i>	0,019	0,151
Propofol)	Waktu Capai Napas Spontan	0,050	0,108

Dalam Tabel 9 berdasarkan hasil uji yang sama yakni Regresi Linier Sederhana pada masing-masing komponen respirasi, hasil uji menunjukkan bahwa memiliki P-Signifikan ($P < 0,050$) dan koefisien determinasi (R^2) yakni *Minute Volume* 0,019 dan 0,151; Waktu capai Napas Spontan 0,050 dan 0,108 dan pada Saturasi Oksigen 0,920 dan 0,000.

DISCUSSION

A. Pengaruh Induksi saat General Anestesi terhadap Perubahan pada Komponen Hemodinamik

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kawasaki *et al.*, tahun 2018, menyebutkan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi hemodinamik diantaranya Usia ($P < 0,001$), status fisik *American Society of Anesthesiologists* ($P = 0,02$), jenis kelamin ($P = 0,01$). Dengan hasil temuannya faktor yang paling berpengaruh adalah usia responden, sehingga faktor induksi terbukti hanya berpengaruh pada sebagian kecil terhadap perubahan hemodinamik. hemodinamik mengacu pada ukuran dasar yang berkaitan dengan fungsi jantung, volume jantung, dan pembuluh darah. Fungsi pembuluh darah merupakan prediktor kuat terhadap fungsi jantung secara keseluruhan pada orang lanjut usia, namun tidak pada orang muda. Hal ini dinyatakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Houghton *et al.*, tahun 2016. Dalam penelitian tersebut menyebutkan signifikansi faktor usia lanjut mempengaruhi *output* jantung memiliki nilai $P < 0,004$. Faktor usia yang berpengaruh terhadap perubahan hemodinamik, yakni pada penelitian lain dilakukan oleh Sjøen *et al.*, tahun 2023 mengenai pengaruh induksi terhadap hemodinamik membuktikan bahwa H_0 dapat diterima. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan penggunaan Propofol dosis rendah dan tinggi. Pada kelompok propofol dosis rendah diberikan sebanyak (1,38–1,53) mg/kgBB dan dosis tinggi sebanyak 2,74 (2,73–2,79) mg/kgBB. Variabel X yakni induksi memiliki komponen berupa dosis propofol, hal tersebut telah dijelaskan pada analisis univariat pada penelitian ini. Hasil dalam penelitian ini sejalan bahwa H_0 terbukti kebenarannya yakni Frekuensi Nadi dengan $P=0,92$, namun pada komponen lainnya yakni Tekanan Sistolik, Tekanan Diastolik dan MAP (*Mean Arterial Pressure*) dengan $p\ value = < 0,001$, dosis propofol berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan hemodinamik.

Diperjelas lagi dalam penelitian Sjoen *et al.*, tahun 2023 bahwa dosis propofol tidak mengakibatkan penurunan signifikan secara klinis dari perubahan hemodinamika selama induksi pada pasien sehat. Berkaitan dengan pernyataan tersebut, penelitian ini memiliki karakteristik responden dengan kriteria ASA I sebanyak 20 responden atau setara dengan 55,6% dari populasi yang terlibat pada penelitian ini. Hal tersebut yang membuktikan bahwa kebenaran variabel X tidak

berpengaruh terhadap variabel Y pada penelitian ini karena karakter responden sebagian besar memiliki nilai ASA I dan berusia <46 tahun.

Dengan berfokus pada penelitian ini, yang membahas mengenai pengaruh induksi terhadap perubahan hemodinamik pada saat general anestesi. Dengan responden yang sama, hasil analisis univariat pada penelitian ini menunjukkan karakteristik reponden berdasarkan usia. Peneliti mendapatkan sebanyak 27 responden atau sebanyak 75% dari total responden merupakan pasien berusia dibawah 46 tahun.

Berdasarkan penelitian terdahulu membuktikan bahwa H0 dapat diterima, hal ini disebabkan oleh banyaknya variabel perancu seperti ASA dan Usia yang ikut mempengaruhi kondisi hemodinamik responden pada penelitian ini. Karena tidak ada variabel perancu yang teliti, dan telah ditekankan pada kerangka konsep penelitian ini hanya berfokus kepada pengaruh komponen variabel X sebagai variabel dependent terhadap variabel Y1 yakni Perubahan Hemodinamik. Selain beracuan pada penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa terdapat variabel perancu yang ikut mempengaruhi hemodinamik pada subjek penelitian ini, Peneliti juga melakukan uji regresi linier sederhana pada setiap komponen hemodinamik pada penelitian ini. Didapatkan bahwa hanya 1 dari 4 komponen hemodinamik yang dipengaruhi oleh induksi. Sehingga H0 dapat terima dan terbukti kebenarannya.

B. Pengaruh Induksi saat General Anestesi terhadap Perubahan pada Komponen Respirasi

Secara teori telah dijelaskan bahwa General Anestesi akan menyebabkan gangguan pada fungsi respirasi. Faktor yang mempengaruhi yang berkaitan langsung dengan penelitian ini adalah cara ventilasi (spontan atau mekanis) dan kerja agen anestesi dan obat-obatan yang digunakan selama anestesi pada otot polos pernapasan dan sekresi (Sahinovic et al., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Liu et al., 2017) yang menyatakan bahwa propofol mempengaruhi dorongan pernapasan, sinkronisasi pasien-ventilator, dan upaya diafragma hingga tingkat yang bervariasi sesuai dengan kedalaman sedasi. Dalam hasil penelitian yang dilakukan Liu et al., didapatkan nilai Probabilitas dari beberapa komponen penelitian yang sama dengan penelitian ini diantaranya, Minute Volume (MV) $P=0.038$, Saturasi Oksigen dengan $P>0,050$. Dalam Penelitian Liu et al., menilai saturasi oksigen tidak berpengaruh karena adanya upaya bantuan napas (pre-oksigenasi) guna mempertahankan saturasi dalam tubuh pasien, sehingga saturasi tidak dipengaruhi oleh induksi.

Pernyataan dalam penelitian Liu et al., terbukti melalui pengalaman empiris Peneliti bahwa bantuan pre-oksigenasi pada masing-masing responden sangat ditekankan pada awal induksi pada general anestesi dimulai, sehingga pada kebutuhan oksigen pada tiap responden tetap terpenuhi seperti sebelum tindakan induksi dilakukan. Pada proses ini Peneliti menilai bahwa Saturasi Oksigen merupakan acuan utama kelancaran proses induksi yang dilalui oleh pasien, hal ini guna mencegah kejadian patologis seperti hipoksia jaringan yang dapat menyebabkan cedera menyeluruh pada responden yang terlibat. Terdapat beberapa pasien yang telah setuju menjadi responden, pada saat dimulainya penelitian dan saturasi menurun sampai dengan <85% Peneliti memutuskan responden tersebut tidak dijadikan sebagai subjek penelitian ini.

CONCLUSION

Penelitian mengenai pengaruh Induksi terhadap perubahan hemodinamik dan respirasi di Instalasi Bedah Sentral RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta, dengan seluruh pasien menyetujui dirinya dijadikan responden yakni sebanyak 36 pasien. Dari hasil pengolahan data penelitian sesuai dengan hipotesis penelitian ini didapatkan dua kesimpulan bahwa yang pertama, tidak ada pengaruh induksi saat general anestesi terhadap perubahan hemodinamik di Instalasi Bedah Sentral RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta. Hal ini dibuktikan dengan nilai $P 0.667 > 0.050$. kemudian yang kedua terdapat pengaruh induksi saat general anestesi terhadap perubahan respirasi di Instalasi Bedah Sentral RSUD Bayu Asih Kabupaten Purwakarta. Hal ini dibuktikan dengan nilai $P 0.018 < 0.050$.

ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terima kasih Peneliti sampaikan kepada pihak yang terlibat terutama kepada dosen pembimbing, *Clinical Instruktur* di lokasi penelitian, serta para responden yang telah ikut andil dalam terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- Abebe, M. M., Arefayne, N. R., Temesgen, M. M., & Admass, B. A. (2022). Incidence and predictive factors associated with hemodynamic instability among adult surgical patients in the post-anesthesia care unit, 2021: A prospective follow up study. *Annals of Medicine and Surgery*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103321>
- Agung Sediatiojo. (2015). *Perbedaan antara Propofol dan Ketamin terhadap Agregasi Trombosit pada Induksi Anestesi*.
- Aji Prima Putra, Anna Millizia, & Muhammad Khalilul Akbar. (2022). Manajemen Anestesi Perioperatif. *Galenical Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 1(2).
- Al Amin, M., & Juniati, D. (2017). Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal Box Counting Dari Citra Wajah Dengan Deteksi Tepi Canny. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 2(6).
- Aldrete, J. A. (1998). Modifications to the Postanesthesia Score for Use in Ambulatory Surgery. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 13(3), 148–155.
- Amalindasari, G. A., Masta, P., Suranadi, W., Mas, D. A., Dewi, S., Ayu, G., & Prabayastita Masta, A. (2018). Profil penurunan tekanan darah pasca induksi dengan anastesi umum di RSUP Sanglah periode Juli-Desember 2016. *E-Jurnal Medika Udayana*, 7(5), 217–220. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
- American Society of Anesthesiologist. (2020, December 13). *Statement on ASA Physical Status Classification System*. American Society of Anesthesiologist. <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-status-classification-system>
- American Society of Anesthesiologists. (2023). *General Anesthesia*. <https://www.asahq.org/madeforthismoment/anesthesia-101/types-of-anesthesia/general-anesthesia/#>
- Amit Sapra, Ahmad Malik, & Priyanka Bhandari. (2023). *Vital Sign Assessment*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553213/>
- Anna Surgean Veterini. (2021). *Buku Ajar Teknik Anestesi Umum* (Hamzah & Bambang Pujo Semedi, Eds.).

- https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=vmIwEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=anestesi+umum&ots=-_s2E_mKnj&sig=Dzt2s-ZW0fVeRNrDy1qaEJunZOG&redir_esc=y#v=onepage&q=anestesi%20umum&f=false
- Beaulieu, P. (2017). Anesthetic implications of recreational drug use. *Canadian Journal of Anesthesia*, 64(12), 1236–1264. <https://doi.org/10.1007/s12630-017-0975-0>
- Bilal A. Siddiqui; Peggy Y. Kim. (2023). *Anesthesia Stages*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557596/>
- Brown, E. N., Pavone, K. J., & Naranjo, M. (2018). Multimodal general anesthesia: Theory and practice. *Anesthesia and Analgesia*, 127(5), 1246–1258. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003668>
- Campos, M. L. M., Sellés, A. F., Gruartmoner De Vera, G., Mesquida Febrer, J., Cloarec, C. S., Poveda Hernández, Y., & García Nogales, X. (2012). Techniques available for hemodynamic monitoring. Advantages and limitations. In *Med Intensiva* (Vol. 36, Issue 6). www.elsevier.es/medintensiva
- Charlotte Dean & Eleanor Chapman. (2021). Fundamental Principles Induction of anaesthesia. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 22(9), 529–534. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S147202992100165X>
- Cook, T. M. (2018). Strategies for the prevention of airway complications – a narrative review. In *Anaesthesia* (Vol. 73, Issue 1, pp. 93–111). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/anae.14123>
- Culley, D. J., Bigatello, L., & Pesenti, A. (2019). Respiratory Physiology for the Anesthesiologist. *This Month in Anesthesiology*, 130, 1064–1077. http://pubs.asahq.org/anesthesiology/article-pdf/130/6/1064/455191/20190600_0-00035.pdf
- Daniel DeMers, & Daliah Wachs. (2023). *Physiology, Mean Arterial Pressure*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538226/>
- Davies, J. D., Senussi, M. H., & Mireles-Cabodevila, E. (2016). Should a tidal volume of 6 mL/kg be used in all patients? *Respiratory Care*, 61(6), 774–790. <https://doi.org/10.4187/respcare.04651>
- Davinder Ramsingh, Brenton Alexander, & Maxime Cannesson. (2013). Clinical review: Does it matter which hemodynamic monitoring system is used? *Critical Care*, 17(208). <http://ccforum.com/content/17/2/208>
- Dean, C., & Chapman, E. (2021). Induction of anaesthesia. In *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* (Vol. 22, Issue 9, pp. 529–534). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2021.06.015>
- Elo, J. A., & Sun, H.-H. (2016). Anesthesia and Sedation. In *A Textbook of Advanced Oral and Maxillofacial Surgery Volume 3*. InTech. <https://doi.org/10.5772/63539>
- Erina Fransiska. (2019). *Profil Penggunaan Anestetik Pada Pasien Bedah Di RSUD Dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya Periode Februari – April 2019* [Universitas Bakti Tunas Husada]. <https://repository.universitas-bth.ac.id/73/>
- Fadlilah, S., Rahil, H., & Lanni, F. (2020). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (SPO2). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*.
- Faizal Rahmat Malawat, & Bondan Irtani Cahyadi. (2018). Preoksigenasi pada Anestesi Umum. *Jurnal Anestesiologi Indonesia*, X(2).

- Gde Mangku, & Tjokorda Gde Agung Senapathi. (2010). *Ilmu Anestesia dan Reanimasi*. Indeks. <https://internews.org/covid-19/glossary/respiratory-tract/>
- Guerin Smith; Jason R. D'Cruz; Bryan Rondeau; Julie Goldman. (2023). *General Anesthesia for Surgeons*. StatPearls. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493199/>
- Hao, X., Ou, M., Zhang, D., Zhao, W., Yang, Y., Liu, J., Yang, H., Zhu, T., Li, Y., & Zhou, C. (2020). The Effects of General Anesthetics on Synaptic Transmission. *Current Neuropharmacology*, 18(10), 936–965. <https://doi.org/10.2174/1570159x18666200227125854>
- Haridas. (2016). *The etymology and use of the word 'anaesthesia': Oliver Wendell Holmes' letter to W. T. G. Morton*.
- Houghton, D., Jones, T. W., Cassidy, S., Siervo, M., MacGowan, G. A., Trenell, M. I., & Jakovljevic, D. G. (2016). The effect of age on the relationship between cardiac and vascular function. *Mechanisms of Ageing and Development*, 153, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2015.11.001>
- Hua, A., Balogun-Lynch, J., Williams, H., Loganathan, V., Dob, D., & Vizcaychipi, M. P. (2017). Assessment of Haemodynamic Response to Induction of General Anaesthesia in Healthy Adult Patients Undergoing Elective Orthopaedic Surgery by Using a Continuous Non-invasive Cardiovascular Monitoring. *The Open Anesthesiology Journal*, 11(1), 75–82. <https://doi.org/10.2174/1874321801711010075>
- Jawi, I. M (2019). *Ketamin Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar*.
- Suranadi, I Wayan. (2017). *Profil Penurunan Tekanan Darah Pasca Induksi Dengan Anestesi Umum Di RSUP Sanglah Periode Juli 2016 - Desember 2016*.
- Internews. (2023). *Respiratory tract*. Internews. <https://internews.org/covid-19/glossary/respiratory-tract/>
- IPAI. (2023). *Asuhan Keperawatan Anestesiologi/Asuhan Kepenataan Anestesi (ASKAN) (I)*. IPAI.
- Irman. (2022). *Buku Ajar (ASENA) Asuhan Keperawatan Anestesi*. Trans Info Media.
- Kawasaki, S., Kiyohara, C., Tokunaga, S., & Hoka, S. (2018). Prediction of hemodynamic fluctuations after induction of general anesthesia using propofol in non-cardiac surgery: A retrospective cohort study. *BMC Anesthesiology*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0633-2>
- Khan, A. I., Fischer, M., Pedoto, A. C., Seier, K., Tan, K. S., Dalbagni, G., Donat, S. M., & Arslan-Carlon, V. (2020). The impact of fluid optimisation before induction of anaesthesia on hypotension after induction. *Anaesthesia*, 75(5), 634–641. <https://doi.org/10.1111/anae.14984>
- Kurniawaty, J., Pratomo, Y., & Khoeri, R. (2019). Monitoring Hemodinamik Non Invasif Perioperatif. *Jurnal Komplikasi Anestesi*, 7(1).
- Lamberti, J. P. (2020). Respiratory monitoring in general care units. *Respiratory Care*, 65(6), 870–881. <https://doi.org/10.4187/respcare.07405>
- Laporta, M. L., Sprung, J., & Weingarten, T. N. (2021). Respiratory depression in the post-anesthesia care unit: Mayo clinic experience. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 21(2), 221–228. <https://doi.org/10.17305/bjbms.2020.4816>
- Latief, S. A., Suryadi, K. A., & Dachlan, M. R. (2001). *Petunjuk Praktis Anestesiologi (Kedua)*. Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif FAKultas Kedokteran Universitas Indonesia Jakarta.

- Liu, L., Wu, A. P., Yang, Y., Liu, S. Q., Huang, Y. Z., Xie, J. F., Pan, C., Yang, C. S., & Qiu, H. B. (2017). Effects of propofol on respiratory drive and patient-ventilator synchrony during pressure support ventilation in postoperative patients: A prospective study. *Chinese Medical Journal*, *130*(10), 1155–1160. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.205864>
- Lolombulan, J. H. (2020). *Analisis Data Statistika Bagi Peneliti Kedokteran dan Kesehatan*. Penerbit Andi.
- Luh Putu Lusiana Devi, N., Ketut Setiabudi, I., Gusti Agung Tresna Wicaksana, I., Kesehatan, F., & Teknologi dan Kesehatan Bali, I. (2023). Profil Hemodinamik Perianestesi Pasien Bedah Oftamology dengan Anestesi Umum. *Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, *6*(2), 61–266. <https://doi.org/10.32832/pro>
- Mehandale, S. G., & Rajasekhar, P. (2017). Perfusion index as a predictor of hypotension following propofol induction - A prospective observational study. *Indian Journal of Anaesthesia*, *61*(12), 990–995. https://doi.org/10.4103/ija.IJA_352_17
- Mistiyanti. (2020). *Gambaran Status Hemodinamik Pada Pasien Hipertensi Di Masa Pandemi Corona*.
- Nabilla Syafira, O., Lintang Suryani, R., Utami, T., Studi Keperawatan Anestesiologi Program Sarjana Terapan Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa, P., Studi Keperawatan Program Sarjana Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa, P., & Studi Ners Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa, P. (2023). *Hubungan Antara Kecemasan Dengan Tekanan Darah Pada Pasien Preoperasi Di Rumah Sakit Graha Husada Bandar Lampung*. *4*(2).
- Nyoman Intar Trisna Ardani, & Sukrana Sidemen. (2017). *Tatalaksana Anestesi Dan Reanimasi Pada Abdomen Bawah, Inguinal Dan Tungkai*.
- Nyoman Yesua, I., Rahardjo, P., Parulian Maurid Edwar Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif, P., Kedokteran, F., Airlangga, U., & Soetomo, R. (2019). Comparison of Propofol Auto-Coinduction to Midazolam Coinduction Safety Based On Hemodynamic Parameters in Patients Undergoing General Anesthesia. *Jurnal Anestesiologi Indonesia*, *11*(1).
- Panji Nugraha, L., Oktaliansah, E., & Aditya, R. (2021). *Efektivitas Oksigenasi dan Ventilasi Saat Induksi Anestesi Umum Menggunakan Masker Bedah Dinilai berdasar atas SpO₂ dan EtCO₂*. <https://doi.org/10.15851/jap.v8n3.0000>
- Patwa, A., & Shah, A. (2015). Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia*, *59*(9), 533–541. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.165849>
- Peate, I., & Nair, M. (2018). *At a Glance Anatomi dan Fisiologi* (E. K. D. Rina Astikawati, Ed.). Penerbit Erlangga.
- PERDATIN. (2017). *Modul Continuing Professional Development (CPD) Difficulct Airway* (O. W. Cindy Elfira Boom, Ed.). Penerbit Aksara Bermakna.
- Pleil, J. D., Ariel Geer Wallace, M., Davis, M. D., & Matty, C. M. (2021). The physics of human breathing: Flow, timing, volume, and pressure parameters for normal, on-demand, and ventilator respiration. *Journal of Breath Research*, *15*(4). <https://doi.org/10.1088/1752-7163/ac2589>
- Paulina, Putri Ayu. (2022). *Gambaran Perubahan Hemodinamik Dan Respirasi Pasien Pasca General Anestesi Di Ruang Pulih Sadar*.
- Ramlan, Wilis Sukmaningtyas, & Madyo Maryoto. (2022). Hubungan Pemberian Propofol dan Tiopental dengan Perubahan Hemodinamik pada Pasien General

- Anestesi di RSUD Kabupaten Tangerang. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPPKM)*.
- RISKESDAS. (2018). *RISKESDAS 2018*.
- Robert Hotman Sirait. (2020). *Buku Ajar Pemantauan Hemodinamik*.
- Safitri, Y., Adi Suryanto, A., Muqtadir, A., Amaluddin, F., Nurlifa, A., Arifia, A., & Kurnia Basuki, D. (2020). Sistem Pakar Penentuan Pemeriksaan Laboratorium Metode Case Base Reasoning. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 12(01).
- Sahinovic, M. M., Struys, M. M. R. F., & Absalom, A. R. (2018a). Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Propofol. *Clinical Pharmacokinetics*, 57(12), 1539–1558. <https://doi.org/10.1007/s40262-018-0672-3>
- Sahinovic, M. M., Struys, M. M. R. F., & Absalom, A. R. (2018b). Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Propofol. In *Clinical Pharmacokinetics* (Vol. 57, Issue 12, pp. 1539–1558). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40262-018-0672-3>
- Saraswat, V. (2015). Effects of anaesthesia techniques and drugs on pulmonary function. *Indian Journal of Anaesthesia*, 59(9), 557–564. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.165850>
- Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal, Lia Yuliati, I Wayan Dasna, Ardian A. Pangestuti, Dyne R., Puspitasari, Hamim T. Mahfudhillah, Alifa Robitah, Zenia L. Kurniawati, Fatia Rosyida, & Mar'atus Sholihah. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs KELAS VIII Semester 1*. <http://buku>.
- 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>
- Soekidjo Notoatmodjo. (2014). *Metodologi Penelitian Kesehatan*.
- Südfeld, S., Brechnitz, S., Wagner, J. Y., Reese, P. C., Pinnschmidt, H. O., Reuter, D. A., & Saugel, B. (2017). Post-induction hypotension and early intraoperative hypotension associated with general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 119(1), 57–64. <https://doi.org/10.1093/bja/aex127>
- Sugiono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Sutopo, Ed.; 2nd ed.). Penerbit Alfabeta.
- Tata Juarta. (2023). *Farmakologi Anestesi Intravena*.
- Tom Blincoe, & Duncan Chambles. (2019). Alcohol and anaesthesia. *Perioperative Medicine in a Nutshell*, 80(8), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s11605-010-1366-9>
- Veterian Key. (2016). *Systemic Analgesia and Sedation for Procedures*. Veterian Key. <https://veteriankey.com/systemic-analgesia-and-sedation-for-procedures/>
- Yendri, L., Nelis, S., & Alioes, Y. (2018). Pengaruh Merokok Terhadap Laju Aliran Saliva The Effect of Smoking To Salivary Flow Rate. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 05(2).
- Zeng, C., Lagier, D., Lee, J. W., & Vidal Melo, M. F. (2022). Perioperative Pulmonary Atelectasis: Part I. Biology and Mechanisms. *Anesthesiology*, 136(1), 181–205. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003943>