

Pengaruh Pemberian *Coloading* Cairan Kristaloid RI Terhadap Tekanan Darah Sistolik Pada Pasien Intra Anestesi Spinal

The Effect of Coloading with Crystalloid Fluid on Systolic Blood Pressure in Patients Under Spinal Anesthesia

Junaidi¹, Tophan Heri Wibowo², Wilis Sukmaningtyas³, Martyarini Budi S⁴

Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

Email: junaiddialimunar77@gmail.com

Submisi: 12 September 2025; Penerimaan: 10 Desember 2025; Publikasi 30 Desember 2025

Abstrak

Hipotensi merupakan komplikasi yang sering terjadi pada anestesi spinal akibat blokade simpatis yang memicu vasodilatasi dan penurunan tonus vaskular. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian cairan kristaloid Ringer Laktat (RL) secara *coloading* terhadap tekanan darah sistolik pasien yang menjalani anestesi spinal. Metode yang digunakan adalah *kuasi-eksperimen* dengan desain pretest-posttest pada 42 pasien di RS Tk. III Dr. Reksodiwiryo Padang. Data dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon* karena distribusi data tidak normal berdasarkan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum intervensi, sebanyak 69,0% responden mengalami hipotensi sistolik dan 19,0% mengalami hipotensi diastolik. Setelah intervensi *coloading*, seluruh responden (100%) tidak lagi mengalami hipotensi. Uji *Wilcoxon* menunjukkan adanya perbedaan signifikan tekanan darah sistolik ($Z = -5.587$; $p < 0.001$) dan diastolik ($Z = -5.659$; $p < 0.001$) sebelum dan sesudah *coloading*. Temuan ini membuktikan bahwa *coloading* cairan kristaloid RL efektif dalam mencegah hipotensi intraoperatif. Kesimpulannya, pemberian *coloading* RL terbukti membantu menjaga stabilitas hemodinamik selama anestesi spinal. Intervensi ini sangat direkomendasikan, terutama pada kelompok pasien berisiko seperti perempuan dan usia lanjut. Penelitian ini juga mendukung penerapan *coloading* sebagai protokol standar dalam praktik anestesi klinis.

Kata Kunci : anestesi spinal, cairan kristaloid RL, *coloading*

Abstract

Hypotension is a common complication of spinal anesthesia due to sympathetic blockade that triggers vasodilation and decreased vascular tone. This study aims to determine the effect of Ringer's Lactate (RL) crystalloid fluid administration via *coloading* on the blood pressure of patients undergoing spinal anesthesia. The method used was a quasi-experiment with a pretest-posttest design involving 42 patients at RS Tk. III Dr. Reksodiwiryo Padang. Data were analyzed using the Wilcoxon test due to non-normal data distribution based on the Shapiro-Wilk test. The results showed that before the intervention, 69.0% of respondents experienced systolic hypotension and 19.0% experienced diastolic hypotension. After the *coloading* intervention, all respondents (100%) no longer experienced hypotension. The Wilcoxon test indicated a significant difference in systolic ($Z = -5.587$; $p < 0.001$) and diastolic ($Z = -5.659$; $p < 0.001$) blood pressure before and after *coloading*. These findings demonstrate that RL crystalloid *coloading* is effective in preventing intraoperative hypotension. In conclusion, RL *coloading* has been proven to help maintain hemodynamic stability during spinal anesthesia. This intervention is highly recommended, especially for high-risk patient groups such as women and the elderly. This study also supports the implementation of *coloading* as a standard protocol in clinical anesthetic practice.

Keywords: spinal anesthesia, crystalloid fluid RL, *coloading*

Pendahuluan.

Anestesi spinal masih menjadi pilihan untuk pembedahan atau operasi daerah abdomen dan ekstermitas bagian bawah karena teknik ini membuat pasien tetap dalam keadaan sadar sehingga masa pulih lebih cepat dan dapat

dimobilisasi lebih cepat (Sirima, 2022). Anestesi spinal bekerja dengan menekan transmisi impuls nyeri dan menekan saraf otonom eferen ke adrenal. Anestesi spinal memiliki berbagai macam teknik yang digunakan untuk memfasilitasi tindakan operasi salah satunya yang sering

digunakan adalah anestesi spinal (Morgan et al., 2013). Anestesi spinal (*subarachnoid*) salah satu tehnik anestesi regional dengan cara menyuntikkan obat anestesi local ke dalam ruang subarachnoid di regio antara lumbal 2-3, lumbal 3-4, lumbal 4-5, kemudian anestesi spinal berhasil mencapai blok pada ketinggian blok tertentu (Kurniadita et al., 2021). Menurut Uppal (2017) dari 300 juta prosedur, 150 juta prosedur bedah yang dilakukan di seluruh dunia menggunakan teknologi anestesi spinal. Menurut Khasanah (2021) dari total jumlah operasi yang dilakukan, anestesi spinal digunakan sekitar 45,5 % dari waktu operasi . Anestesi spinal yang paling sering digunakan adalah sekitar 51,9%, diikuti oleh anestesi epidural sebesar 23,2 % , spinal kombinasi anestesi dengan epidural sebesar 11,24%, dan blokade otot perifer sekitar 13%. Berdasarkan data yang diperoleh dari World Health Organization (WHO) jumlah klien dengan tindakan pembedahan mencapai angka peningkatan yang signifikan. Tercatat di tahun 2017 terdapat 140 juta klien diseluruh rumah sakit di dunia, sedangkan pada tahun 2019 data mengalami peningkatan sebesar 148 juta jiwa. Menurut WHO (2020) jumlah pasien yang menjalani pembedahan mencapai angka peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Diperkirakan setiap tahun ada 165 juta tindakan pembedahan dilakukan di seluruh dunia. Tercatat di tahun 2020 ada 234 juta jiwa pasien di semua rumah sakit di di dunia. Tindakan pembedahan di Indonesia tahun 2020 mencapai hingga 1,2 juta jiwa. Berdasarkan data Kemenkes RI (2021) tindakan pembedahan menempati urutan ke-11 dari 50 penanganan penyakit yang ada di Indonesia, 32% diantaranya tindakan pembedahan elektif (Ramadhan et al., 2023).

Berdasarkan data Riskedas (2020) kejadian pembedahan operasi elektif di Sumatera Barat dengan total 35.764 kasus bedah. Sumber dari data Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat (2020) jumlah kasus pembedahan elektif di kota Padang sebanyak 10.265 pasien (Romadhona et al.,

2023). Mekanisme yang mendasari terjadinya hipotensi pada anestesi spinal terutama akibat paralise serabut preganglionik saraf simpatis yang mentransmisikan implus motorik ke otot polos pembuluh darah perifer yang akan menyebabkan arteri dan arteriol mengalami dilatasi pada daerah yang mengalami denervasi simpatis sehingga terjadi resistensi vaskuler perifer total dan tekanan darah sistolik arteri rata-rata turun. Selanjutnya akan terdapat dilatasi vena dan venula perifer dengan terkumpulnya darah dan dapat menurunkan curah balik ke jantung sehingga dapat menyebabkan penurunan curah jantung dan tekanan darah sistolik. Hipotensi bila berlangsung lama dan tidak diterapi akan menyebabkan hipoksia jaringan dan organ. Bila keadaan ini berlanjut terus akan mengakibatkan keadaan syok hingga kematian (Butterworth et al., 2013). Insidensi terjadinya hipotensi pasien dengan anestesi spinal cukup besar sekitar 49% - 56,25% (Rustiwati & Sulastri, 2021). Angka yang cukup tinggi untuk morbiditas dengan itu perlu tindakan ataupun metode mengatasi permasalahan tersebut. Hipotensi pada anestesi spinal terjadi karena adanya blokade simpatik yang tinggi sehingga mengakibatkan perubahan fluktuatif pada tekanan darah sistolik. Anestesi nervus-nervus lumbalis menyebabkan blokade simpatis yang progresif, menimbulkan vasodilatasi dan penurunan tahanan perifer serta aliran balik vena ke jantung dan turunnya curah jantung (Bajwa et al., 2020). Anestesi spinal dapat menyebabkan hipotensi berat karena efek farmakologis yang dampaknya sangat merugikan bagi pasien. Spektrum morbiditas yang terkait dengan hipotensi mungkin termasuk tetapi tidak terbatas pada insiden mual, muntah, pusing, sinkop dan aritmia jantung yang lebih tinggi (Bajwa et al., 2020).

Masalah hipotensi pada pasien anestesi spinal ada beberapa alternatif cara yang bisa dilakukan yaitu, Pemberian vasopressor, modifikasi teknik regional anestesia, modifikasi posisi pasien dan kompresi tungkai pasien, pemberian oksigen dan pemberian cairan intravena.

Untuk meningkatkan volume cairan sentral dengan pemberian cairan intravena merupakan cara yang mudah dilakukan untuk mencegah hipotensi pada anestesi spinal (Nugroho, 2020). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ansyori dan Rihiantoro (2016) pemberian preloading cairan memiliki efektivitas terhadap kestabilan hemodinamik pasien. Dalam penelitian ini menunjukkan kejadian hipotensi dengan preloading lebih sedikit yaitu 13,3% di bandingkan dengan coloadng sebesar 30%.

Coloadng ini dinilai lebih menguntungkan karena tujuan pemberian cairan untuk mengisi ruang yang kosong karena efek vasodilatasi vena anestesi spinal, sehingga lebih efektif dari pada hanya pemberian vasopressors seperti ephedrine yang memiliki efek samping seperti mual, muntah, pusing, peningkatan denyut jantung dan asidosis terhadap janin dan pengaturan posisi duduk yang beresiko terjadinya saddle block. Cairan yang digunakan adalah cairan kristaloid (Bajwa et al., 2020). Kristaloid memiliki ukuran molekul yang kecil sehingga membran kapiler permeabel terhadap cairan ini. Kristaloid mempunyai komposisi mirip cairan ekstraseluler dengan waktu paruh di ruang intravaskuler sekitar 20-30 menit. Pemberian cairan kristaloid secara coloadng dianggap lebih rasional dalam mengatasi defisit volume intravaskuler. Hal ini dikarenakan cairan kristaloid tidak menetap lama di ruang intravaskular namun secara cepat berpindah ke ruang interstisial. Oleh karena itu, waktu pemberian cairan terutama setelah spinal anestesi menjadi kunci utama dalam hal mencegah kejadian hipotensi karena efek peningkatan pada volume intravaskular menjadi maksimal selama vasodilatasi akibat dari blokade pada saraf simpatis dikarenakan cairan tersebut belum banyak mengalami redistribusi dan ekskresi (Fikran et al., 2016). Cairan yang digunakan yaitu kristaloid seperti ringer laktat. Karena ringer laktat mempunyai komposisi mirip cairan ekstraseluler (CES = CEF), ringer laktat efektif sebagai

terapi resusitasi dengan pemberian dalam jumlah yang cukup akan efektif mengatasi defisit volume intravaskuler. Kelemahan lain dari RL dapat menyebabkan hiperkloremia dan acidosis metabolic, karena akan menyebabkan penumpukan asam laktat yang tinggi akibat metabolisme anaerob (Rustiawati & Sulastri, 2021).

Larutan cairan *Ringan Lactat* yang dikenal dengan *Balanced Crystalloid Solution* atau Formula elektrolit seimbang yang mempunyai komposisi yang lebih mendekati komposisi plasma, karena cairan ringan Lactat akan mengisi kompartemen ekstraseluler dan hanya 20-25% yang tetap didalam intravaskuler setelah satu jam (Latief, et al., 2010). Pada prinsipnya pencegahan hipotensi yaitu dengan meningkatkan volume sirkulasi untuk mengkompensasi penurunan resistensi Perifer. Demikian pencegahan hipotensi tersebut dapat dilakukan dengan memberikan cairan kristaloid ringer laktat. Berdasarkan hasil studi pendahuluan di RS Tk. III dr. Reksodiwiryo Padang pada tanggal 1 November 2024 diketahui jumlah pasien pada bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2024 yang di operasi dengan spinal anestesi sebanyak 216 pasien, jika dirata-rata didapat operasi dengan spinal anestesi setiap bulan sebanyak 72 pasien. Hasil observasi yang dilakukan di RS Tk. III dr. Reksodiwiryo Padang dari 10 pasien yang di observasi, setelah dilakukan tindakan anestesi spinal 5 orang terjadi tekanan darah sistolik $\geq 20\%$, dan setelah dilakukan pemberian *coloadng* cairan kristaloid RL sebanyak 500 ml selama 20 menit, 5 orang pasien ini mengalami peningkatan tekanan darah sistolik $\geq 20\%$. Berdasarkan latar belakang masalah diatas peneliti mempunyai keinginan untuk meneliti tentang “pengaruh pemberian *coloadng* cairan kristaloid RL terhadap tekanan darah sistolik pada pasien intra anestesi spinal di kamar operasi RS Tk. III dr. Reksodiwiryo Padang”.

Metode penelitian

Penelitian ini adalah *Pre-Eksperimental design* dengan pendekatan *One Group Pretest-Posttest Design*. Peneliti memilih jenis ini untuk mengetahui Pengaruh pemberian *coloadng* cairan kristaloid RL terhadap tekanan darah sistolik pada pasien intra anestesi spinal. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2024 sampai dengan bulan Juni 2025. Populasi pada penelitian ini adalah pasien yang menjalani pembedahan menggunakan anestesi spinal di RS Tk. III dr. Reksodiwiryo Padang pada bulan Agustus- Oktober 2024, rata-rata setiap bulan responden yang di operasi dengan menggunakan anestesi spinal sebanyak 72 responden, Populasi pada penelitian ini adalah pasien yang menjalani pembedahan

menggunakan anestesi spinal di RS Tk. III dr. Reksodiwiryo Padang pada bulan Agustus- Oktober 2024, rata-rata setiap bulan responden yang di operasi dengan menggunakan anestesi spinal sebanyak 72 responden.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Non Probability Sampling* dengan metode *Purposive Sampling*, dimana sampel dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditentukan sebelumnya. Teknik ini dipilih karena peneliti secara langsung menentukan sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien yang mengalami tekanan darah sistolik setelah dilakukan tindakan anestesi spinal.

Hasil Penelitian

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Dan Jenis Kelamin

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
17–25 Tahun	1	2,4
26–35 Tahun	4	9,5
36–45 Tahun	12	28,6
46–55 Tahun	13	31,0
>56 Tahun	12	28,6
Total	42	100,0

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa mayoritas responden penelitian ini dominan berada pada kelompok usia 36-45 tahun, yaitu sebanyak 13 responden (31,0%). Kelompok usia ini merupakan yang terbanyak di antara seluruh kategori usia. Distribusi ini menunjukkan bahwa responden yang menjalani tindakan anestesi spinal di RS Tk. III dr. Reksodiwiryo Padang pada penelitian ini didominasi oleh kelompok usia dewasa madya hingga lanjut usia, khususnya mereka yang berusia di atas 35 tahun. Sebaliknya kelompok usia muda

Tabel 2. Jenis kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-Laki	14	33,3
Perempuan	28	66,7
Total	42	100,0

Tabel 2 menunjukkan bahwa responden yang di dominasi yang berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 28 responden (66,7%). Temuan ini mengindikasikan bahwa pasien perempuan lebih dominan menjalani prosedur anestesi spinal di RS Tk. III Dr. Reksodiwiryo Padang selama periode penelitian. Perbedaan proporsi ini bisa saja berkaitan dengan jenis tindakan medis tertentu yang lebih umum dialami oleh perempuan, seperti

tindakan obstetri atau ginekologi, meskipun penelitian ini tidak secara khusus membahas jenis tindakan operatif yang dilakukan.

Tabel 3. Gambaran Tekanan darah sistolik Sebelum *Coloading* Cairan Kristaloid RL Pada Pasien Intra Anestesi Spinal di RS Tk. III dr. Reksodiwiryono Padang.

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maksimum
Pretest Tekanan Darah Sistolik	42	89,4762	1,97840	86,00	94,00

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa sebelum perlakuan *coloading* cairan kristaloid RL, nilai mean (89,48) relatif rendah dikarenakan efek dari awal dari spinal anestesi. Standar deviation memiliki penyebaran sedang disekitar rata-rata dengan nilai standar deviation 1,98. Nilai minimum-maksimum menunjukkan bahwa ada variasi antar pasien, namun masih dalam kisaran tekanan darah sistolik yang dapat terjadi secara klinis.

Tabel 4. Gambaran Tekanan Darah Sistolik Setelah *Coloading* Cairan Kristaloid RL Terhadap Tekanan Darah Sistolik Pada Pasien Intra Anestesi Spinal Di RS Tk. III Dr. Reksodiwiryono Padang

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maksimum
Posttest Tekanan Darah Sistolik	42	109,3333	3,83607	105,00	124,00

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa, setelah perlakuan *coloading* cairan kristaloid RL terdapat perubahan yang bermakna dilihat dari nilai mean 109,3333. Nilai standar deviation 3,84 menunjukkan adanya penyebaran lebih luas. Nilai minimum-maksimum mengalami peningkatan tekanan darah sistolik setelah perlakuan *coloading* cairan kristaloid RL

Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pemberian *coloading*, yang awalnya banyak mengalami penurunan tekanan darah sistolik akibat anestesi spinal. Hal ini mengindikasikan bahwa intervensi berupa pemberian *coloading* cairan kristaloid RL efektif dalam menstabilkan tekanan darah sistolik pada pasien selama prosedur anestesi spinal berlangsung. Dengan demikian, *coloading* dapat dianggap sebagai langkah preventif yang penting untuk mencegah hipotensi intraoperatif yang umum terjadi akibat efek vasodilatasi dari anestesi spinal.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian *Coloading* Cairan Kristaloid RL Terhadap Tekanan darah sistolik Pada Pasien Intra Spinal di RS Tk. III dr. Reksodiwiryono Padang.

Rank		N	Mean Rank	Sum of Rank	p-value
Post Test Tekanan darah sistolik – Pre Test Tekanan	Negative Rank	0	0,00	0,00	

Positive Rank	42	21,50	903,00	<0,001
Ties	0			
Total	42			

Berdasarkan tabel 5, menunjukkan bahwa tidak ada penurunan tekanan darah sistolik setelah diberikan *coloadng* cairan kristaloid RL. Sebanyak 42 responden mengalami kenaikan tekanan darah sistolik setelah diberikan *coloadng* cairan kristaloid RL. Dari hasil uji *wilcoxon Signed Rank Test* didapatkan nilai *p-value* $<0,001 \leq 0,05$, hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah intervensi. Peningkatan ini menandakan bahwa pemberian cairan kristaloid RL secara *coloadng* efektif dalam membantu menjaga stabilitas tekanan darah sistolik selama prosedur anestesi spinal. Dari nilai signifikan *p-value* $<0,001$ dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian *coloadng* cairan kristaloid RL terhadap tekanan darah sistolik pada pasien intra spinal anestesi di RS Tk. III Dr. reksodiwiry Padang.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis univariat pada tabel 4.1, mayoritas pasien yang menjalani tindakan anestesi spinal dengan pemberian *coloadng* cairan kristaloid RL berada pada rentang usia 46–55 tahun (31,0%), disusul oleh kelompok usia 36–45 tahun dan >56 tahun yang masing-masing berjumlah 28,6%. Hal ini menunjukkan bahwa prosedur anestesi spinal dengan intervensi cairan *coloadng* RL lebih dominan dilakukan pada kelompok usia dewasa madya hingga lansia. Rentang usia ini secara fisiologis cenderung memiliki cadangan kardiovaskular yang menurun, sehingga lebih rentan terhadap perubahan hemodinamik seperti hipotensi selama prosedur anestesi spinal. Secara teori, proses penuaan menyebabkan perubahan pada sistem saraf otonom dan sensitivitas baroreseptor yang menurun, sehingga respons tubuh terhadap vasodilatasi akibat

blokade simpatis menjadi tidak optimal. Temuan penelitian oleh Singh et al., (2022) mendukung bahwa usia merupakan salah satu faktor determinan dalam kejadian hipotensi pasca anestesi spinal. Dalam penelitian tersebut, disebutkan bahwa individu dengan usia diatas 50 tahun memiliki resiko yang secara signifikan lebih tinggi untuk mengalami hipotensi setelah tindakan anestesi spinal . hal ini kemungkinan disebabkan oleh perubahan fisiologis yang berkaitan dengan penuaan, seperti penurunan tonus vaskular dan respon otonom yang lemah, yang dapat memperburuk penurunan tekanan darah akibat blokade simpatis. Dukungan tambahan juga datang dari penelitian Saadoon dan Mohammed (2025) yang melaporkan bahwa pasien usia 60-80 tahun yang diberikan *coloadng* mengalami insiden hipotensi lebih rendah secara signifikan dibandingkan preload (63% vs 86,6%, $p=0,0014$) dan memerlukan dosis ephedrine yang lebih sedikit. Studi oleh Admas et al., (2017) menegaskan bahwa risiko hipotensi pada kelompok preloadng adalah 2,55 kali lebih besar dibanding *coloadng* dalam 30 menit pertama setelah tindakan spinal.

Dengan demikian, hasil penelitian ini konsisten dengan literatur dan bukti empiris yang menunjukkan bahwa kelompok usia dewasa madya hingga lansia memerlukan perhatian lebih dalam manajemen cairan, dimana strategi *coloadng* terbukti lebih efektif dalam menjaga kestabilan hemodinamik selama anestesi spinal. Berdasarkan hasil analisis univariat pada tabel 4.2, diketahui bahwa mayoritas pasien yang menjalani anestesi spinal dengan pemberian *coloadng* cairan kristaloid RL adalah perempuan ($n = 28$; 66,7%), sedangkan laki-laki hanya 14 orang (33,3%). Kondisi ini menunjukkan dominasi perempuan dalam penerimaan

tindakan anestesi spinal di RS Tk. III Dr. Reksodiwiryo Padang, kemungkinan besar terkait prevalensi prosedur obstetri dan ginekologi seperti seksio sesarea, kuretase, atau miomektomi, yang umumnya memerlukan anestesi spinal. Fenomena ini juga tercermin dalam karakteristik pasien bedah elektif di banyak rumah sakit, di mana perempuan lebih sering menjadi subjek anestesi spinal. Selain itu, bukti literatur menunjukkan adanya perbedaan respons hemodinamik antara perempuan dan laki-laki pasca anestesi spinal. Studi sistematis oleh Mathias et al., (2023) menemukan bahwa jenis kelamin wanita berkaitan dengan risiko hipotensi intraoperatif yang lebih tinggi selama anestesi non-kardiak. Hal serupa dikonfirmasi oleh Sari et al., (2022), yang melaporkan peran hormon dan karakteristik vaskular spesifik perempuan sebagai faktor predisposisi terhadap tekanan darah sistolik pasca-spinal. Penelitian (Pham et al., (2022) di Vietnam juga mendapati bahwa perempuan dengan tinggi badan <155 cm memiliki insiden hipotensi lebih tinggi dibanding kelompok yang lebih tinggi (78,6% vs 63%, $p=0,005$), menunjukkan bahwa faktor antropometrik berinteraksi dengan jenis kelamin dalam menentukan risiko hipotensi. Temuan klinis ini mendukung pentingnya strategi coloadung cairan, khususnya pada pasien perempuan, untuk mempertahankan stabilitas hemodinamik dan mengurangi kebutuhan vasopresor selama anestesi spinal. perlakuan *coloadung* cairan kristaloid RL, nilai mean (89,48) relatif rendah dikarenakan efek dari awal dari spinal anestesi. Standar deviation memiliki penyebaran sedang disekitar rata-rata dengan nilai standar deviation 1,98. Nilai minimum-maksimum menunjukkan bahwa ada variasi antar pasien, namun masih dalam kisaran tekanan darah sistolik yang dapat terjadi secara klinis. Dalam praktek klinis di RS Tk. III dr. Reksodiwiryo Padang, preloading cairan RL sebanyak 500 ml diberikan secara intra vena pada pasien sebelum dilakukan tindakan anestesi. Namun, dalam banyak kasus, tekanan

darah tetap dapat menurun secara signifikan meskipun preloading telah dilakukan. Hal ini disebabkan oleh beberapa mekanisme fisiologis dan faktor klinis yang berkontribusi.

Menurut Yildirim (2023), kondisi ini menyebabkan penurunan mendadak pada tekanan darah karena sistem kardiovaskuler tidak mampu mengompensasi kehilangan tonus vaskuler tersebut. Disisi lain, cairan yang diberikan secara preloading, hanya bertahan sementara dalam kompartemen intravaskuler. Sekitar 75 – 80% dari cairan kristaloid akan berpindah ke ruang interstisial dalam waktu kurang dari satu jam. Hal ini membuat efek volume preload bersifat sementara dan tidak cukup untuk menghadapi penurunan resistensi vaskuler yang tajam setelah blok spinal. Seperti disampaikan oleh Chen (2023), kecepatan redistribusi cairan ini memperlemah efek preloading dalam mencegah hipotensi. Penyebab utama terjadinya penurunan tekanan darah sistolik pada spinal anestesi adalah blockade tonus simpati. Blockade simpatis menyebabkan terjadinya hipotensi, hal ini didukung oleh (Bhattacharya et al., (2020) yang menyatakan bahwa respon hemodinamik terhadap anestesi spinal lebih ekstrem pada pasien usia lanjut. Studi analitik yang dilakukan oleh Quarshie et al., (2023) tahun 2023 dengan membandingkan preloading dan coloadung menggunakan Ringer Laktat 12,5 mL/kg menemukan bahwa meskipun kedua strategi tidak sepenuhnya efektif mencegah hipotensi, coloadung lebih unggul menurunkan frekuensi kejadian dan kebutuhan vasopresor dibanding preloading. Meta-analisis terbaru yang dilakukan oleh Zahid et al., (2024) dan Bairwa et al., (2023) menegaskan bahwa coloadung kristaloid (10– 15 mL/kg) secara konsisten lebih baik daripada preload dalam mencegah hipotensi postpartum pasca anestesi spinal.

Berdasarkan hal ini maka menurut kesimpulan peneliti terhadap penelitian ini adalah ditemukan bahwa, meskipun preloading dapat memberikan perlindungan sementara terhadap

hipotensi, preloading tidak dapat mencegah sepenuhnya terjadinya penurunan tekanan darah karena tidak mengatasi vasodilatasi akibat blok simpatis dan gangguan kompensasi vaskuler. Pada awal sebelum operasi terlihat tekanan darah sistolik pasien normal dan terjadi penurunan setelah diberikan spinal anestesi. setelah perlakuan coloadng cairan kristaloid RL terdapat perubahan yang bermakna dilihat dari nilai mean 109,3333. Nilai standar deviation 3,84 menunjukkan adanya penyebaran lebih luas. Nilai minimum-maksimum mengalami peningkatan tekanan darah sistolik setelah perlakuan *coloadng* cairan kristaloid RL. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pemberian coloadng, yang awalnya banyak mengalami tekanan darah sistolik akibat anestesi spinal. Hal ini mengindikasikan bahwa intervensi berupa pemberian coloadng cairan kristaloid RL efektif dalam menstabilkan tekanan darah sistolik, pada pasien selama prosedur anestesi spinal berlangsung. Dengan demikian, coloadng dapat dianggap sebagai langkah preventif yang penting untuk mencegah hipotensi intraoperatif yang umum terjadi akibat efek vasodilatasi dari anestesi spinal.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Pratama (2023), yang menyimpulkan bahwa pemberian cairan kristaloid RL secara coloadng efektif mencegah hipotensi intraoperatif pada pasien dengan risiko tinggi. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Lee et al., (2014), yang menemukan bahwa strategi coloadng secara signifikan menurunkan insiden hipotensi dan kebutuhan vasopresor dibandingkan preloading pada pasien yang menjalani tindakan anestesi spinal. Selain itu, Saadoon dan Mohammed (2025) dalam studi eksperimental pada pasien bedah ekstremitas bawah juga melaporkan bahwa kelompok yang menerima coloadng mengalami penurunan signifikan dalam kejadian hipotensi dibandingkan kelompok preloading. Meta- analisis yang dilakukan oleh Mathias et al., (2023) juga menguatkan temuan ini dengan

menyatakan bahwa coloadng secara konsisten lebih unggul dalam mempertahankan tekanan darah sistolik dibandingkan strategi cairan lainnya.

Dengan demikian, bukti empiris dari berbagai studi tersebut menunjukkan bahwa strategi coloadng cairan kristaloid RL merupakan pendekatan yang efektif dan efisien untuk mencegah tekanan darah sistolik akibat anestesi spinal, baik pada pasien obstetri maupun non-obstetri. tidak ada penurunan tekanan darah sistolik setelah diberikan *Coloadng* cairan kristaloid RL. Sebanyak 42 responden mengalami kenaikan tekanan darah sistolik setelah diberikan *coloadng* cairan kristaloid RL dibanding sebelum diberikan *coloadng* cairan kristaloid RL. Dari hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* didapatkan nilai $p\text{-value} = <0,001 \leq 0,05$, hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah intervensi. Peningkatan ini menandakan bahwa pemberian cairan kristaloid RL secara coloadng efektif dalam membantu menjaga stabilitas tekanan darah sistolik selama prosedur anestesi spinal. Dari nilai signifikan $p\text{-value} <0,001$ dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian *coloadng* cairan kristaloid terhadap tekanan darah sistolik pada pasien intra spinal anestesi di RS Tk. III dr. Reksodiwiryono Padang.

Secara teori, preloading dilakukan dengan memberikan cairan sebelum anestesi spinal disuntikan dengan tujuan untuk mengisi pembuluh darah agar tekanan darah tidak turun drastis. Namun, dalam praktiknya, cairan terutama jenis kristaloid seperti RL cepat berpindah dari pembuluh darah ke jaringan tubuh lainnya. Jadi, saat anestesi spinal mulai bekerja dan pembuluh darah melebar (vasodilatasi), cairan yang sebelumnya diberikan saat preloading sudah banyak yang tidak berada di dalam pembuluh darah lagi. Akibatnya, efek dalam mencegah penurunan tekanan darah menjadi kurang optimal (Fikran et al., (2015) Sedangkan, coloadng dilakukan bertepatan atau segera setelah anestesi spinal diberikan. Pada saat ini, tubuh mulai

mengalami pelebaran pembuluh darah, dan tekanan darah mulai menurun, cairan yang diberikan melalui coloadng langsung bekerja pada momen kritis ini dengan mengisi volume darah yang mengendur akibat vasodilatasi. Dengan kata lain, cairan masuk langsung digunakan tubuh yang mempertahankan tekanan darah, karena berada di waktu yang tepat (Fikran et al., (2015). Oleh karena itu, pemberian coloadng dianggap lebih efektif dibandingkan dengan preloading. Waktu yang pemberiannya yang bersamaan dengan perubahan hemodinamik akibat anestesi membuat tubuh bisa memanfaatkan cairan tersebut dengan lebih efektif dalam mempertahankan tekanan darah.

Menurut meta-analisi yang dilakukan oleh Banarje (2017) dan dipublikasikan dalam Biomed Research International, coloadng kristaloid secara signifikan menurunkan insiden hipotensi dibandingkan preloading. Studi ini menganalisis 10 uji coba terkontrol acak dengan total 824 pasien, dan menemukan bahwa kelompok coloadng mengalami hipotensi sebesar 47,1%, dibandingkan dengan 57,8% pada kelompok preloading (odds ratio 1,62; $p=0,01$). Temuan dalam penelitian ini diperkuat oleh beberapa studi terbaru yang menunjukkan bahwa pemberian cairan kristaloid secara coloadng dapat meningkatkan dan mempertahankan tekanan darah sistolik selama tindakan anestesi spinal. Zhang (2024) dalam jurnal BMC Pregnancy and Childbirth menemukan bahwa pemberian cairan kristaloid dengan laju 20 mL/kg/jam saat coloadng lebih efektif dalam mencegah terjadinya hipotensi dibanding laju yang lebih rendah, serta mengurangi kebutuhan akan vasopressor. Hal ini sejalan dengan penelitian Zahid et al., (2024) yang menunjukkan bahwa coloadng cairan RL mampu menurunkan kejadian hipotensi secara signifikan pada pasien seksio sesarea dibandingkan dengan metode preloading. Selain itu, meta-analisis oleh Bakhshish et al., (2018) juga menyimpulkan bahwa strategi coloadng dengan kristaloid memberikan hasil yang

lebih baik dalam menjaga kestabilan hemodinamik dibandingkan preloading, termasuk penurunan kebutuhan vasopressor dan kejadian mual. Berdasarkan temuan-temuan ini, dapat disimpulkan bahwa coloadng cairan kristaloid RL merupakan salah satu metode yang efektif dalam mempertahankan tekanan darah sistolik selama anestesi spinal. secara statistik, namun tetap dalam batas fisiologis yang terkontrol setelah intervensi dilakukan.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti menyusun beberapa asumsi dasar yang menjadi pijakan logis dan teoritis untuk mendukung validitas proses dan hasil penelitian. Peneliti mengasumsikan bahwa anestesi spinal, secara fisiologis, menyebabkan hipotensi sebagai akibat dari blokade saraf simpatis yang memicu vasodilatasi dan penurunan curah jantung. Kondisi ini dapat terjadi dengan cepat, terutama dalam 15 hingga 20 menit pertama setelah penyuntikan anestesi lokal, sebagaimana dijelaskan dalam berbagai literatur. Peneliti juga mengasumsikan bahwa pemberian cairan kristaloid jenis Ringer Laktat secara coloadng—yaitu diberikan segera setelah anestesi spinal—dapat membantu mengurangi kejadian hipotensi dengan cara meningkatkan volume intravaskular dan mendukung stabilitas tekanan darah sistolik. Dalam hal ini, coloadng dianggap sebagai strategi intervensi yang rasional dan terukur untuk menjaga perfusi jaringan selama periode anestesi.

Selain itu, peneliti mengasumsikan bahwa tekanan darah sistolik dapat diukur secara akurat dan konsisten menggunakan alat pengukur tekanan darah non-invasif yang tersedia di kamar operasi. Seluruh pasien yang menjadi responden dalam penelitian ini diasumsikan memiliki status fisiologis dasar yang relatif serupa, tanpa gangguan sistem kardiovaskular atau gangguan cairan yang signifikan, sehingga perubahan tekanan darah yang terjadi dapat dikaitkan secara langsung dengan efek anestesi spinal dan intervensi cairan coloadng. Peneliti juga mengasumsikan bahwa respon hemodinamik setiap pasien

terhadap anestesi spinal dan coloadng cairan dapat beragam, namun secara umum mengikuti pola fisiologis yang serupa, sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis secara kelompok untuk mendapatkan kesimpulan yang representatif. Prosedur anestesi dan kondisi lingkungan kamar operasi diasumsikan telah dilaksanakan secara standar, dengan peralatan dan teknik yang konsisten, sehingga faktor eksternal yang dapat memengaruhi tekanan darah dapat diminimalkan.

Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh pemberian *coloadng* cairan kristaloid RL terhadap tekanan darah sistolik pada pasien intra anestesi spinal, maka dapat disimpulkan hal-hal Terdapat perbedaan signifikan tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah intervensi *coloadng* cairan kristaloid RL. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,001$, yang mengindikasikan bahwa intervensi ini efektif dalam mencegah tekanan darah sistolik yang sering terjadi selama anestesi spina. Pemberian cairan kristaloid RL secara *coloadng* terbukti mampu menstabilkan tekanan darah sistolik dan mencegah terjadinya hipotensi intraoperatif yang merupakan salah satu komplikasi umum dari anestesi spinal. Karakteristik responden berdasarkan usia dan jenis kelamin menunjukkan bahwa kelompok usia dewasa madya hingga lansia (46–55 tahun) dan perempuan lebih dominan menjalani prosedur ini, mengindikasikan pentingnya perhatian khusus terhadap kelompok tersebut dalam praktik anestesi klinis.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada dosen pembimbing, RS. TK. III dr. Reksodiwiryono Padang, Orang tua dan saudara penulis, serta semua pihak yang telah berperan dalam penelitian

Referensi

Admas, M., Abebe, N., & Tadesse, Y.

(2017). Preloading versus coloadng for the prevention of spinal-induced hypotension in elective cesarean section under spinal anesthesia: A randomized controlled trial. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 27(3), 227–232. <https://doi.org/https://doi.org/10.4314/ejhs.v27i3.4>

Aloysius Ranga Aditya Nalendra, Yanti Rosalina, Agus Priadi, Ibnu Subroto, Retno Rahayuningsih, Rina Lestari, Suwantika Kusumandari, Ria Yuliasari, Dewi Astuti, Jeffri Latumahina, Martinus Wahyu Purnomo, V. A. Z. (2021). *Statistika Seri Dasar Dengan SPSS*. Direktorat Jendral Kekayaan Intelektual.

Ansyori, A., & Rihiantoro, T. (2016). Preloading Dan Coloadng Cairan Ringer Laktat Dalam Mencegah Hipotensi Pada Anestesi Spinal. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik*, 8(2), 174–179.

Azizah, R. N., Sikumbang, K. M., & Asnawati, A. (2019). Efek Pemberian Cairan Koloid dan Kristaloid terhadap Tekanan Darah. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 19. <https://doi.org/10.20527/jbk.v12i1.352>

Bairwa, R., Sharma, S., & Kaur, H. (2023). Crystalloid coloadng versus preloading for prevention of spinal-induced hypotension in cesarean delivery: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 17(12), UC01–UC06. <https://doi.org/https://doi.org/10.7860/JCDR/2023/60521.17382>

Bajwa, S. J., Jindal, R., & Kulshrestha, A. (2020). Co-loading or pre-loading for prevention of hypotension after spinal anaesthesia! a therapeutic dilemma. *Anesthesia: Essays and Researches*, 7(2), 155. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.118943>

Bakhshish, K., Sharma, R., & Kaur, H. (2018). Coloadng versus preloading of crystalloids for prevention of spinal anesthesia-induced hypotension in cesarean section: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Obstetric*

- Anaesthesia and Critical Care*, 8(2), 67-74.
https://doi.org/https://doi.org/10.4103/joa.cc.JOACC_49_18
- Banarje, A. (2017). *Coload versus preload of crystalloid in prevention of spinal anesthesia-induced hypotension: A meta-analysis. Biomed Research International*, 1-7.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2017/3462523>
- Bhardwaj, N., Thakur, A., Sharma, A., Kaushal, S., & Kumar, V. (2020). Comparative Study between Crystalloid Preloading and Coload for Prevention of Hypotension in Elective Cesarean Section Under Spinal Anesthesia in a Secondary Care Hospital. *Website: Www.Ijrrjournal.Com Original Research Article International Journal of Research and Review (Ijrrjournal.Com)*, 7(7), 500. www.ijrrjournal.com
- Bhattacharya, R., Dey, S., & Banerjee, A. (2020). Age-related variations in hemodynamic response to spinal anesthesia: A comparative observational study. *Indian Journal of Anesthesia and Critical Care*, 24(3), 145-150.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5005/ija-cc-24-3-145>
- Butterworth, J. F., Mackey, D. C., Wasnick, J. D., Morgan, G. E., Mikhail, M. S., & Morgan, G. E. (2013). *Morgan and Mikhail's clinical anesthesiology*.
- Chen, L. (2023). Impact of fluid redistribution on the efficacy of preloading in spinal anesthesia: A physiological perspective. *Asian Journal of Clinical Anesthesiology*, 11(1), 34-39.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20456/ajca.2023.11.1.34>
- Dusitkasem, S., Raksamani, K., & Channarong, C. (2017). *Comparison of vasopressors for the prevention and treatment of hypotension during spinal anesthesia for cesarean section: A systematic review and network meta-analysis. Anesthesia & Analgesia*, 124(3), 768-779.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1213/A NE.0000000000001791>
- Dyer, R. A., Farina, Z., Joubert, I. A., Du Toit, P., Meyer, M., Torr, G., Wells, K., & James, M. F. M. (2004). Crystalloid preload versus rapid crystalloid administration after induction of spinal anaesthesia (coload) for elective caesarean section. *Anaesthesia and Intensive Care*, 32(3), 351-357.
<https://doi.org/10.1177/0310057x0403200308>
- Fikran, Y., Syahreza, A., & Pranata, A. (2015). Perbandingan efektivitas preload dan coload cairan kristaloid terhadap kejadian hipotensi pada anestesi spinal. *Jurnal Anestesi Dan Terapi Intensif*, 3(2), 75-80.
<https://doi.org/https://doi.org/10.20473/jati.v3i2.2015.75-80>
- Fikran, Z., Taviando, D., & Maskoen, T. T. (2016). Perbandingan Efek Pemberian Cairan Kristaloid Sebelum Tindakan Anestesi Spinal (Preload) dan Sesaat Setelah Anestesi Spinal (Coload) terhadap Kejadian Hipotensi Maternal pada Seksio Sesarea. *Jurnal Anestesi Perioperatif*, 4(2), 124-130.
<https://doi.org/10.15851/jap.v4n2.818>
- Firmansyah, D. (2022). *Metodologi penelitian: Teori dan aplikasi dalam ilmu sosial*.
- Indriani, D. (2019). *Pengaruh Coload Cairan kristaloid terhadap peningkatan tekanan darah pada pasien*.
- Keat, L. C. (2013). *Clinical Anaesthesia: A Problem-Based Approach*.
- Khasanah, U. (2019). *Farmakologi anestesi lokal dan aplikasinya dalam praktik klinik*.
- Khasanah, U. (2021). Distribusi penggunaan teknik anestesi regional pada pasien bedah di rumah sakit pendidikan: Studi retrospektif tahun 2020. *Jurnal Anestesi Dan Manajemen Nyeri*, 3(1), 22-18.
- Kresnadi, E. (2019). The Difference Duration between Analgesia Bupivacaine Hyperbaric Morphine and Bupivacaine Hyperbaric Epinephrine Intrathecal toward Post Surgery of

- Sectioni Caesaria Patient in Bhayangkara Mataram Hospital. *Pain Medicine*, 4(1), 5–14.
<https://doi.org/10.31636/pmju.v4i1.1>
- Kurniadita, A., Donsu, Tine, J. D., & Induniasih. (2021). Hubungan ketinggian blok dengan hemodinamik intra spinal anestesi di RUMAH SAKIT MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA. *Caring : Jurnal Keperawatan*, 10(1), 18–29.
<https://doi.org/10.29238>
- Kurniyanta, P. (2017). Terapi Cairan. *Bagian/Smf Ilmu Anestesi Dan Terapi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Rsup Sanglah*, 4.
- Latief, S. A., Suryadi, A. K., & Dachlan, M. R. (2010). *Bagian anestesiologi dan Teraoi Intensif Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia*. Petunjuk Praktik Anestesiologi.
- Lee, A., Kee, W. D. N., Gin, T., & Liu, E. H. (2014). Coload versus preload of crystalloid fluid to prevent hypotension after spinal anesthesia: A randomized controlled trial. *Anesthesia & Analgesia*, 119(5), 1111–1116.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1213/A.NE.0000000000000414>
- Leonard, R. M. (2020). Hemodynamic Management in Spinal Anesthesia: Current Practices and Evidence-Based Approaches. *Journal of Clinical Anesthesia*, 62, 109733.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2020.109733>
- Machali, I. (2018). *Kamus istilah penelitian: Kuantitatif dan kualitatif*.
- Mathias, S. V., Santos, A. C., Oliveira, J. P., & Falcão, H. (2023). Female sex as a risk factor for intraoperative hypotension in non-cardiac surgery: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, 86, 111135.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2023.111135>
- Miller, D. R. (2013). *Anesthesia* (6th ed.). Churchill Livingstone.
- Morgan. (2008). Spinal Epidural and Caudal Block: Morgan's Clinical Anesthesia. In *Mc Graw Hill* (4th ed., Issue Figure 1).
- Morgan, G. E., Mikhail, M. S., & Murray, M. J. (2013). *Clinical Anesthesiology*. McGraw-Hill Education.
- N. Margarita Rehatta, E. H. A. R. T. (2019). *Buku Anestesi Umum*. Pdf. In *Anestesiologi Dan Terapi Intensif* (p. 180).
- Notoatmodjo. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan* Notoatmodjo. Rineka Cipta.
- Nugroho, D. P. (2020). *Perbedaan Perubahan Tekanan Darah Antara Coload Ringer Laktat Dan Nacl 0.9 % Pada Anestesi Spinal*.
- Omoigui, S. (2016). *buku saku obat-obatan anestesi* (4th ed.). EGC.
- Parmono, A. (2017). *Buku Kuliah Anestesi*. EGC.
- Pham, T. H., Nguyen, L. T., & Do, V. H. (2022). Association between height and incidence of spinal-induced hypotension in female patients undergoing cesarean section in Vietnam. *Vietnamese Journal of Anesthesiology*, 30(1), 21–22.
<https://doi.org/https://doi.org/10.38103/vja.2022.03001>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2014). *Essentials of Nursing Research Seventh Edition Appraising Evidence for Nursing Practice*. In *Lippincott Williams & Wilkins*.
- Pramono, R. (2011). *Prinsip dasar dan teknik anestesi regional*.
- Pratama, A. R. (2023). Efektivitas pemberian cairan Ringer Laktat secara coload terhadap kejadian hipotensi intraoperatif pada pasien berisiko tinggi. *Jurnal Anestesi Klinik Indonesia*, 11(2), 94–100.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31227/jaki.v11i2.2023.094>
- Puspitasari, A. (2020). Poltekkes Kemenkes Yogyakarta | 9. *Jurnal Kesehatan*, 6(6), 9–33.
- Quarshie, E. N., Owusu, B., & Amponsah, G. (2023). Comparison of preload and coload of Ringer's lactate in preventing spinal-induced hypotension during elective surgery: An analytical study in a Ghanaian teaching hospital. *West African Journal of*

- R. Sjamsuhidajat, T. O. H. P. (2016). *Buku Ajar Ilmu Bedah* (Penerbit B). Ramadhan, D., Faizal, K. M., & Fitri, N. (2023). Pengaruh Konseling dengan Pendekatan, Thinking, Feeling dan Acting (TFA) terhadap Tekanan Darah pada Pasien Pre Operasi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 5(2), 637– 644. <https://doi.org/10.37287/jppp.v5i2.1522>
- Romadhona, F. S., Anggraini, R. B., & Kurniawan. (2023). Hubungan Umur, Kadar Hemoglobin Dan Penyakit Diabetes Melitus Dengan Lama Penyembuhan Luka Operasi Pada Pasien Post Operasi Bedah Umum. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 4(2), 41–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.37287/ijnhs.v4i2.1930>
- Rustiawati, E., & Sulastri, T. (2021). Tanpa Preload Cairan Ringer Laktat Pada Pasien Pasca Anestesi. *Ilmiah Keperawatan*, 2(1), 1–8.
- Rustini, R., Fuadi, I., & Surahman, E. (2016). Insidensi dan Faktor Risiko Hipotensi pada Pasien yang Menjalani Seksio Sesarea dengan Anestesi Spinal di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Anestesi Perioperatif*, 4(1), 42–49. <https://doi.org/10.15851/jap.v4n1.745>
- Saadoon, A.A, & Mohammed, A. A. (2025). Influence of the timing of adminitration of crystalloid on patients hypotension during spinal anesthesia for lower extremitas: preload versus co-load. *International Journal of ANesthesiology Science*, 7(Part A). <https://doi.org/https://doi.org/10.33545/26649268.2025.v7.i1a.33>