

MULTIPLE CASE STUDY: GAMBARAN STATUS HEMODINAMIK PADA PASIEN OPERASI EKSTREMITAS BAWAH DENGAN SPINAL ANESTESI DI RSUD ULIN BANJARMASIN**Nadzarul Izzatil Ishmah¹, Hanura Aprilia², Ruslinawati³**¹Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia¹Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia¹Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Indonesia²Email: nadzarulizzatil@gmail.com**Abstrak**

Anestesi spinal merupakan teknik anestesi regional yang sering digunakan pada operasi ekstremitas bawah karena menghasilkan blokade sensorik dan motorik yang efektif. Namun, blokade saraf simpatis akibat spinal anestesi dapat menyebabkan perubahan status hemodinamik sehingga diperlukan pemantauan selama periode intraoperatif. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran status hemodinamik pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi di RSUD Ulin Banjarmasin. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan multiple case study. Partisipan penelitian berjumlah tiga pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan teknik spinal anestesi, yaitu dua pasien menjalani operasi Open Reduction Internal Fixation (ORIF) pada kasus Close Fracture Left Subtrochanter Femur dan Post Debridement, serta satu pasien menjalani operasi debridemen pada kasus Necrotic Wound At Anterior Aspect Of Right. Data dikumpulkan melalui observasi dan dokumentasi rekam medis berupa tekanan darah, frekuensi nadi, dan Mean Arterial Pressure (MAP) selama periode intraoperatif, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan status hemodinamik pada seluruh partisipan setelah pemberian spinal anestesi. Pasien pertama mengalami perubahan tekanan darah dari 132/73 mmHg menjadi 125/78 mmHg dengan frekuensi nadi dan MAP yang relatif stabil. Pasien kedua menunjukkan penurunan tekanan darah paling besar dari 143/96 mmHg menjadi 100/62 mmHg disertai penurunan frekuensi nadi hingga 48 kali/menit. Pasien ketiga mengalami perubahan tekanan darah dari 117/47 mmHg menjadi 102/55 mmHg dengan nilai MAP terendah sebesar 65 mmHg selama pengamatan. Perubahan status hemodinamik pada setiap pasien menunjukkan adanya variasi respons fisiologis individu terhadap pemberian spinal anestesi selama operasi ekstremitas bawah.

Kata Kunci: *Anestesi Spinal, Operasi Ekstremitas Bawah, Status Hemodinamik***ABSTRACT**

Spinal anesthesia is a regional anesthesia technique that is frequently used in lower extremity surgery because it provides effective sensory and motor blockade. However, sympathetic nerve blockade caused by spinal anesthesia may lead to changes in hemodynamic status, making intraoperative monitoring essential. This study aimed to describe the hemodynamic status of patients undergoing lower extremity surgery under spinal anesthesia at RSUD Ulin Banjarmasin. This study employed a descriptive design using a multiple case study approach. The participants consisted of three patients who underwent lower extremity surgery with spinal anesthesia. Two patients underwent Open Reduction Internal Fixation (ORIF) for cases of Close Fracture Left Subtrochanter Femur and Post Debridement, while one patient underwent debridement for a case of Necrotic Wound at Anterior Aspect of Right. Data were collected through observation and medical record documentation, including blood pressure, heart rate, and Mean Arterial Pressure (MAP) during the intraoperative period, and were analyzed descriptively. The results showed changes in hemodynamic status in all participants following spinal anesthesia. The first patient experienced a change in blood pressure from 132/73 mmHg to 125/78 mmHg, while heart rate and MAP remained relatively stable. The second patient demonstrated the greatest decrease in blood pressure, from 143/96 mmHg to 100/62 mmHg, accompanied by a reduction in heart rate to 48 beats per minute. The third patient experienced a change in blood pressure from 117/47 mmHg to 102/55 mmHg, with the lowest recorded MAP value of 65 mmHg during the observation period. The changes in hemodynamic status observed in each patient indicate variations in individual physiological responses to

spinal anesthesia during lower extremity surgery.

Keywords: *Spinal Anesthesia, Lower Extremity Surgery, Hemodynamic Status*

Pendahuluan

Anestesi spinal merupakan salah satu teknik anestesi regional yang paling sering digunakan pada operasi ekstremitas bawah karena mampu menghasilkan blokade sensorik dan motorik yang efektif dengan onset kerja yang cepat serta memberikan kualitas analgesia yang baik (Sobhy dkk., 2023). Teknik ini juga memiliki berbagai keunggulan, seperti mempercepat pemulihan pasien, mengurangi kejadian mual dan muntah pascaoperasi, serta menurunkan risiko komplikasi dibandingkan anestesi umum (Alhajjah dkk., 2023). Meskipun demikian, anestesi spinal dapat menimbulkan perubahan fisiologis akibat blokade saraf simpatis yang menyebabkan vasodilatasi perifer, penurunan resistensi vaskular sistemik, dan berkurangnya aliran balik vena menuju jantung sehingga memengaruhi kondisi hemodinamik pasien selama tindakan operasi (Wan dkk., 2023). Perubahan tersebut dapat berujung pada hipotensi maupun bradikardia sehingga pemantauan hemodinamik secara kontinu menjadi bagian penting dalam pelaksanaan anestesi spinal (Marbase dkk., 2024). Status hemodinamik merupakan indikator penting yang menggambarkan kemampuan sistem kardiovaskular dalam mempertahankan perfusi jaringan dan organ. Penilaian status hemodinamik selama tindakan anestesi spinal umumnya dilakukan melalui pengukuran tekanan darah, denyut jantung, dan Mean Arterial Pressure (MAP) (Liu dkk., 2024).

Tekanan darah menjadi parameter utama untuk menilai kecukupan perfusi organ selama tindakan pembedahan (Wang dkk., 2024). Hipotensi dengan tekanan darah sistolik ≤ 90 mmHg atau penurunan lebih dari 20% dari nilai awal dilaporkan menjadi komplikasi yang paling sering terjadi setelah pemberian anestesi spinal (Barbaro dkk., 2025). Insiden hipotensi pasca-anestesi spinal dilaporkan berkisar antara 7,4% hingga 74,1% bergantung pada karakteristik pasien dan definisi yang digunakan (Prajapati & Kapdi, 2024). Selain hipotensi, blokade simpatis juga dapat menyebabkan penurunan denyut jantung akibat hambatan serabut akselerator jantung dan dominasi aktivitas parasimpatis (Lin dkk., 2023).

Nilai MAP juga harus dipertahankan di atas 65 mmHg untuk menjaga perfusi organ tetap

adekuat dan mencegah gangguan sirkulasi selama periode intraoperatif (Bardon dkk., 2025). RSUD Ulin Banjarmasin merupakan rumah sakit rujukan yang rutin melaksanakan operasi ekstremitas bawah menggunakan teknik anestesi spinal sehingga pemantauan status hemodinamik menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pelayanan anestesi. Setiap pasien dapat menunjukkan respons hemodinamik yang berbeda setelah pemberian anestesi spinal karena dipengaruhi oleh usia, kondisi klinis, riwayat penyakit, serta jenis tindakan operasi yang dijalani (Pirotasak dkk., 2024). Ketepatan dosis anestesi spinal juga berperan dalam menjaga stabilitas hemodinamik selama prosedur berlangsung (Beh dkk., 2024). Variasi perubahan tekanan darah, denyut jantung, dan MAP selama periode intraoperatif perlu didokumentasikan sebagai bahan evaluasi terhadap kondisi pasien serta efektivitas pemantauan yang dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran status hemodinamik pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi di RSUD Ulin Banjarmasin berdasarkan parameter tekanan darah, denyut jantung, dan Mean Arterial Pressure (MAP).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan multiple case study. Metode deskriptif digunakan untuk menggambarkan fenomena yang terjadi pada subjek penelitian secara sistematis, faktual, dan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya tanpa memberikan perlakuan atau intervensi terhadap variabel yang diteliti. Pendekatan multiple case study dipilih karena penelitian ini melibatkan lebih dari satu kasus sehingga memungkinkan peneliti membandingkan karakteristik perubahan status hemodinamik pada setiap pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi. Menurut Yin (2018), studi kasus merupakan metode penelitian yang digunakan untuk memahami suatu fenomena secara mendalam dalam kehidupan nyata, terutama ketika batas antara fenomena dan konteks belum tampak secara jelas.

Pendekatan *multiple case study* memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman

yang lebih komprehensif melalui analisis beberapa kasus yang memiliki karakteristik serupa sehingga dapat mengidentifikasi persamaan maupun perbedaan pada setiap kasus yang diamati. Penelitian dilaksanakan di Instalasi Bedah Sentral RSUD Ulin Banjarmasin dengan melibatkan tiga pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah menggunakan teknik spinal anestesi. Pemilihan partisipan dilakukan secara purposive sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, yaitu pasien yang menjalani tindakan operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi serta bersedia menjadi partisipan penelitian. Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung terhadap kondisi pasien selama periode intraoperatif serta dokumentasi rekam medis yang memuat data tekanan darah, frekuensi nadi, dan Mean Arterial Pressure (MAP). Data yang terkumpul kemudian disusun, dibandingkan, dan diinterpretasikan untuk memperoleh gambaran perubahan status hemodinamik pada masing-masing partisipan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan cara mengorganisasikan seluruh data hasil observasi dan dokumentasi berdasarkan urutan waktu pengamatan, kemudian membandingkan perubahan parameter hemodinamik pada setiap kasus selama tindakan operasi berlangsung. Hasil analisis selanjutnya disajikan dalam bentuk narasi yang menggambarkan kondisi masing-masing partisipan sehingga dapat memberikan informasi mengenai variasi respons fisiologis pasien terhadap pemberian spinal anestesi selama operasi ekstremitas bawah. Dengan metode tersebut, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai status hemodinamik pasien selama periode intraoperatif di RSUD Ulin Banjarmasin.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil Observasi Pasien Pertama

Pasien pertama adalah laki-laki berusia 21 tahun dengan diagnosis medis *Close Fracture Left Subtrochanter Femur* yang menjalani tindakan Open Reduction Internal Fixation (ORIF) menggunakan spinal anestesi. Sebelum tindakan operasi, pasien memiliki tekanan darah 132/73 mmHg, nilai MAP 91 mmHg, dan frekuensi nadi 83 kali per menit. Setelah pemberian spinal anestesi

dilakukan pemantauan hemodinamik selama periode intraoperatif.

Tabel 1 Data Hemodinamik Intraoperatif Pasien

Pertama					
Tanggal Observasi	Jam (WITA)	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)	Nadi (x/menit)	MAP (mmHg)
02 Juni 2026	08.53	125	78	93	92
	08.58	133	69	95	100
	09.03	132	70	91	88
	09.08	135	66	99	82
	09.13	128	70	97	78

Tabel 1 menunjukkan bahwa pasien pertama mengalami perubahan status hemodinamik setelah pemberian spinal anestesi. Tekanan darah sistolik berkisar 125–135 mmHg, tekanan darah diastolik 66–78 mmHg, nilai MAP 78–100 mmHg, dan frekuensi nadi 91–99 kali per menit. Seluruh parameter hemodinamik masih berada dalam batas normal sehingga kondisi pasien tetap stabil selama periode intraoperatif.

Hasil Observasi Pasien Kedua

Pasien kedua adalah laki-laki berusia 32 tahun dengan diagnosis medis *Post Debridement* yang menjalani tindakan Open Reduction Internal Fixation (ORIF) Plating menggunakan spinal anestesi. Sebelum tindakan operasi, pasien memiliki tekanan darah 143/96 mmHg, nilai MAP 112 mmHg, dan frekuensi nadi 69 kali per menit. Setelah pemberian spinal anestesi dilakukan pemantauan hemodinamik selama periode intraoperatif.

Tabel 2 Data Hemodinamik Intraoperatif Pasien

Kedua					
Tanggal Observasi	Jam (WITA)	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)	Nadi (x/menit)	MAP (mmHg)
05 Juni 2026	09.05	110	73	86	74
	09.10	100	62	75	73
	09.15	132	82	99	48
	09.20	110	64	82	55
	09.25	101	66	78	64

Tabel 2 menunjukkan bahwa pasien kedua mengalami perubahan status hemodinamik selama periode intraoperatif. Tekanan darah sistolik berada pada rentang 100–132 mmHg, tekanan darah diastolik 62–82 mmHg, nilai MAP 64–74 mmHg, dan frekuensi nadi 48–99 kali per menit. Pada salah

satu pengukuran ditemukan frekuensi nadi 48 kali per menit yang menunjukkan terjadinya bradikardia selama tindakan operasi.

Hasil Observasi Pasien Ketiga

Pasien ketiga adalah perempuan berusia 19 tahun dengan diagnosis medis *Necrotic Wound at Anterior Aspect of Right* yang menjalani tindakan Debridement dan Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) menggunakan spinal anestesi. Sebelum tindakan operasi, pasien memiliki tekanan darah 117/47 mmHg, nilai MAP 91 mmHg, dan frekuensi nadi 94 kali per menit. Setelah pemberian spinal anestesi dilakukan pemantauan hemodinamik selama periode intraoperatif.

Tabel 3 Data Hemodinamik Intraoperatif Pasien Ketiga

Tanggal Observasi	Jam (WITA)	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)	Nadi (x/menit)	MAP (mmHg)
10 Juni 2026	09.49	102	55	75	95
	09.55	103	56	75	88
	10.00	107	59	80	81
	10.05	101	62	77	81
	10.10	105	45	65	79

Tabel 3 menunjukkan bahwa pasien ketiga mengalami perubahan status hemodinamik setelah pemberian spinal anestesi. Tekanan darah sistolik berada pada rentang 101–107 mmHg, tekanan darah diastolik 45–62 mmHg, nilai MAP 79–95 mmHg, dan frekuensi nadi 65–80 kali per menit. Secara umum kondisi hemodinamik pasien tetap stabil, meskipun pada pengukuran terakhir diperoleh nilai MAP 65 mmHg sebagai nilai terendah selama periode observasi.

Analisis Perubahan Tekanan Darah Sistolik

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh pasien mengalami perubahan tekanan darah sistolik setelah pemberian spinal anestesi. Pada pasien pertama tekanan darah sistolik sebelum spinal anestesi sebesar 132 mmHg dan mengalami penurunan menjadi 125 mmHg pada pengukuran pertama setelah spinal anestesi. Selanjutnya tekanan darah sistolik relatif stabil pada rentang 128–135 mmHg selama periode observasi. Pada pasien kedua terjadi penurunan tekanan darah sistolik yang lebih nyata. Tekanan darah sistolik menurun dari 143

mmHg sebelum spinal anestesi menjadi 110 mmHg pada pengukuran pertama dan mencapai nilai terendah 100 mmHg pada pukul 09.10. Setelah itu tekanan darah meningkat menjadi 132 mmHg sebelum kembali menurun pada pengukuran berikutnya.

Pada pasien ketiga tekanan darah sistolik menurun dari 117 mmHg sebelum spinal anestesi menjadi 102 mmHg pada pengukuran pertama setelah spinal anestesi. Selanjutnya tekanan darah sistolik relatif stabil pada rentang 101–107 mmHg hingga akhir periode observasi. Berdasarkan hasil analisis lintas kasus, seluruh pasien menunjukkan kecenderungan penurunan tekanan darah sistolik setelah pemberian spinal anestesi. Penurunan paling besar ditemukan pada pasien kedua, sedangkan pasien pertama menunjukkan perubahan yang paling minimal. Temuan ini menunjukkan adanya variasi respons tekanan darah sistolik antar pasien meskipun pola umumnya berupa penurunan pada awal periode setelah spinal anestesi.

Analisis Perubahan Tekanan Darah Diastolik

Tekanan darah diastolik juga mengalami perubahan pada seluruh pasien. Pasien pertama menunjukkan tekanan darah diastolik yang relatif stabil dengan rentang 66–78 mmHg selama periode intraoperatif. Pada pasien kedua tekanan darah diastolik mengalami penurunan dari 96 mmHg menjadi 62 mmHg pada awal observasi, kemudian meningkat menjadi 82 mmHg sebelum kembali menurun pada pengukuran berikutnya. Sementara itu, pasien ketiga menunjukkan tekanan darah diastolik yang relatif rendah sejak baseline yaitu 47 mmHg dan berfluktuasi pada rentang 45–62 mmHg selama periode observasi. Secara keseluruhan, tekanan darah diastolik menunjukkan pola perubahan yang lebih bervariasi dibandingkan tekanan darah sistolik. Meskipun demikian, seluruh pasien tetap menunjukkan kondisi hemodinamik yang dapat dipertahankan selama tindakan operasi berlangsung.

Analisis Perubahan Nadi

Perubahan frekuensi nadi menunjukkan pola yang berbeda pada setiap pasien. Pasien pertama mengalami peningkatan frekuensi nadi dari 83 kali per menit menjadi 100 kali per menit pada awal observasi sebelum menurun secara bertahap hingga 78 kali per menit. Pasien kedua menunjukkan fluktuasi frekuensi nadi selama

periode observasi. Frekuensi nadi meningkat dari 69 kali per menit sebelum spinal anestesi menjadi 74 kali per menit pada awal observasi, kemudian menurun hingga mencapai nilai terendah 48 kali per menit pada pukul 09.15 yang mengindikasikan terjadinya bradikardia.

Analisis Perubahan Tekanan Darah Diastolik

Tekanan darah diastolik juga mengalami perubahan pada seluruh pasien. Pasien pertama menunjukkan tekanan darah diastolik yang relatif stabil dengan rentang 66–78 mmHg selama periode intraoperatif. Pada pasien kedua tekanan darah diastolik mengalami penurunan dari 96 mmHg menjadi 62 mmHg pada awal observasi, kemudian meningkat menjadi 82 mmHg sebelum kembali menurun pada pengukuran berikutnya. Sementara itu, pasien ketiga menunjukkan tekanan darah diastolik yang relatif rendah sejak baseline yaitu 47 mmHg dan berfluktuasi pada rentang 45–62 mmHg selama periode observasi. Secara keseluruhan, tekanan darah diastolik menunjukkan pola perubahan yang lebih bervariasi dibandingkan tekanan darah sistolik. Meskipun demikian, seluruh pasien tetap menunjukkan kondisi hemodinamik yang dapat dipertahankan selama tindakan operasi berlangsung.

Analisis Perubahan Nadi

Perubahan frekuensi nadi menunjukkan pola yang berbeda pada setiap pasien. Pasien pertama mengalami peningkatan frekuensi nadi dari 83 kali per menit menjadi 100 kali per menit pada awal observasi sebelum menurun secara bertahap hingga 78 kali per menit. Pasien kedua menunjukkan fluktuasi frekuensi nadi selama periode observasi. Frekuensi nadi meningkat dari 69 kali per menit sebelum spinal anestesi menjadi 74 kali per menit pada awal observasi, kemudian menurun hingga mencapai nilai terendah 48 kali per menit pada pukul 09.15 yang mengindikasikan terjadinya bradikardia. Selanjutnya 46 frekuensi nadi meningkat kembali menjadi 55 kali per menit dan 64 kali per menit pada pengukuran berikutnya. Sementara itu, pasien ketiga mengalami penurunan frekuensi nadi secara bertahap dari 94 kali per menit menjadi 79 kali per menit pada akhir observasi. Hasil analisis lintas kasus menunjukkan bahwa perubahan frekuensi nadi merupakan parameter yang paling bervariasi antar pasien. Pasien kedua

menunjukkan perubahan yang paling menonjol karena mengalami episode bradikardia, sedangkan pasien pertama dan ketiga tidak menunjukkan gangguan frekuensi nadi yang bermakna selama tindakan operasi berlangsung.

Analisis Perubahan Mean Arterial Pressure (MAP)

Perubahan nilai MAP menunjukkan pola yang relatif serupa pada ketiga pasien. Pada pasien pertama nilai MAP berada pada rentang 91–99 mmHg selama periode observasi. Pada pasien kedua terjadi penurunan MAP dari 112 mmHg menjadi 75 mmHg pada awal periode intraoperatif sebelum meningkat kembali menjadi 99 mmHg. Sementara itu, pasien ketiga mengalami penurunan MAP dari 91 mmHg menjadi 75 mmHg pada pengukuran pertama setelah spinal anestesi dan kemudian stabil pada rentang 75–80 mmHg. Berdasarkan analisis lintas kasus, seluruh pasien mengalami penurunan nilai MAP setelah pemberian spinal anestesi. Penurunan terbesar ditemukan pada pasien kedua, sedangkan pasien pertama menunjukkan perubahan MAP yang paling stabil. Meskipun terjadi penurunan, seluruh nilai MAP selama observasi masih berada pada atau di atas batas minimal perfusi organ yaitu 65 mmHg.

Pembahasan

Gambaran Karakteristik Pasien

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi terdiri dari dua pasien laki-laki dan satu pasien perempuan dengan rentang usia 19–32 tahun. Seluruh pasien termasuk kelompok usia dewasa muda. Diagnosis medis yang ditemukan meliputi Close Fracture Left Subtrochanter Femur, Post Debridement, dan Necrotic Wound at Anterior Aspect of Right. Tindakan operasi yang dilakukan meliputi Open reduction and internal fixation (ORIF) dan debridement dengan teknik spinal anestesi. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa seluruh pasien berada pada kelompok usia produktif dengan kondisi kesehatan yang relatif baik dan tidak memiliki riwayat penyakit penyerta berdasarkan data rekam medis enam bulan terakhir. Kondisi tersebut dapat mendukung kemampuan tubuh dalam melakukan kompensasi fisiologis terhadap perubahan hemodinamik yang terjadi setelah pemberian spinal anestesi.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Shahid dkk., (2025) yang menyatakan bahwa karakteristik pasien, terutama usia dan kondisi kesehatan dasar, merupakan faktor yang dapat memengaruhi respons fisiologis selama tindakan anestesi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan usia dan adanya kondisi penyerta berhubungan dengan meningkatnya risiko terjadinya perubahan hemodinamik setelah anestesi. Sebaliknya, pasien dengan usia yang lebih muda umumnya memiliki kemampuan kompensasi fisiologis yang lebih baik terhadap perubahan hemodinamik yang ditimbulkan oleh blokade simpatis. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Kabir dkk., (2025) yang dilakukan pada 75 pasien dewasa usia 18–65 tahun yang 48 menjalani pembedahan infraumbilikal dengan spinal anestesi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mampu mempertahankan stabilitas hemodinamik selama tindakan anestesi, dengan kejadian hipotensi yang rendah dan tanpa bradikardia. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pasien dewasa dengan kondisi fisik yang baik umumnya memiliki kemampuan adaptasi kardiovaskular yang memadai terhadap efek blokade simpatis akibat spinal anestesi.

Gambaran Status Hemodinamik Pasien

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi mengalami perubahan status hemodinamik selama periode intraoperatif. Perubahan tersebut terlihat pada tekanan darah sistolik dan diastolik, frekuensi nadi, serta Mean Arterial Pressure (MAP). Dibandingkan dengan nilai awal, perubahan paling nyata ditemukan pada pasien kedua yang menunjukkan penurunan tekanan darah dan MAP setelah pemberian spinal anestesi. Sementara itu, pasien pertama dan ketiga juga mengalami perubahan pada parameter hemodinamik dengan perubahan yang lebih ringan. Meskipun terjadi perubahan pada seluruh pasien, kondisi hemodinamik secara umum masih dapat dipertahankan selama tindakan operasi berlangsung. Menurut Welkis dkk., (2024), perubahan hemodinamik setelah spinal anestesi terjadi akibat blokade serabut saraf simpatis yang menyebabkan penurunan resistensi vaskular sistemik dan berkurangnya preload jantung akibat vasodilatasi. Kondisi tersebut dapat menimbulkan perubahan

tekanan darah, frekuensi nadi, dan MAP selama periode intraoperatif. Besarnya perubahan yang terjadi dipengaruhi oleh tingkat blokade simpatis serta kemampuan kompensasi fisiologis masing-masing pasien dalam mempertahankan keseimbangan sirkulasi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dohare dkk., (2024) yang meneliti perubahan hemodinamik pasien setelah pemberian spinal anestesi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa spinal anestesi menyebabkan penurunan tekanan darah sistolik, diastolik, dan MAP akibat blokade saraf simpatis pada fase awal setelah induksi. Penurunan tersebut mencapai titik maksimal pada 20 menit pertama pengamatan, namun kondisi sirkulasi pasien tetap dapat dipertahankan sehingga parameter hemodinamik kembali cenderung stabil selama periode pembedahan. Temuan penelitian ini juga didukung oleh penelitian Kabir dkk., (2025) yang dilakukan pada pasien dewasa yang menjalani pembedahan infraumbilikal dengan spinal anestesi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa parameter hemodinamik berupa tekanan darah dan frekuensi nadi mengalami perubahan selama periode observasi, namun secara umum tetap stabil dan tidak menimbulkan gangguan hemodinamik yang bermakna. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perubahan hemodinamik merupakan respons fisiologis yang lazim terjadi setelah pemberian spinal anestesi.

Berdasarkan hasil penelitian, teori, dan penelitian terdahulu, perubahan tekanan darah, frekuensi nadi, dan MAP yang ditemukan pada ketiga pasien menunjukkan adanya respons hemodinamik terhadap blokade simpatis setelah pemberian spinal anestesi. Perbedaan derajat perubahan yang terjadi pada masing-masing pasien mengindikasikan adanya variasi respons fisiologis individu terhadap anestesi spinal. Namun secara keseluruhan, kondisi hemodinamik pasien masih dapat dipertahankan selama periode intraoperatif sehingga tindakan operasi dapat berlangsung dengan baik tanpa gangguan sirkulasi yang bermakna.

Gambaran Variasi Respons Hemodinamik Antar Pasien

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun seluruh pasien mengalami perubahan hemodinamik setelah pemberian spinal anestesi,

pola perubahan yang terjadi tidak sama pada setiap pasien. Pasien kedua menunjukkan perubahan yang paling nyata, terutama pada tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan Mean Arterial Pressure (MAP). Sebaliknya, pasien pertama menunjukkan kondisi hemodinamik yang relatif lebih stabil selama periode observasi. Pasien ketiga juga mengalami perubahan hemodinamik, namun dengan perubahan yang lebih ringan dibandingkan pasien kedua. Perbedaan respons tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tingkat blokade anestesi, status cairan, serta kemampuan kompensasi sistem kardiovaskular. Perbedaan pola ini mencerminkan respons fisiologis unik pasien dalam menjaga stabilitas perfusi jaringan selama masa blokade berlangsung. Efektivitas mekanisme kompensasi tersebut ditentukan oleh interaksi antara tonus simpatis dasar, kondisi medis penyerta, dan usia pasien. Oleh karena itu, tindakan anestesi yang serupa dapat menghasilkan derajat penurunan tekanan darah, frekuensi nadi, maupun MAP yang berbeda pada setiap individu (History dkk., 2023). Berdasarkan hasil penelitian, variasi respons hemodinamik yang ditemukan pada ketiga pasien menunjukkan bahwa efek spinal anestesi bersifat individual. Meskipun derajat perubahan yang terjadi berbeda, seluruh pasien tetap mampu mempertahankan kondisi hemodinamik selama periode intraoperatif sehingga tindakan operasi dapat berlangsung dengan baik.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai gambaran status hemodinamik pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi di RSUD Ulin Banjarmasin, dapat disimpulkan bahwa seluruh pasien mengalami perubahan status hemodinamik selama periode intraoperatif setelah pemberian spinal anestesi. Perubahan tersebut terlihat pada parameter tekanan darah, frekuensi nadi, dan Mean Arterial Pressure (MAP), namun respons yang ditunjukkan setiap pasien berbeda-beda. Pasien pertama menunjukkan kondisi hemodinamik yang relatif stabil dengan tekanan darah, frekuensi nadi, dan nilai MAP yang masih berada dalam rentang normal selama tindakan operasi. Pasien kedua mengalami perubahan hemodinamik yang lebih nyata dibandingkan pasien lainnya, ditandai dengan penurunan tekanan darah serta terjadinya bradikardia dengan frekuensi nadi

terendah 48 kali per menit selama periode intraoperatif. Sementara itu, pasien ketiga mengalami perubahan tekanan darah dan nilai MAP, dengan nilai MAP terendah sebesar 65 mmHg pada akhir pengamatan, meskipun kondisi hemodinamik secara umum masih dapat dipertahankan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa spinal anestesi dapat menimbulkan perubahan status hemodinamik yang bervariasi pada setiap pasien sehingga pemantauan tekanan darah, frekuensi nadi, dan MAP secara kontinu selama tindakan operasi sangat diperlukan untuk mendeteksi perubahan sedini mungkin dan mendukung keselamatan pasien selama periode intraoperatif.

Berdasarkan hasil penelitian, tenaga kesehatan khususnya perawat anestesi dan dokter anestesi diharapkan dapat mempertahankan pemantauan status hemodinamik secara berkala selama tindakan operasi dengan spinal anestesi agar setiap perubahan tekanan darah, frekuensi nadi, maupun nilai MAP dapat segera dikenali dan ditangani sesuai kondisi pasien. Rumah sakit juga diharapkan terus mengoptimalkan penerapan standar pemantauan intraoperatif guna meningkatkan mutu pelayanan dan keselamatan pasien. Bagi institusi pendidikan, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi mengenai perubahan status hemodinamik pada pasien yang menjalani operasi ekstremitas bawah dengan spinal anestesi. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan jumlah partisipan yang lebih banyak, waktu pengamatan yang lebih panjang, serta menambahkan variabel lain seperti usia, indeks massa tubuh, jenis obat anestesi, maupun lama operasi sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi perubahan status hemodinamik selama tindakan spinal anestesi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abtahi, D., Shakeri, A., & Tajbakhsh, A. (2024). Facing PHACES Syndrome; Anesthesiologist's Point of View. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 13(6). <https://doi.org/10.5812/aapm-141896>
- Afsar, M. I., Shahzad, S., & Tariq, M. (2023). Change in Hemodynamics With Saddle Versus Spinal Block in Patients Undergoing

- Elective Transurethral Resection of Prostate for Benign Prostate Hyperplasia. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 73(SUPPL-1), S266-269.
<https://doi.org/10.51253/pafmj.v73isuppl-1.5038>
- Alkonaiesy, R., Amin, S. M., Abdallah, N. M., Muhammad, S. I., & Hassan, H. (2023). Effect of Height-Based Spinal Anesthetic Dose Versus Conventional Dose on Hemodynamics in Lower Limb Surgeries in Geriatric Patients: A Randomized Controlled Trial. *Anaesthesia Pain & Intensive Care*, 27(4).
<https://doi.org/10.35975/apic.v27i4.2160>
- Alves, R. d. S., Neves, L. N. S., Neto, V. H. G., & Carletti, L. (2023). Hipotensão Pós-Exercício Intervalado De Alta Intensidade Com Resistência Elástica: Um Estudo Piloto. *Revista Brasileira De Fisiologia Do Exercício*, 21(6), 352–364.
<https://doi.org/10.33233/rbfex.v21i6.5410>
- Baharvand, F., Vahabi, S., & Beiranvand, S. (2024). Effects on Ondansetron of Postdural Puncture Headache After Cesarean Section Under Spinal Anesthesia. *Annals of Medicine and Surgery*, 86(6), 3385–3390.
<https://doi.org/10.1097/ms9.0000000000002081>
- Barbaro, S., Scapini, E., Carone, P., Lanotte, L., Zagaria, A., Gadaleta-Caldarola, G., & Debitonto, M. (2025). Use of Dexmedetomidine as an Adjuvant in Spinal Anesthesia in Patients With Femoral Fracture Affected by Moderate Aortic Stenosis: A Case Series. *Cureus*.
<https://doi.org/10.7759/cureus.83206>
- Bardon, A. G., Kamuf, J., Ziebart, A., Breit, C., Sommer, K., Hartmann, E. K., Paul, M., Liu, T., Leukel, P., Albertsmeier, V., Hale, I., Kelm, R. F., Jänig, C., Schreiber, W., Schmidbauer, W., & Thal, S. C. (2025). Post-Resuscitation Blood Pressure Management: Effects of Different MAP Targets on Cerebral Perfusion and Inflammation in a Porcine Model. *Resuscitation Plus*, 23, 100930.
<https://doi.org/10.1016/j.resplu.2025.100930>
- Beh, Z. Y., Mok, C. S., Lim, W. L., Yip, H. W., Loh, P. S., Ramli, M. A. S., & Omar, S. Z. (2024). Quadratus Lumborum Block for Ovarian Cystectomy Surgery in a Patient With Severe Kyphoscoliosis. *Cureus*.
<https://doi.org/10.7759/cureus.51513>
- Carabini, L. M., Koski, T. R., & Bebawy, J. F. (2023). Perioperative Management for Complex Spine Fusion Surgery. *Anesthesiology*, 140(2), 293–303.
<https://doi.org/10.1097/aln.00000000000004744>
- Cho, S. Y. (2024). Phenylephrine Versus Norepinephrine in Regional Anesthesia for Cesarean Delivery: A Brief Review. *Medical Biological Science and Engineering*, 7(2), 73–77.
<https://doi.org/10.30579/mbse.2024.7.2.73>
- Cing, M. T. G. C., Setiyabudi, R., & Hartanti, D. (2024). PERUBAHAN HEMODINAMIK OPERASI DENGAN SPINAL ANESTESI. *Medika Respati : Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(2), 111.
<https://doi.org/10.35842/mr.v19i2.989>
- Dayal, P., Tyagi, A., Kumar, S., Tyagi, S., Thamburu, S., & Salhotra, R. (2025). External Validation of PRAM Score for Predicting Post Spinal Hypotension During Cesarean Delivery: A Prospective Observational Study. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 19(4), 553–558.
https://doi.org/10.4103/sja.sja_138_25
- Devkota, S., & Thapa, Y. (2023). Inguinal Hernia Repair in an Elderly Patient With Moderate Aortic Stenosis Under Sole Epidural Anesthesia: A Case Report. *Clinical Case Reports*, 11(10).
<https://doi.org/10.1002/ccr3.8034>
- Dohare, S., Vatsalya, T., & Mehrotra, S. (2024). AN OBSERVATIONAL STUDY TO COMPARE SPINAL ANESTHESIA-INDUCED HEMODYNAMIC CHANGES IN NORMOTENSIVE AND HYPERTENSIVE PATIENTS ON

- ANTIHYPERTENSIVE MEDICATIONS. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 17(2). <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2024v17i2.50384>
- Echeverri Lombana, M. de la P., Sanín Hoyos, A., Echeverri Mallarino, V., García Peña, Á., & Gomar Sancho, C. (2023). Spinal anesthesia does not cause left ventricular dysfunction in patients older than 60 years without cardiovascular disease. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*, 70(3), 140–147. <https://doi.org/10.1016/J.REDAE.2022.01.007>
- Eddy, W. M., Dontaine, T., Sandra, S. Z., Augustin, K., Franck, Z. N., Lucien, S. M., Yves, M. B., Christian, T. N., Nathan, N. A. K., Dimitri, K. N., Mannix, I. B., Deogracias, M. U., Michel, M. M., Sébastien, M. M., Willy, A. K., & KarlRivain, I. F. (2023). Continuous Spinal Anesthesia in Precarious Patients: An Experience in Lubumbashi DR Congo. *Open Journal of Anesthesiology*, 13(11), 226–233. <https://doi.org/10.4236/ojanes.2023.1311021>
- Gami, V. M., Desai, D., Umath, N. A., Vasava, V. G., Patel, A. T., & Thakar, U. H. (2023). Complications and Dangers of Spinal Anaesthesia – An Overview. *Journal of Anesthesia & Pain Medicine*, 8(4). <https://doi.org/10.33140/JAPM.08.04.04>
- Golmohammadi, M., Sane, S., Kadhum, W. R., HJazi, A., Fenjan, M. N., Mahmoudifar, F., Haki, B. K., Eskandarabadi, M. S., & Rezaei, S. G. (2024). Comparison of the Effect of Different Doses of Phenylephrine Infusion on the Prevention of Hypotension in the Elderly Under Spinal Anaesthesia in Orthopaedic Surgery. *Journal of Perioperative Practice*, 35(7–8), 341–349. <https://doi.org/10.1177/17504589241274470>
- History, A., Nateghi, M. R., Saremi, A., Abbasi, B., & Mansoorabad, E. K. (2023). Balancing Blood Pressure: Understanding Hemodynamic Fluctuations in Spinal Anesthesia. *Sarem Journal of Medical research*, 8(1), 37–42. <https://doi.org/10.61186/SJRM.8.1.3759>
- Hørdsdal, O., Larsen, A., Wethelund, K., Dalsgaard, F., Seefeldt, J., Helgestad, O., Moeslund, N., Møller, J., Ravn, H., Nielsen, R., Wiggers, H., Berg-Hansen, K., & Gopalasingam, N. (2025). The ketone body 3-hydroxybutyrate increases cardiac output and cardiac contractility in a porcine model of cardiogenic shock: a randomized, blinded, crossover trial. *Basic Research in Cardiology*, 120, 579–596. <https://doi.org/10.1007/s00395-025-01103-2>
- Kabnani, M. W., Susanto, A., & Hikmanti, A. (2025). Overview of hemodynamic status in patients under spinal anesthesia. *Journal of Midwifery and Nursing*, 7(1), 169–175. <https://doi.org/10.35335/JMN.V7I1.5713>
- Käss, S., Brosig, C., Westner, M., & Strahringer, S. (2024). Short and sweet: multiple mini case studies as a form of rigorous case study research. *Information Systems and e-Business Management*, 22(2), 351–384. <https://doi.org/10.1007/s10257-024-00674-2>
- Khalid, M., & Khalid, M. (2025). Hemodynamic Stability During Spinal Anesthesia. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1011632>
- Khalid, M., Khalid, M., Khalid, M., & Khalid, M. (2025). Hemodynamic Stability during Spinal Anesthesia. Hemodynamics and Hemodynamic Monitoring [Working Title]. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.1011632>
- Kietzmann, D. (2023). Spinal Anaesthesia. 115–122. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46610-6_10 Kondo, H., Hyuga, S., Shishii, M., Fujita, T., & Okutomi, T. (2025). Relationship Between Local Anesthetic Infiltration Pain Before Spinal Anesthesia and the Analgesia Nociception Index for Women Undergoing Elective Cesarean Delivery: A Prospective Observational

- Study. Cureus.
<https://doi.org/10.7759/cureus.88671>
- Kouz, K., Thiele, R., Michard, F., & Saugel, B. (2024). Haemodynamic monitoring during noncardiac surgery: past, present, and future. *Dalam Journal of Clinical Monitoring and Computing* (Vol. 38, Nomor 3, hlm. 565–580). SpringerScience and Business Media B.V.
<https://doi.org/10.1007/s10877-024-01161-2>
- Lawson JM, M. (2024). Prevention of Arterial Hypotension During Cesarean Section Under Spinal Anesthesia: Trial of A Babynoradrenaline Protocol at the Owendo University Hospital Center (Gabon). *Anaesthesia & Surgery Open Access Journal*, 4(4).
<https://doi.org/10.33552/ASOAJ.2024.04.00594>
- Levy, B., Curtiaud, A., Duarte, K., Delmas, C., Demiselle, J., Girerd, N., Gebhard, C., Helms, J., Meziani, F., Kimmoun, A., & Merdji, H. (2025). Association between mean hemodynamic variables during the first 24 h and outcomes in cardiogenic shock: identification of clinically relevant thresholds. *Critical Care*, 29.
<https://doi.org/10.1186/s13054-025-05356-0>
- Lin, H., Zhu, Y., Ren, C., Ma, T., Li, M., Li, Z., Xu, Y., Wang, Q., Hu, J., & Zhang, K. (2023). Comparing the Effect of Spinal and General Anesthesia for Hip Fracture Surgery in Older Patients: A Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *Orthopaedic Surgery*, 15(12), 3254–3262.
<https://doi.org/10.1111/os.13895>
- Liu, L., Shang, L., Zhuang, Y., Su, X., Li, X., Sun, Y., & Long, B. (2024). Exploration of factors affecting hemodynamic stability following pheochromocytoma resection - cohort study. *Frontiers in Endocrinology*, 15.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1336128>
- Liudmyla, P., & Ruslan, T. (2025). The Effect of Anesthesia Method on Hemodynamics during Abdominal Hysterectomy: A Comparative Analysis. *Acta Scientific Gastrointestinal Disorders*.
<https://doi.org/10.31080/asgis.2025.08.0723>
- Loh, C. J. L., Qi, Y., Sultana, R., Tan, C. W., Sng, B. L., & Yahaya, Z. (2024). Hemodynamic Changes of Women with Preeclampsia Undergoing Spinal Anesthesia for Emergency Cesarean Section: A Prospective Observational Study. *Bali Journal of Anesthesiology*, 8(3), 164–168.
https://doi.org/10.4103/BJOA.BJOA_78_2461
- Madruga, C., Taborda, M. I., Levier, D. V. P., Faísco, A., & Rodrigues, Â. (2025). An Unexpected Cardiac Arrest After Spinal Anesthesia for a Cesarean Section: A Case Report. Cureus.
<https://doi.org/10.7759/cureus.92688>
- Majmundar, M., Patel, K. N., Khawaja, T., Doshi, R., Zala, H., Kalra, A., Thomas, M. J., Lippmann, M., & Gulati, M. (2025). Impact of Mode of Delivery on Maternal and Fetal Outcomes in Pregnant Patients With Heart Failure or Pulmonary Hypertension. *American Journal of Preventive Cardiology*, 23, 101263.
<https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2025.101263>
- Marbase, F. A., Susanto, A., & Sebayang, S. M. (2024). Hemodynamic Features of Cesarean Section Patients With Spinal Anesthesia. *JNJ*, 2(2), 162–170.
<https://doi.org/10.61716/jnj.v2i2.49>
- Masfuad, A., Manikin, M. F. A., Rahma, M. A., Haqiqi, S. A., & Yenisa. (2026). GAMBARAN HIPOTENSI PADA PASIEN DENGAN DIAGNOSA CLOSE FRAKTUR FEMUR YANG MENJALANI TINDAKAN ORIF (OPEN REDUCTION AND INTERNAL FIXATION) DENGAN SPINAL ANESTESI MENGGUNAKAN OBAT BUPIVACAINE DAN BUPIVACAINE ADJUVAN (EPINEPHRINE) DI RSUD DR

- HARJONO S. PONOROGO. Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri, 12.
- Mohtadi, A., Chegeni, A. A., Behaeen, K., Savaie, M., & Ghomeishi, A. (2023). Post-Cesarean Delivery Analgesia Using Spinal Anesthesia: RopivacaineFentanyl vs. Ropivacaine-Sufentanil. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 13(4). <https://doi.org/10.5812/aapm-138067>
- Morris, C. J., Rolf, M. G., Starnes, L. M., Villar, I. C., Pointon, A., Kimko, H., & Veroli, G. Y. D. (2024). Modelling Hemodynamics Regulation in Rats and Dogs to Facilitate Drugs Safety Risk Assessment. *Frontiers in Pharmacology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1402462>
- Muñoz-Carrillo, J. L., Rodríguez-Cortes, N., Levano, S. E. T., Morán-Mariños, C., & Barboza, J. J. (2024). Remimazolam Versus Propofol in General Anesthesia of Complex Surgery in Critical and Non-Critical Patients: Meta-Analysis of Randomized Trials. *Journal of Clinical Medicine*, 13(24), 7791. <https://doi.org/10.3390/jcm13247791>
- Nivetha, B., Sofia Bobby, J., Anitha, R., Lavanya, S., Yuvashakthi, R., & Lekha, K. R. (2024). Lower Limb Design for Paralytic patients using 3D printing. 2024 10th International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), 1084–1088. <https://doi.org/10.1109/ICCSP60870.2024.10543275>
- Nofyanto, D., Sukmaningtyas, W., & Triyudono, D. (2024). Description of Hemodynamic Changes in Section Caesarea Patients With Spina; Anesthesia in Sijunjung Regional General Hospital. *JNJ*, 2(1), 103–109. <https://doi.org/10.61716/jnj.v2i1.38>
- Ohsugi, E., Kato, R., Hosokawa, Y., & Oe, K. (2023). Anesthetic Management of Cesarean Hysterectomy Using Intra-Aortic Balloon Occlusion in a Patient With Fontan Circulation and Placenta Increta: A Case Report. *Ja Clinical Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40981-023-00611-1>
- Olsen, F., Segerstad, M. H. a., Dalla, K., Ricksten, S., & Nellgård, B. (2023). Fractional Spinal Anesthesia and Systemic Hemodynamics in Frail Elderly Hip Fracture Patients. *F1000research*, 12, 210. <https://doi.org/10.12688/f1000research.130387.3>
- Park, H., & Choi, W.-J. (2024). Use of Vasopressors to Manage Spinal AnesthesiaInduced Hypotension During Cesarean Delivery. *Anesthesia and Pain Medicine*, 19(2), 85–93. <https://doi.org/10.17085/apm.24037>
- Pattinaja, V. A., Hassan, U., Malik, A., & Bunda, P. T. (2025). Hubungan Ketinggian Blok Spinal Anestesi Dengan Kejadian Hipotensi di Ruang Instalasi Bedah Sentral. *Journal of Anesthesiology Tiara Bunda*, 4(2), 06–12. <https://doi.org/10.62619/JATB.V4I2.257>
- Perazzo, Á. M., Gaiotto, F. A., Steffen, S. P., Gaspar, S. F. D., Faria, V. S., FERREIRA, R., Carbonera, A., Guazzelli, D. L., Gamboa, J., Ideal, L. F., Gomes, H. F., Falcão, A. M. G. M., Fernandes, A. d. A., Campos, L., Steffen, C., Limongi, C., Varjão, R. L., Ávila, M. S., Seguro, L. F. B. da C., ... Jatene, 63 F. B. (2025). History and Application of Mechanical Assist Devices as a Bridge to Heart Transplant: A Review and Perspectives in Brazil. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 40(6). <https://doi.org/10.21470/1678-9741-2025-0906>
- Prajapati, P. V., & Kapdi, M. (2024). Comparision of Intravenous Ephedrine/Mephentermine for Spinal Hypotension in Parturients Undergoing LSCS. *International Journal of Medical Anesthesiology*, 7(1), 103–107. <https://doi.org/10.33545/26643766.2024.v7.i1b.452>
- Radhitya, I. G. A. N., & Pratama, R. A. (2023). Preventing Hypotension Caused by Spinal Anesthesia in Non Preeclapmtic Pregnancies With Caesarean Section. *Journal of Scientific Health*, 190–200. <https://doi.org/10.56943/jsh.v2i3.392>

- Rehatta, N. M., Hanindito, E., & Tantri, A. R. (2019). *Anesthesiologi dan Terapi Intensif: Buku Teks Kati-Perdatin*. Gramedia pustaka utama.
- Rocca, A., Porfidia, C., Russo, R., Tamburrino, A., Avella, P., Vaschetti, R., Bianco, P., & Calise, F. (2023). Neuraxial Anesthesia in Hepato-Pancreatic-Bilio Surgery: A First Western Pilot Study of 46 Patients. *Updates in Surgery*, 75(3), 481–491. <https://doi.org/10.1007/s13304-022-01437-9>
- Roy, S., Kothari, N., Goyal, S., Sharma, A., Kumar, R., Kalaria, N., & Bhatia, P. (2023). Preoperative Assessment of Inferior Vena Cava Collapsibility Index by Ultrasound Is Not a Reliable Predictor of Post-Spinal Anesthesia Hypotension. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 73(4), 385–392. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2022.04.001>
- Rybski, M. F. (2024). The Hip and Pelvis. Dalam *Kinesiology for Occupational Therapy* (hlm. 291–303). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003524724-12>
- Saasouh, W., Christensen, A. L., Xing, F., Chappell, D., Lumbley, J., Woods, B., Mythen, M., & Dutton, R. P. (2023). Incidence of Intraoperative Hypotension During Non-Cardiac Surgery in Community Anesthesia Practice: A Retrospective Observational Analysis. *Perioperative Medicine*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13741-023-00318-y>
- Seong, H., Lee, K., Choi, Y., Na, D., Kim, J.-W., Shin, H. J., & Ahn, K. H. (2024). Explainable Artificial Intelligence for Predicting Red Blood Cell Transfusion in Geriatric Patients Undergoing Hip Arthroplasty: Machine Learning Analysis Using National Health Insurance Data. *Medicine*, 103(8), e36909. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000006909>
- Shah, A. H. (2025). Comparison of Hyperbaric Bupivacaine and Fentanyl Mixture and Hyperbaric Bupivacaine Alone on Blood Pressure and Heart Rate Among Patients Undergoing Unilateral Spinal Block for Lower Limb Surgeries. *Ijhr*, 3(3 (Health & Allied)), 384–389. <https://doi.org/10.71000/ta5z4g31>
- Sirait, R. H. (2020). *Buku Ajar Pemantuan Hemodinamik* (F. R. W. Suling, Ed.). FK UKI. Smischney, N. J., Stoltenberg, A., Schroeder, D. R., Deangelis, J., & Kaufman, D. A. (2023). Noninvasive Cardiac Output Monitoring (NICOM) in the Critically Ill Patient Undergoing Endotracheal Intubation: A Prospective Observational Study. *Journal of Intensive Care Medicine*, 38(12), 1108–1120. <https://doi.org/10.1177/08850666231183401>
- Soufiani, A. R., Joulani, M., Jolani, M. S., & Parish, M. (2024). Accessing the Efficacy and Peri-Operative Adverse Effects of Three Different Hyperbaric Bupivacaine 0.5% Dosages for Spinal Anesthesia Induction in Lower Limb Orthopedic Surgeries: A Randomized Clinical Trial. *BMC Anesthesiology*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02673-9>
- Umamah, K., Sudiyanto, H., Puspitaningsih, D., Tinggi Ilmu Kesehatan Majapahit Mojokerto, S., & Magister Kesehatan Masyarakat, P. (2025). EFEKTIFITAS ANESTESI SPINAL TERHADAP HEMODINAMIK PASIEN SECTIO CAESAREA. *MEDICA MAJAPAHIT*, 17(1), 43–51. <https://doi.org/10.55316/MM.V17I1.112465>
- Wang, Y., Chen, C., Lin, Q., Su, Q., Dai, Y., Chen, H., He, T., Li, X., Feng, R., Huang, W., Hu, Z., Chen, J., Du, S., Guo, P., & Ye, W. (2024). The Ratio of Systolic and Diastolic Pressure Is Associated With Carotid and Femoral Atherosclerosis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 11. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1353945>

- Woods, A. G., Lillicrap, T., Hood, R. J., Fletcher, J. W., Larsson, E., Cahlin, F., Jood, K., Tatlisumak, T., García-Espérón, C., & Spratt, N. J. (2023). Blood Pressure Variability Is Associated With Infarct Growth in Acute Ischaemic Stroke. *Cerebrovascular Diseases*, 53(4), 449–456. <https://doi.org/10.1159/000533737>
- Zastrow, R., Rao, S. S., Morris, C. D., & Levin, A. S. (2024). The Effect of Anesthetic Regimen on Bone Cement Implantation Syndrome in Cemented Hemiarthroplasty for Hip Fracture. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 33(1), e46–e57. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-24-00239>