



Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif pada Pasien Dengan Spinal Anestesi di RSUD dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin

Maulina Afifah¹ Roly Marwan Marthuridy² Solikin³ Wahyudi⁴

Keperawatan Anestesiologi Program Sarjana Terapan, Fakultas Keperawatan dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia^{1,2,3}

RSUD Ulin Banjarmasin, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia⁴

Email: maulinafifah2003@gmail.com¹ rolymarwan@umbjm.ac.id² solikin@umbjm.ac.id³ wahy29@gmail.com⁴

Abstrak

Hipotensi intraoperatif merupakan komplikasi yang sering terjadi setelah spinal anestesi dan berisiko menyebabkan gangguan perfusi organ. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan lokasi penusukan, jenis obat spinal anestesi, posisi pasien setelah spinal anestesi, usia, dan indeks massa tubuh (IMT) dengan kejadian hipotensi intraoperatif pada pasien yang menjalani spinal anestesi di RSUD dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* pada 101 pasien yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Data diperoleh melalui observasi dan dokumentasi rekam medis lalu dianalisis menggunakan uji *Chi-Square* dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan signifikan antara lokasi penusukan ($p = 0,037$), jenis obat spinal anestesi ($p = 0,003$), posisi pasien setelah spinal anestesi ($p = 0,009$), usia pasien ($p = 0,004$), dan IMT pasien ($p = 0,003$) dengan kejadian hipotensi intraoperatif. Hipotensi lebih banyak terjadi pada pasien dengan lokasi penusukan selain L3–L4, penggunaan anestesi lokal hiperbarik, posisi supine, usia 56–65 tahun, dan IMT 25–29,9 kg/m². Faktor teknik spinal anestesi dan karakteristik pasien berhubungan dengan kejadian hipotensi intraoperatif. Identifikasi faktor risiko sebelum tindakan anestesi diperlukan untuk mendukung pemantauan hemodinamik dan pencegahan hipotensi untuk meningkatkan keselamatan pasien.

Kata Kunci: Hipotensi Intraoperatif, Spinal anestesi, Faktor Risiko

Abstract

Intraoperative hypotension is a common complication that occurs after spinal anesthesia and can pose a risk of organ perfusion problems. This study aimed to analyze the relationship between the puncture site, type of spinal anesthesia drug, patient position after spinal anesthesia, age, and body mass index (BMI) with the occurrence of intraoperative hypotension in patients undergoing spinal anesthesia at RSUD dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin. This study used an observational analytical design with a cross-sectional approach on 101 patients selected using purposive sampling. Data were obtained through observation and medical record documentation, then analyzed using the Chi-Square test with a significance level of $p < 0.05$. The results showed a significant relationship between puncture site ($p = 0.037$), type of spinal anesthesia drug ($p = 0.003$), patient position after spinal anesthesia ($p = 0.009$), patient age ($p = 0.004$), and patient BMI ($p = 0.003$) with the occurrence of intraoperative hypotension. Hypotension is more common in patients with puncture sites other than L3–L4, the use of hyperbaric local anesthesia, lying in the supine position, aged 56–65, and a BMI of 25–29.9 kg/m². Factors related to spinal anesthesia technique and patient characteristics are linked to the occurrence of intraoperative hypotension. Identifying risk factors before anesthesia is necessary to support hemodynamic monitoring and hypotension prevention to improve patient safety.

Keywords: Intraoperative Hypotension, Spinal Anesthesia, Risk Factors



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Anestesi spinal merupakan teknik anestesi regional yang saat ini banyak digunakan dalam berbagai prosedur pembedahan karena memiliki efektivitas dalam menghasilkan analgesia dan relaksasi otot yang cukup. Anestesi spinal dilakukan dengan menyuntikkan obat anestesi local ke ruang subaraknoid yang menyebabkan terjadinya blokade saraf simpatis dan sensorik pada tingkat dermatom (area kulit yang dipersyarafi oleh satu saraf tulang belakang) tertentu. Blokade simpatis tersebut dapat memicu perubahan tekanan darah pada pasien seperti perubahan pada tekanan darah dan HR. Salah satunya hal yang sering terjadi saat awal waktu setelah spinal anestesi adalah terjadinya hipotensi intraoperatif yang menjadi komplikasi yang paling sering dijumpai selama pelaksanaan anestesi spinal (Mamo et al., 2025).

Kejadian hipotensi intraoperatif termasuk komplikasi yang sering ditemukan pada pasien selama tindakan operatif, dengan insidensi global dilaporkan antara 30%–80% dari semua prosedur bedah. Dalam konteks anestesi spinal, insidensi hipotensi bervariasi luas, berkisar sekitar 15% hingga 75%, sedangkan pada pembedahan obstetri (misalnya sectio caesarea) angka ini bisa mencapai 60%–80% (M Legrand et al., 2025). Studi internasional menunjukkan bahwa insidensi hipotensi pasca anestesi spinal berkisar antara 56% hingga lebih dari 80% pada pasien seksio sesarea di berbagai negara, termasuk penelitian di Ethiopia yang menemukan 64% terjadi kejadian hipotensi pada pasien yang menjalani anestesi spinal (Shitemaw et al., 2020). Di Indonesia, berbagai penelitian melaporkan bahwa insidensi hipotensi setelah anestesi spinal berada dalam kisaran 25–75%, tergantung pada populasi pasien dan definisi hipotensi yang digunakan. Di beberapa rumah sakit di Jawa Tengah, lebih dari 56% pasien mengalami hipotensi pada fase awal setelah spinal anestesi (Safitri et al., 2025). Meskipun data yang spesifik untuk Kalimantan Selatan belum tersedia dalam literatur ilmiah nasional, data dari rumah sakit di wilayah Kalimantan Utara menunjukkan bahwa lebih dari 80% pasien dengan seksio sesarea mengalami hipotensi selama anestesi spinal (Aisyia Pontoh et al., 2024).

RSUD dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin merupakan rumah sakit rujukan tingkat provinsi yang memberikan pelayanan kesehatan bagi masyarakat di Kalimantan Selatan. Volume tindakan pembedahan dengan anestesi spinal di RSUD cukup tinggi. Berdasarkan data awal studi pendahuluan yang diperoleh dari catatan unit anestesi dan rekam medis pada tahun 2025 tercatat sebanyak 1.483 pasien menjalani pembedahan dengan spinal anestesi. Jumlah ini menunjukkan bahwa anestesi spinal menjadi salah satu metode anestesi yang dominan digunakan pada pelayanan perioperatif di RSUD tersebut. Penelusuran awal terhadap data intraoperatif menunjukkan bahwa kejadian hipotensi yang tercatat setelah spinal anestesi masih sering dijumpai hingga 80% pada pasien dengan karakteristik yang beragam. Penurunan tekanan darah umumnya terjadi pada fase awal setelah spinal anestesi dilakukan, terutama dalam 15–20 menit pertama dengan derajat penurunan yang bervariasi (Hasil Studi Pendahuluan. 2025). Penelitian terkait telah melaporkan berbagai insiden hipotensi selama anestesi spinal. Sebuah studi observasional prospektif menunjukkan insiden hipotensi sebesar 66% di antara pasien persalinan caesar yang menerima anestesi spinal menunjukkan bahwa hipotensi berat terjadi lebih sering pada interval tertentu pasca-anestesi (Sari et al., 2025). Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa hipotensi intraoperatif sangat tinggi dalam 15 menit pertama setelah pemberian dengan kejadian tertinggi pada menit ke-10 (Safitri et al., 2025). Penelitian ini dilakukan untuk memahami faktor-faktor teknis yang secara langsung dapat dimodifikasi oleh tenaga anestesi khususnya lokasi penusukan spinal, jenis obat anestesi spinal, dan posisi pasien setelah anestesi spinal serta faktor karakteristik pasien seperti usia dan IMT. Faktor tersebut terbukti berperan penting dalam menentukan luas blok simpatis dan stabilitas tekanan darah pasien.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian Penelitian ini menggunakan desain observasi analitik prospektif dengan pendekatan cross-sectional yaitu setiap pasien yang menerima anestesi spinal dievaluasi pada satu titik waktu tertentu (periode intraoperatif) untuk mengukur variabel independen dan respon variabel dependen secara bersamaan. Desain ini bertujuan untuk mengetahui hubungan faktor-faktor yang menyebabkan hipotensi pasien spinal anestesi (variabel independen) dengan kejadian hipotensi intraoperatif (variabel dependen) di IBS RSUD dr.h.Moch Ansari Saleh Banjarmasin. Sampel [enelitian ini berjumlah 101 orang yang menjalani spinal anestesi. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan rekam medis. Analisis yang digunakan pada penelitian ini Adalah analisis univariat dan bivariat pada setiap faktor dengan uji chi-square.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Distribusi Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Berdasarkan Karekteristik Responden

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Laki-laki	56	55,4
2	Perempuan	45	44,6
Total		101	100

Tabel 1. dari total sample 101 responden, sebagian besar adalah responden laki-laki sebanyak 56 pasien (55,4%), sedangkan responden perempuan berjumlah 45 pasien (44,6%). Hal ini menunjukkan bahwa proporsi responden laki-laki pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan responden perempuan.

Tabel 2. Distribusi responden berdasarkan jenis operasi

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Urology	44	43,6
2	Orthopedy	15	14,9
3	Bedah umum	27	26,7
4	Obgyn	15	14,9
Total		101	100

Tabel 2. dari total sample 101 responden, sebagian besar berada pada kelompok jenis operasi urology sebanyak 44 pasien(43,6%). Adapun jenis operasi orthopedy dan obgyn memiliki frekuensi yang sama dengan jumlah 15 pasien(14,9%).

Tabel 3. Distribusi responden berdasarkan jenis operasi

No	ASA	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	I	33	32,7
2	II	68	67,3
Total		101	100

Tabel 3. menunjukkan bahwa dari total sample 101 responden, sebagian besar berada pada kelompok ASA II sebanyak 68 pasien(67,3%). Adapun responden pada ASA I yaitu berjumlah 33 pasien(32,7%).

Distribusi Analisis Univariat

Tabel 4. Distribusi responden berdasarkan lokasi penusukan

No	Lokasi penusukan	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Tepat pada L3-L4	52	51,5
2	Tidak tepat pada L3-L4	49	48,5
Total		101	100

Berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa dari total sample 101 responden, sebagian besar dilakukan penusukan spinal anestesi pada lokasi L3-L4 sebanyak 52 pasien(51,5%), sedangkan yang dilakukan penusukan tidak tepat pada lokasi L3-L4 terdapat 49 pasien(48,5%). Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini dominan dilakukan spinal anestesi pada lokasi tepat di L3-L4.

Tabel 5. Distribusi responden berdasarkan jenis obat spinal anestesi

No	Jenis obat	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Hiperbarik	78	77,2
2	Isobarik	23	22,8
Total		101	100

Berdasarkan Tabel 5. diketahui bahwa dari total sample 101 responden, sebagian besar dilakukan spinal anestesi dengan jenis obat hiperbarik sebanyak 78 pasien(77,2%), sedangkan yang menggunakan jenis obat isobaric sebanyak 23 pasien(22,8%). Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini dengan proporsi terbanyak menggunakan obat hiperbarik.

Tabel 6. Distribusi responden berdasarkan posisi pasien

No	Posisi pasien	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	Supine	70	69,3
2	Reverse tredelenburg	31	30,7
Total		101	100

Berdasarkan Tabel 4.6, diketahui bahwa dari total sample 101 responden, sebagian besar setelah dilakukan spinal anestesi pasien diberikan posisi supine sebanyak 70 pasien(69,3%), sedangkan yang diberikan posisi reverse tredelenburg sebanyak 31 pasien(30,7%). Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini pasien diberikan posisi supine lebih banyak.

Tabel 7. Distribusi responden berdasarkan usia pasien

No	Posisi pasien	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	18-25 tahun (Remaja Akhir)	15	14,9
2	26-35 tahun (Dewasa Awal)	17	16,8
3	36-45 tahun (Dewasa Akhir)	16	15,8
4	46-55 tahun (Lansia Awal)	19	18,8
5	56-65 tahun (Lansia Akhir)	29	28,7
6	>65 tahun (Manula)	5	5,0
Total		101	100

Berdasarkan Tabel 7. diketahui bahwa dari total sample 101 responden, sebagian besar berada pada kelompok usia 56-65 tahun sebanyak 29 pasien(28,7%). Adapun kelompok usia dengan responden paling sedikit yaitu usia >65 tahun (5,0%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas usia pada penelitian ini berada pada kelompok usia 56-65 tahun.

Tabel 8. Distribusi responden berdasarkan IMT pasien

No	IMT pasien	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1	<18,5 kurus	3	3,0
2	18,5-22,9 normal	20	19,8
3	23-24,9 overweight	16	15,8
4	25-29,9 obesitas I	34	33,7
5	>30,0 obesitas II	28	27,7
Total		101	100

Berdasarkan Tabel 4.8, diketahui bahwa dari total sample 101 responden, sebagian besar berada pada kelompok IMT 25-29,9 obesitas I sebanyak 34 pasien(33,7%). Kelompok usia dengan responden terkecil yaitu kelompok dengan IMT <18,5 kurus yaitu 3 pasien(3,0%). Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini lebih banyak pada kategori kelompok IMT 25-29,9 obesitas I.

Analisis Bivariat Hasil Uji Statistik Chi-Square

Tabel 9. Hubungan Lokasi Penusukan dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

No	Lokasi Penusukan	Klasifikasi Hipotensi Intraoperatif				Total	%	P Value
		Tidak hipotensi		Hipotensi				
		n	%	n	%			
1	Tepat pada L3-L4	23	65,7	29	43,9	52	51,4	0,037
2	Tidak tepat pada L3-L4	12	34,3	37	56,1	49	48,6	
Total		35	100	66	100	101	100	

Berdasarkan Tabel 9. hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai p value = 0,037 ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara lokasi penusukan dengan kejadian hipotensi intraoperatif.

Tabel 10. Hubungan Jenis Obat Spinal Anestesi dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

No	Jenis obat spinal anestesi	Klasifikasi Hipotensi Intraoperatif				Total	%	P Value
		Tidak hipotensi		Hipotensi				0,003
		n	%	n	%			
1	Hiperbarik	21	60,0	57	86,3	78	77,2	0,003
2	Isobarik	14	40,0	9	13,7	23	22,8	
Total		35	100	66	100	101	100	

Berdasarkan Tabel 10. hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai p value = 0,003 ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jenis obat spinal anestesi dengan kejadian hipotensi intraoperatif.

Tabel 11. Hubungan Posisi Pasien Setelah Spinal dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

No	Posisi pasien setelah spinal anestesi	Klasifikasi Hipotensi Intraoperatif				Total	%	P Value
		Tidak hipotensi		Hipotensi				
		n	%	n	%			
1	Supine	30	85,7	40	60,6	70	69,3	0,009
2	Reverse tredelenburg	5	14,3	26	39,4	31	30,7	
Total		35	100	66	100	101	100	

Berdasarkan Tabel 11. hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai p value = 0,009 ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara posisi pasien setelah spinal anestesi dengan kejadian hipotensi intraoperatif.

Tabel 12. Hubungan Usia Pasien dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

No	Usia Pasien	Klasifikasi Hipotensi Intraoperatif				Total	%	P Value
		Tidak hipotensi		Hipotensi				
		n	%	n	%			
1	18-25 tahun (remaja awal)	10	28,6	5	7,6	15	14,9	0,004
2	26-35 tahun (dewasa awal)	9	25,8	8	12,1	17	16,9	
3	36-45 tahun (dewasa akhir)	7	20,0	9	13,6	16	15,8	
4	46-55 tahun (lansia awal)	4	11,4	15	22,8	19	18,8	
5	56-65 tahun (lansia akhir)	4	11,4	25	37,9	29	28,7	
6	>65 tahun (manula)	1	2,8	4	6	5	4,9	
Total		35	100	66	100	101	100	

Berdasarkan Tabel 12. hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai p value = 0,004 ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara usia pasien dengan kejadian hipotensi intraoperatif.

Tabel 13. Hubungan IMT Pasien dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

No	IMT Pasien	Klasifikasi Hipotensi Intraoperatif				Total	%	P Value
		Tidak hipotensi		Hipotensi				
		n	%	n	%			
1	<18,5 kurus	2	5,7	1	1,5	3	3,0	0,003
2	18,5-22,9 normal	9	25,7	11	16,7	20	19,8	
3	23-24,9 overweight	11	31,5	5	7,5	16	15,8	
4	25-29,9 obesitas I	6	17,1	28	42,5	34	33,7	
5	>30,0 obesitas II	7	20	21	31,8	28	27,7	
Total		35	100	66	100	101	100	

Berdasarkan Tabel 4.13 hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan bahwa nilai p value= 0,003 ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara IMT pasien dengan kejadian hipotensi intraoperatif.

Pembahasan

Identifikasi Faktor Lokasi Penusukan

Hasil analisis pada Tabel 4. dapat diidentifikasi bahwa mayoritas pasien yang dilakukan spinal anestesi pada penelitian kejadian hipotensi intraoperatif ini yaitu tepat pada L3-L4 sebanyak 52 pasien(51,4%). Sementara itu, 49 pasien(48,6%) pasien dilakukan spinal anestesi dengan lokasi penusukan tidak tepat pada L3-L4. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien dalam penelitian ini dilakukan spinal anestesi dengan penusukan pada lokasi tepat pada L3-L4. Menurut Rehatta et al (2019), ruang intervertebra L3–L4 merupakan lokasi penusukan yang paling umum untuk pelaksanaan spinal anestesi karena terletak di bawah ujung medula spinalis sehingga risiko cedera neurologis relatif lebih rendah dibandingkan ruang intervertebra yang berada lebih kranial. Secara anatomi, ruang intervertebra L3–L4 merupakan lokasi yang paling sering digunakan untuk tindakan spinal anestesi karena lokasi tersebut berada di bawah ujung medula spinalis pada sebagian besar pasien dewasa Haya et al. (2025). Lokasi ini lebih mudah dikenali melalui garis Tuffier yang dibentuk oleh kedua krista iliaka sehingga mempermudah proses identifikasi titik pungsi dan meningkatkan keberhasilan tindakan (Morgan G et al., 2013). Ketepatan dalam menentukan lokasi penusukan sangat penting untuk memastikan anestesi lokal dapat mencapai ruang subaraknoid dengan baik dan menghasilkan blok anestesi yang optimal. Ruang intervertebra L3–L4 menjadi lokasi yang paling sering digunakan karena memiliki tingkat keamanan yang baik, mudah diidentifikasi, serta mendukung keberhasilan tindakan spinal anestesi.

Identifikasi Faktor Jenis Obat Spinal Anestesi

Hasil analisis pada Tabel 5. dapat diidentifikasi bahwa pasien yang dilakukan spinal anestesi pada penelitian kejadian hipotensi intraoperatif ini mayoritas diberikan jenis obat spinal anestesi berupa hiperbarik sebanyak 78 pasien(77,2%). Adapun pasien dengan jenis

obat spinal anestesi isobarik yaitu 23 pasien (22,8%). Hal ini menunjukkan mayoritas jenis obat yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis obat hiperbarik. Jenis obat hiperbarik merupakan jenis anestesi spinal yang paling sering digunakan dalam praktik klinis karena memiliki karakteristik penyebaran yang lebih mudah diprediksi dibandingkan isobarik (Dauterman et al., 2024). Larutan hiperbarik memiliki densitas yang lebih tinggi daripada cairan serebrospinal (CSS) sehingga penyebarannya dipengaruhi oleh gravitasi dan posisi pasien (Morgan G et al., 2013). Karakteristik tersebut memungkinkan tim anestesi mengontrol tinggi blok yang terbentuk melalui pengaturan posisi pasien setelah penyuntikan obat. Selain itu, larutan hiperbarik juga diketahui memiliki onset kerja yang cepat serta menghasilkan kualitas blok sensorik dan motorik yang baik (Ali Hassan et al., 2023). Jenis obat hiperbarik ini lebih sering digunakan karena memiliki penyebaran yang lebih terprediksi, onset yang cepat, serta menghasilkan kualitas blok anestesi yang optimal.

Identifikasi Faktor Posisi Pasien Setelah Spinal Anestesi

Hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 6. bahwa pasien yang dilakukan spinal anestesi pada penelitian kejadian hipotensi intraoperatif ini mayoritas diberikan posisi pasien setelah spinal anestesi dengan *supine* sebanyak 70 pasien (69,3%). Pasien dengan posisi *reverse trendelenburg* berjumlah 31 pasien (30,7%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien dalam penelitian ini dilakukan spinal anestesi dengan posisi setelah spinal anestesi yaitu *supine*. Ketika pasien segera diposisikan *supine*, larutan hiperbarik dapat menyebar mengikuti kurvatura torakal sehingga menghasilkan blok sensorik yang lebih tinggi (Elsakka et al., 2024). Ketika serabut simpatis terhambat, pembuluh darah perifer Penurunan venous return tersebut menyebabkan preload dan curah jantung menurun yang pada akhirnya menimbulkan hipotensi selama intraoperatif (Kavak Akelma et al., 2025). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Abdelkader et al (2024) yang menyebutkan bahwa posisi pasien setelah spinal anestesi memiliki pengaruh terhadap tinggi blok yang terbentuk dan stabilitas tekanan darah pasien. Pada penggunaan larutan hiperbarik, posisi *supine* diketahui dapat meningkatkan penyebaran anestesi ke arah sefalad dibandingkan posisi lateral atau posisi yang dimodifikasi (Abdullahi, 2023). Penyebaran yang lebih luas tersebut menyebabkan blokade simpatis yang lebih besar sehingga insiden hipotensi juga meningkat. Oleh karena itu, pengaturan posisi pasien setelah spinal anestesi menjadi bagian penting dalam strategi pencegahan hipotensi intraoperatif. Dalam penelitian Elva Putra et al. (2025) dijelaskan bahwa posisi *supine* memberikan kemudahan bagi tenaga anestesi dalam melakukan pemantauan tekanan darah, mempertahankan jalan napas, serta memudahkan akses pemasangan alat monitoring selama operasi.

Identifikasi Faktor Usia Pasien

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 7. dapat diidentifikasi bahwa pasien dengan usia kelompok 56-65 tahun merupakan mayoritas terbanyak pada penelitian ini yaitu sebanyak 29 pasiendari 101 responden (28,7%). Adapun responden dengan jumlah terkecil yaitu 5 pasien (4,9%) pada kelompok usia >65 tahun. Menurut Yotsuya et al. (2024) usia merupakan salah satu faktor yang berperan penting terhadap terjadinya perubahan tekanan darah selama spinal anestesi. Seiring dengan bertambahnya usia, terjadi berbagai perubahan fisiologis pada sistem kardiovaskular. Pada usia lansia 50 tahun keatas, elastisitas pembuluh darah menurun akibat proses degeneratif pada dinding arteri sehingga kemampuan pembuluh darah untuk melakukan kompensasi terhadap perubahan tekanan darah menjadi berkurang (Pirotesak et al., 2024). Selain itu, sensitivitas reseptor beta-adrenergik juga mengalami penurunan sehingga respons peningkatan denyut jantung dan kontraktilitas miokard sebagai mekanisme

kompensasi tidak berjalan seoptimal pada usia yang lebih muda. Hal ini terlihat ketika terjadi blokade simpatis setelah spinal anestesi, tubuh lebih sulit mempertahankan tekanan darah dalam batas normal (Anjani & Fikran, 2026). Hubungan signifikan antara usia dan kejadian hipotensi intraoperatif terjadi karena adanya proses penuaan menyebabkan penurunan kemampuan sistem kardiovaskular dalam beradaptasi terhadap efek blokade simpatis akibat spinal anestesi.

Identifikasi Faktor IMT Pasien

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.8, dapat diidentifikasi bahwa pasien dengan IMT 25-29,9 obesitas I merupakan mayoritas terbanyak pada penelitian ini yaitu sebanyak 34 pasiendari 101 responden (33,7%). Adapun IMT <18,5 kurus berjumlah 3 pasien(3,0%) yang menjadi jumlah responden terkecil pada kategori IMT pada penelitian ini. Pada pasien dengan IMT yang lebih tinggi, terjadi peningkatan tekanan intraabdomen akibat penumpukan jaringan lemak di daerah abdomen. Kondisi ini dapat meningkatkan tekanan pada vena epidural sehingga menyebabkan kongesti vena epidural dan mengurangi volume cairan serebrospinal (LCS) di daerah lumbal (Mukhlisin & Khasanah, 2025). Ketika volume LCS berkurang, obat spinal anestesi yang disuntikkan ke ruang subaraknoid akan tersebar dalam ruang yang lebih sempit (Kim et al., 2015). Kondisi volume dan ruang subaraknoid ini menghasilkan blok sensorik yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan IMT normal. Penelitian oleh Aditya Wirawan et al. (2022) menjelaskan bahwa IMT yang meningkat tidak hanya berhubungan dengan perubahan komposisi tubuh, tetapi juga memengaruhi kondisi fisiologis yang berperan dalam penyebaran obat spinal anestesi dan kemampuan tubuh mempertahankan tekanan darah selama intraoperatif. Pernyataan oleh *World Health Organization (WHO)*, (2022) bahwa prevalensi *overweight* terus meningkat secara global sekitar 43% pasien dewasa di dunia, atau hampir setengah populasi mengalami *overweight* atau kelebihan berat badan. Kelompok IMT 25–29,9 kg/m² dominan pada penelitian ini yang berhubungan dengan tingginya prevalensi kelebihan berat badan pada populasi dewasa dan usia lanjut yang menjadi kelompok utama pasien pembedahan.

Hubungan Lokasi Penusukan dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

Hasil analisis pada Tabel 9. dapat diidentifikasi bahwa mayoritas pasien yang dilakukan spinal anestesi pada penelitian kejadian hipotensi intraoperatif ini yaitu tepat pada L3-L4 sebanyak 52 pasien(51,4%). Sementara itu, 49 pasien(48,6%) pasien dilakukan spinal anestesi dengan lokasi penusukan selain pada L3-L4. Uji Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,037$ yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara lokasi penusukan dengan kejadian hipotensi intraoperatif. Hasil analisis didapatkan bahwa pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif mayoritas dilakukan spinal anestesi dengan lokasi penusukan tidak tepat pada L3-L4 yaitu sebanyak 37 pasien (56,1%) dari 66 responden yang mengalami hipotensi intraoperatif. Lokasi penusukan selain pada L3-L4 ini yaitu dilakukan lebih tinggi dari pada segmen L3-L4 seperti pada L2-L3, L1-L2, bahkan T12-L1. Semakin tinggi titik lokasi penusukan, maka risiko terjadi hipotensi intraoperatif semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan susunan dermatom tubuh dalam celah segmen tulang belakang. Hasil penelitian ini di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Yotsuya et al. (2024) yang menemukan bahwa semakin tinggi lokasi pungsi lumbal atau penusukan, maka semakin semakin besar kemungkinan terjadinya hipotensi selama operasi. Hasil penelitian ini didukung oleh (Zhang et al., 2025) yang menyatakan bahwa tinggi blok sensorik merupakan salah satu faktor yang memiliki efek nyata terhadap kejadian hipotensi setelah spinal anestesi. Semakin tinggi blok sensorik yang terbentuk, semakin luas pula blokade simpatis yang terjadi sehingga risiko hipotensi menjadi lebih besar.

Hubungan Jenis Obat Spinal Anestesi dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

Hasil analisis pada Tabel 10. dapat diidentifikasi bahwa pasien yang dilakukan spinal anestesi pada penelitian kejadian hipotensi intraoperatif ini mayoritas diberikan jenis obat spinal anestesi berupa hiperbarik sebanyak 78 pasien(77,2%). Hasil uji statistik Chi-Square menunjukkan nilai $p = 0,003$ yang menunjukkan ada hubungan signifikan antara jenis obat spinal anestesi dengan kejadian hipotensi intraoperatif. Hasil analisis didapatkan bahwa pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif mayoritas menggunakan jenis obat spinal anestesi hiperbarik sebanyak 57 pasien (86,3%) dari 66 pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif. Jenis obat spinal anestesi hiperbarik mempunyai barisitas yang lebih berat dibandingkan LCS sehingga pengaruh nya terhadap blok simpatis juga cukup besar. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Herreweghe et al (2024) yang menunjukkan adanya kecenderungan insidensi hipotensi yang lebih tinggi pada penggunaan hiperbarik dibandingkan isobarik. Proses terjadinya hipotensi akibat penggunaan obat hiperbarik berlangsung secara bertahap. Setelah anestesi lokal menyebar ke ruang subaraknoid, serabut saraf simpatis mulai mengalami blokade. Hambatan pada sistem saraf simpatis menyebabkan pembuluh darah arteri dan vena kehilangan tonus vasokonstriksi sehingga terjadi vasodilatasi perifer. Darah lebih banyak terdistribusi ke perifer, venous return menurun, preload jantung berkurang, dan curah jantung ikut mengalami penurunan. Rangkaian perubahan fisiologis tersebut pada akhirnya menyebabkan tekanan darah sistolik maupun mean arterial pressure menurun selama periode intraoperatif (Merle-Béral, 2024). Penelitian ini menunjukkan bahwa larutan hiperbarik menghasilkan penyebaran blok yang lebih luas sehingga lebih sering menimbulkan perubahan tekanan darah.

Hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang sama dengan penelitian oleh Van Herreweghe et al. (2025) bahwa penggunaan bupivakain hiperbarik cenderung menghasilkan insiden hipotensi yang lebih tinggi dibandingkan isobarik karena penyebarannya lebih mudah dipengaruhi oleh gravitasi dan posisi pasien. Larutan hiperbarik memiliki kecenderungan menghasilkan blok sensorik dan blok simpatis yang lebih luas. Kondisi tersebut menyebabkan vasodilatasi perifer yang lebih besar sehingga tekanan darah lebih mudah mengalami penurunan selama operasi. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Messina et al. (2022) yaitu tinggi blok sensorik merupakan faktor penting yang berhubungan dengan terjadinya hipotensi setelah spinal anestesi. Semakin tinggi penyebaran blok yang terbentuk, semakin luas pula blokade simpatis yang terjadi sehingga risiko hipotensi menjadi lebih besar. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa hipotensi merupakan komplikasi yang paling sering ditemukan setelah spinal anestesi dan berhubungan erat dengan luasnya blok simpatis yang terbentuk.

Hubungan Posisi Pasien Setelah Spinal Anestesi dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

Hasil analisis yang didapatkan pada Tabel 11. bahwa pasien yang dilakukan spinal anestesi pada penelitian kejadian hipotensi intraoperatif ini mayoritas diberikan posisi pasien setelah spinal anestesi dengan supine sebanyak 70 pasien(69,3%). Hasil uji statistik Chi-Square pada faktor ini menunjukkan nilai $p = 0,009$ yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara posisi pasien setelah spinal anestesi dengan kejadian hipotensi intraoperatif. Hasil analisis didapatkan bahwa pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif mayoritas diberikan posisi supine sebanyak 40 pasien (60,6%) dari 66 pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif. Posisi supine memberikan ruang penyebaran obat yang luas sehingga obat lebih besar efek nya dalam memberikan blok pada simpatis hingga sensorik. Hubungan antara posisi supine dan hipotensi intraoperatif dapat dijelaskan melalui mekanisme blokade simpatis. Blok simpatis yang menyebabkan serabut simpatis mengalami hambatan, pembuluh darah

kehilangan tonus vasokonstriksi sehingga terjadi vasodilatasi perifer (A. Fadiyah Haya et al., 2025). Hal ini diperkuat dengan pernyataan penelitian Elva Putra et al (2025) yang menyatakan bahwa vasodilatasi yang terjadi akibat blokade simpatis menyebabkan penurunan resistensi vaskular sistemik dan penurunan preload akibat berkurangnya volume darah yang kembali ke jantung sehingga tekanan darah menjadi lebih rendah. Kondisi ini menjadi lebih nyata apabila blok spinal mencapai segmen torakal yang lebih tinggi akibat penyebaran anestesi lokal yang luas. Pada penggunaan anestesi spinal hiperbarik, posisi supine dapat mempermudah penyebaran obat ke arah sefalad karena pengaruh gravitasi dan bentuk anatomis kurvatura tulang belakang (Ali Hassan et al., 2023). Penyebaran anestesi spinal dengan hiperbarik yang lebih tinggi akan meningkatkan jumlah serabut simpatis yang mengalami blokade sehingga perubahan tekanan darah menjadi lebih besar (Van Herreweghe et al., 2025). Tinggi blok sensorik dapat mencapai segmen torakal atas pada posisi ini yang berhubungan dengan peningkatan risiko hipotensi serta kebutuhan vasopresor selama tindakan operasi.

Posisi reverse trendelenburg diketahui dapat memengaruhi penyebaran anestesi lokal, terutama pada penggunaan larutan hiperbarik. Pada posisi ini, kepala pasien berada lebih tinggi dibandingkan ekstremitas bawah sehingga gaya gravitasi cenderung membatasi pergerakan anestesi lokal ke arah sefalad (Kumar et al., 2022). Tinggi blok sensorik yang terbentuk dapat lebih rendah dibandingkan posisi supine sehingga penyebaran blok simpatis yang lebih terbatas menyebabkan vasodilatasi perifer tidak terlalu luas sehingga risiko terjadinya hipotensi intraoperatif dapat berkurang (Rajwal et al., 2022). Reverse Trendelenburg dimanfaatkan pada pasien yang memiliki faktor risiko hipotensi seperti usia lanjut, obesitas, atau penggunaan anestesi lokal hiperbarik (Elva Putra et al., 2025). Namun demikian, penggunaan posisi ini tetap harus disesuaikan dengan kebutuhan operasi dan kondisi klinis pasien karena perubahan posisi yang berlebihan juga dapat memengaruhi kenyamanan pasien maupun kualitas blok anestesi yang dihasilkan. Oleh karena itu, pengaturan posisi pasien merupakan salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam upaya mempertahankan stabilitas tekanan darah selama tindakan spinal anestesi.

Hubungan Usia Pasien dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.12, dapat diidentifikasi bahwa pasien dengan usia kelompok 56-65 tahun merupakan mayoritas terbanyak pada penelitian ini yaitu sebanyak 29 pasiendari 101 responden (28,7%). Hasil uji statistik Chi-Square pada faktor ini menunjukkan nilai $p = 0,004$ yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara usia pasien dengan kejadian hipotensi intraoperatif. Hasil analisis didapatkan bahwa pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif mayoritas berada pada kelompok usia 56-65 tahun sebanyak 25 pasien (37,9%) dari 66 pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif. Faktor usia ini menjadi salah satu perhatian dalam pelaksanaan spinal anestesi karena vaskularisasi dan kompensasi tubuh seiring waktu akan mengalami penurunan dan ini akan berdampak pada respon tubuh dalam memberikan respon terhadap tindakan spinal anestesi. Pada pasien usia lanjut, kemampuan kompensasi tersebut telah menurun sehingga penurunan resistensi vaskular sistemik langsung diikuti oleh penurunan tekanan darah yang lebih signifikan (Kinanda Puspitasari et al., 2023). Kondisi vaskular ini yang berperan besar dalam kompensasi tubuh terhadap obat spinal anestesi yang diberikan. Selain faktor fisiologis, pasien usia lanjut umumnya memiliki penyakit penyerta seperti hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung koroner, dan gangguan fungsi ginjal yang dapat memengaruhi kemampuan tubuh dalam mempertahankan stabilitas tekanan darah (Doelakeh et al., 2023). Penggunaan obat-obatan rutin seperti antihipertensi, diuretik, atau vasodilator juga dapat memperbesar risiko terjadinya hipotensi setelah spinal anestesi (Ahsan et al., 2023). Pada penelitian ini pasien lansia dan memiliki riwayat penyakit terkontrol

juga masuk ke ASA II sebagai pertimbangan dilakukannya anestesi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Yotsuya et al. (2024) yang menunjukkan bahwa pasien usia lanjut memiliki risiko lebih tinggi mengalami hipotensi selama operasi dibandingkan pasien yang lebih muda. Hubungan signifikan antara usia dan kejadian hipotensi intraoperatif terjadi karena proses penuaan menyebabkan penurunan kemampuan sistem kardiovaskular dalam beradaptasi terhadap blokade simpatis akibat spinal anestesi. Semakin bertambah usia pasien terutama pada kelompok usia 56–65 tahun pada penelitian ini memiliki risiko terjadinya hipotensi intraoperatif cenderung lebih tinggi yang disebabkan oleh menurunnya kemampuan kompensasi kardiovaskular dan adanya penyakit penyerta yang menyertai proses penuaan.

Hubungan IMT Pasien dengan Kejadian Hipotensi Intraoperatif

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.13, dapat diidentifikasi bahwa pasien dengan IMT 25-29,9 obesitas I merupakan mayoritas terbanyak pada penelitian ini yaitu sebanyak 34 pasiendari 101 responden (33,7%). Hasil uji statistik Chi-Square pada faktor ini menunjukkan nilai $p = 0,003$ yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara IMT pasien dengan kejadian hipotensi intraoperatif. Hasil analisis didapatkan bahwa pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif mayoritas berada pada kelompok IMT 25-29,9 obesitas I sebanyak 28 pasien (42,5%) dari 66 pasien yang mengalami hipotensi intraoperatif. IMT menjadi dasar penentuan ideal nya tubuh sesepasiendari hasil perhitungan berat badan dan tinggi badan. IMT berhubungan dengan hipotensi intraoperatif bukan tanpa alasan, semakin tinggi IMT pasien maka peningkatan tekanan intraabdomen dan kongesti vena epidural yang berakibat pada berkurangnya volume cairan serebrospinal lumbal.

Hasil penelitian ini memiliki pola yang sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Kinanda Puspitasari et al (2023) yang menemukan bahwa pasien dengan kategori *overweight* dan obesitas memiliki kecenderungan mengalami hipotensi lebih tinggi dibandingkan pasien dengan IMT normal setelah tindakan spinal anestesi karena perubahan anatomi ruang epidural dan subaraknoid pada pasien obesitas berkontribusi terhadap peningkatan tinggi blok anestesi yang terbentuk. Hasil penelitian ini juga didukung dengan penelitian Josephine et al., (2024) yang menjelaskan bahwa peningkatan IMT dapat memengaruhi respons tekanan darah pasien selama anestesi spinal melalui perubahan distribusi anestesi lokal dan perubahan fisiologis sistem kardiovaskular. IMT kelompok tinggi seperti IMT obesitas I memiliki risiko lebih besar mengalami hipotensi intraoperatif akibat penyebaran blok spinal yang lebih luas karena berkurangnya volume cairan serebrospinal (LCS) pada daerah lumbal karena peningkatan tekanan intraabdomen sehingga terjadi kongesti vena epidural. Kondisi ini menyebabkan obat spinal yang disuntikkan ke ruang subaraknoid cenderung menyebar lebih luas. Penyebaran anestesi lokal yang lebih luas akan menghasilkan blok sensorik yang lebih tinggi dan blokade simpatis yang lebih luas sehingga risiko terjadinya hipotensi intraoperatif meningkat. dan kemampuan kompensasi tekanan darah yang relatif lebih rendah dibandingkan pasien dengan IMT normal. Meskipun IMT normal dianggap memiliki kondisi fisiologis yang lebih baik dibandingkan kelompok kurus maupun obesitas, pasien dengan IMT normal tetap dapat mengalami hipotensi apabila terdapat faktor lain yang berkontribusi. Faktor tersebut antara lain usia lanjut, penggunaan anestesi hiperbarik, tinggi blok sensorik yang luas, posisi pasien, maupun kondisi penyakit penyerta yang memengaruhi respons hemodinamik. Penting dalam melakukan penilaian terkait IMT pada tindakan melakukan spinal anestesi karena pertimbangan yang cukup tinggi terjadinya hipotensi intraoperatif.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terhadap 101 pasien yang menjalani spinal anestesi didapatkan bahwa mayoritas dilakukan spinal anestesi dengan lokasi penusukan di L3-L4

(51,4%), jenis obat spinal anestesi hiperbarik (77,2%), posisi setelah spinal anestesi supine (69,3%), usia pasien pada kelompok usia 56-65 tahun (lansia awal) (28,7%), IMT pasien pada kelompok 25=29,9 (obesitas I) (33,7%). Hasil analisis uji statistik chi-square didapatkan adanya hubungan antara lokasi penusukan (0,037), jenis obat anestesi spinal (0,003), posisi pasien setelah spinal anestesi (0,009), usia pasien (0,004), dan IMT pasien (0,003) dengan kejadian hipotensi intraoperatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelkader, A., Elshazly, M., Elgendy, M., & Nabih, A. (2024). The ability of perfusion index and positional perfusion index variation to predict spinal anesthesia-induced hypotension in elderly patients: A prospective observational study. *Perioperative Care and Operating Room Management*, 35, 100393. <https://doi.org/10.1016/J.PCORM.2024.100393>
- Abdullahi, M. M. (2023). *View of Comparison between the height of spinal block and the incidence of hypotension among surgical patients*. <https://africa.pagepress.net/pjm/article/view/332/331>
- Aditya Wirawan, A., Uyun, Y., Kumala Fajar Apsari, R., Departemen Anestesiologi, M., & Intensif Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat Keperawatan, T. (2022). *Panjang Vertebra dan Indeks Massa Tubuh sebagai Prediktor Hipotensi Pasca Anestesi Spinal untuk Seksio Sesarea*.
- Ahsan, T., Wang, A. Y., Karimi, H., Kanter, M. J., Olmos, M., Kosarchuk, J. J., Balonov, K., Liu, P., Riesenburger, R. I., & Kryzanski, J. (2023). Assessing the Safety and Efficacy of Spinal Anesthesia in Patients with Significant Comorbidities. *World Neurosurgery*, 177, e110–e117. <https://doi.org/10.1016/J.WNEU.2023.05.116>
- Aisyia Pontoh, N., Budi Setyawati, M., Hanum Nur Adriyani Program Studi Keperawatan Anestesiologi, F., Kesehatan, F., Harapan Bangsa, U., Raden Patah No, J., Banyumas, K., & Tengah, J. (2024). *PROFIL HEMODINAMIK PASIEN SECTIO CAESAREA YANG MENGALAMI KEJADIAN HIPOTENSI INTRA ANESTESI SPINAL*. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
- Ali Hassan, A., Seleem Saleh, A., Salah Mohamed, M., & Salah Khalil, M. (2023). Intrathecal Injection of Hyperbaric Bupivacaine Versus a Mixture of Hyperbaric and Isobaric Bupivacaine in Lower Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Pain Med*, 13(6), 142719. <https://doi.org/10.5812/aapm-142719>
- Anjani, R., & Fikran, Z. (2026). Literature Review: Kejadian Hipotensi pada Pasien yang Menjalani Tindakan Anestesi Spinal. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 4(2), 136–148. <https://doi.org/10.61132/OBAT.V4I2.2222>
- Dauterman, L., Khan, N., Tebbe, C., Li, J., Sun, Y., Gunderman, D., Liu, Z., Adams, D. C., Sessler, D. I., & Meng, L. (2024). Efficacy and safety of intraoperative controlled hypotension: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. In *British Journal of Anaesthesia* (Vol. 133, Number 5, pp. 940–954). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.06.008>
- Doelakeh, E. S., Chandak, A., Doelakeh, E. S., & Chandak, A. (2023). Risk Factors in Administering Spinal Anesthesia: A Comprehensive Review. *Cureus*, 15(12). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.49886>
- Elsakka, A. I., Mostafa, G., Mohamed, M. R. A., Mahrous, R., & Abdelnasser, A. (2024). Prevention of post-spinal anaesthesia hypotension in caesarean delivery using delayed supine positioning - A randomised controlled trial. *Indian Journal of Anaesthesia*, 68(2), 153–158. https://doi.org/10.4103/IJA.IJA_695_23

- Elva Putra, S., Bisma Yudha, M., Nova, R. H., Studi Keperawatan Anestesiologi Program Sarjana Terapan, P., Harapan Bangsa, U., & Korespondensi, P. (2025). Pengaruh Posisi Trendelenburg dengan Posisi Supine terhadap Hipotensi Pasca Spinal Anestesi di RS Bhayangkara TK III Padang. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 9(2), 381–387. <https://doi.org/10.57214/JKA.V9I2.979>
- Fadiyah Haya, A., Heri Wibowo, T., & Lintang Suryani, R. (2025). Gambaran Kejadian Hipotensi Intra Anestesi Spinal Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soeselo Kabupaten Tegal. *Jurnal Inovasi Global*, 3(6). <https://jig.rivierapublishing.id/index.php/rv/index>
- Herreweghe, I. Van, Ghysels, E., Gielen, J., Buck, R., Flesher, E., Cops, J., Saldien, V., Mesotten, D., & Hadzic, A. (2024). Baricity of spinal bupivacaine and the incidence of hypotension in non-obstetric surgery: A systematic review. *European Journal of Anaesthesiology and Intensive Care*, 4(1), e0064. <https://doi.org/10.1097/EA9.0000000000000064>
- Josephine, C. V., Suparto, S., & Winata, D. (2024). The Relation between Body Mass Index and Hypotension Incidence in Caesarean Section Patients with Spinal Anesthesia Procedure. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 4(2), 26–30. <https://doi.org/10.52088/IJESTY.V4I2.499>
- Kavak Akelma, F., Mafizer, M., & Nalbant, B. (2025). Perfusion index as a predictor of hypotension after spinal anesthesia in lower extremity orthopedic surgery: a prospective observational trial. *BMC Surgery* 2025 25:1, 25(1), 348-. <https://doi.org/10.1186/S12893-025-03036-Y>
- Kim, H. J., Kim, W. H., Lim, H. W., Kim, J. A., Kim, D. K., Shin, B. S., Sim, W. S., Hahm, T. S., Kim, C. S., & Lee, S. M. (2015). Obesity Is Independently Associated with Spinal Anesthesia Outcomes: A Prospective Observational Study. *PLoS ONE*, 10(4), e0124264. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0124264>
- Kinanda Puspitasari, N., Nova Handayani, R., Kemal Firdaus, E., & Studi Keperawatan Anestesiologi Program Sarjana Terapan Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa, P. (2023). GAMBARAN KEJADIAN HIPOTENSI PADA PASIEN SECTIO CAESAREA DENGAN SPINAL ANESTESI DI RUMAH SAKIT EMANUEL BANJARNEGARA. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(12), 3488–3495. <https://doi.org/10.33024/JIKK.V10I12.12606>
- Kumar, M., Bhandari, S., Thakur, A., Thakur, S., Verma, R., & Awasthi, B. (2022). *Investigating the Effect of the 10° Reverse Trendelenburg Position on Spinal Block Characteristics and Hemodynamic Parameters in Lower Limb Surgeries*. <https://doi.org/10.7759/cureus.22588>
- M Legrand, Lamontagne, F., & Pirracchio, R. (2025). Perioperative outcomes—The limits of blood pressure-centered strategies. *JAMA*, 334(21), 1885–1887.
- Mamo, T., Samuel, S., Amsalu, H., & Markos, Z. (2025). The incidence and associated factors of hypotension during spinal anesthesia at tertiary hospital: a prospective cross-sectional study. *Annals of Medicine & Surgery*. <https://doi.org/10.1097/ms9.00000000000004250>
- Merle-Béral, J. (2024). Evaluation of the Predictive Character of the Expiratory Inferior Vena Cava/Abdominal Aorta (eIVC/Ao) Index for Minimum Blood Pressure Following Spinal Anesthesia With 0.5% Hyperbaric Bupivacaine. *Cureus*, 16(8), e67310. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.67310>
- Morgan G, E., Mikhail M. S, & Murray M. J. (2013). *Clinical Anesthesiology, 5th ed.* Lange MedicalBooks/McGraw-Hill. P.
- Mukhlisin, R. E., & Khasanah, S. (2025). Gambaran Hipotensi Pada Pasien Spinal Anestesi Di Rsud Dr. H. Abdoel Moeloek Provinsi Lampung. *J. Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*.



- Pirotesak, S., Neti, W., Weerapong, P., Teeravidja, B., Pangthipampai, P., & Sirivanasandha, B. (2024). Risk Factors for Intraoperative Hypotension in Elderly Patients Undergoing Fast Track Hip Fracture Surgery under Spinal Anesthesia: A Retrospective Observational Study. *Siriraj Medical Journal*, 76(7), 454–464. <https://doi.org/10.33192/SMJ.V76I7.269205>
- Rajwal, M., Bhandari, S., Thakur, A., Thakur, S., Verma, R., & Awasthi, B. (2022). Investigating the Effect of the 10° Reverse Trendelenburg Position on Spinal Block Characteristics and Hemodynamic Parameters in Lower Limb Surgeries. *Cureus*, 14(2), e22588. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.22588>
- Rehatta, N. Margarita, Elizeus Hanindito, & Aida R. Tantri. (2019). *Anestesiologi dan Terapi Intensif: Buku Teks Kati-Perdatin*. Gramedia pustaka utama.
- Safitri, I. H., Annisa, R., Hardiyani, T., & Riyaningrum, W. (2025a). Overview of Intraoperative Hypotension Incidence in Sectio Caesarea Patients with Spinal Anesthesia in the Operating Room of RSI Purwokerto. In *Asian Journal of Health and Science* (Vol. 4, Number 2). <https://ajhsjournal.ph/index.php/gp>
- Safitri, I. H., Annisa, R., Hardiyani, T., & Riyaningrum, W. (2025b). Overview of Intraoperative Hypotension Incidence in Sectio Caesarea Patients With Spinal Anesthesia in the Operating Room of RSI Purwokerto. *Asian Journal of Healthy and Science*, 4(2), 89–97. <https://doi.org/10.58631/ajhs.v4i2.207>
- Sari, M. I., Sargin, M., & Okucu, F. (2025). Impact of Circadian Rhythm on Hypotension During Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Prospective Observational Study. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 28(7), 790–796. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_195_25
- Shitemaw, T., Jemal, B., Mamo, T., & Akalu, L. (2020). Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia. *PLoS ONE*, 15(8 August). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236755>
- Van Herreweghe, I., Ghysels, E., Gielen, J., Buck, R., Flesher, E., Cops, J., Saldien, V., Mesotten, D., & Hadzic, A. (2025). Baricity of spinal bupivacaine and the incidence of hypotension in non-obstetric surgery. *European Journal of Anaesthesiology Intensive Care*, 4(1), e0064. <https://doi.org/10.1097/ea9.0000000000000064>
- World Health Organization (WHO). (2022). *Overweight, Tantangan Kesehatan Global yang Kian Meningkat* - RRI.co.id. <https://rri.co.id/bogor/kesehatan/1212259/overweight-tantangan-kesehatan-global-yang-kian-meningkat>
- Yotsuya, K., Sarukawa, J., Yamazaki, K., Yasuda, T., Oishi, T., Ushirozako, H., Arima, H., & Matsuyama, Y. (2024). Background factors for intra-operative hypotension during hip fracture repair surgery in the elderly under spinal anesthesia managed by orthopedic surgeons: A retrospective case-control study. *Injury*, 55(6), 111549. <https://doi.org/10.1016/j.INJURY.2024.111549>
- Zhang, J., Che, J., Sun, X., Li, Y., & Ren, W. (2025). Analysis of the risk difference in post-spinal anesthesia hypotension between primiparas and multiparas in cesarean section. *Frontiers in Surgery*, 12, 1617342. <https://doi.org/10.3389/FSURG.2025.1617342/BIBTEX>