

GAMBARAN HEMODINAMIK PADA PASIEN PASCA OPERASI DI RUANG PEMULIHAN

Indri Zahrotul Wahdah¹, Resti Yulianti Sutrisno^{2*}, Yuni Suprapti³

Program Studi Pendidikan Profesi Ners, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia¹, Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia², RSUD Tidar Kota Magelang, Jawa Tengah, Indonesia³

*Corresponding Author : restiyulianti@umy.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kejadian hemodinamik pada pasien pascaoperasi di ruang pemulihan Instalasi Bedah Sentral RSUD Tidar Kota Magelang. Penelitian menggunakan desain studi kasus. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien pascaoperasi di ruang pemulihan dengan jumlah sampel 38 orang yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien dewasa berusia ≥ 18 tahun dalam keadaan stabil setelah operasi pada tanggal 29-30 April 2025. Data dikumpulkan melalui lembar observasi dan dokumentasi tekanan darah serta frekuensi nadi, kemudian dianalisis secara univariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 38 responden terdapat 33 (86,8%) responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi. Dari 33 responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi tersebut terdapat 25 (75,7%) responden yang mengalami kenaikan tekanan darah pada saat pascaoperasi, yaitu 9 responden (27,2%) pada kategori tekanan darah 120-139/80-89 mmHg, 11 responden (33,3%) pada kategori tekanan darah 140-159/90-99 mmHg, dan 5 responden (15,1%) pada kategori tekanan darah $>160/100$ mmHg. Hasil frekuensi nadi dari 38 responden menunjukkan bahwa pada frekuensi nadi 60-100x/menit sebanyak 27 responden (71,0%) mengalami penurunan frekuensi nadi pada kategori <60 x/menit sebanyak 7 responden dan 1 responden pada kategori frekuensi nadi >100 x/menit. Pada kategori frekuensi nadi >100 x/menit tidak mengalami perubahan frekuensi nadi pascaoperasi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa ketidakstabilan hemodinamik pascaoperasi cukup sering terjadi dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, sehingga diperlukan pemantauan intensif di ruang pemulihan untuk mencegah terjadinya komplikasi serius.

Kata kunci : frekuensi nadi, ketidakstabilan hemodinamik, pascaoperasi, ruang pemulihan, tekanan darah

ABSTRACT

This study aims to describe hemodynamic events in postoperative patients in the recovery room of the Central Surgical Installation of Tidar Hospital, Magelang. The study used a case study design. The population in this study were all postoperative patients in the recovery room with a sample size of 38 people who met the inclusion criteria, namely adult patients aged ≥ 18 years in a stable condition after surgery on April 29-30, 2025. Data were collected through observation sheets and documentation of blood pressure and pulse rate, then analyzed univariately. The results showed that out of 38 respondents, 33 (86.8%) respondents had no history of hypertension. Of the 33 respondents who did not have a history of hypertension, there were 25 (75.7%) respondents who experienced an increase in blood pressure during post-surgery, namely 9 respondents (27.2%) in the blood pressure category of 120-139 / 80-89 mmHg, 11 respondents (33.3%) in the blood pressure category of 140-159 / 90-99 mmHg, and 5 respondents (15.1%) in the blood pressure category $>160/100$ mmHg. The results of the pulse rate of 38 respondents showed that at a pulse rate of 60-100x / minute, 27 respondents (71.0%) experienced a decrease in pulse rate in the category <60 x / minute, 7 respondents and 1 respondent in the pulse rate category >100 x / minute. In the pulse rate category >100 x / minute, there was no change in pulse rate post-surgery. The conclusion of this study is that postoperative hemodynamic instability occurs quite frequently and is influenced by various factors, so intensive monitoring in the recovery room is needed to prevent serious complications.

Keywords : blood pressure, hemodynamic instability, post-operative, pulse rate, recovery room

PENDAHULUAN

Hemodinamik adalah sistem yang merujuk pada aliran darah yang dikendalikan oleh satu pompa, yaitu jantung. Tujuan hemodinamik adalah untuk mendistribusikan darah murni yang kaya oksigen dan nutrisi, menghasilkan energi untuk organ-organ tubuh yang memerlukan fungsi vital dan non-vital, serta mengangkut limbah metabolisme ke sistem vena (Sirait & Yuda, 2021). Proses ini dapat menjadi tidak stabil karena beberapa faktor, termasuk fluktuasi tekanan darah dan denyut jantung, serta adanya kondisi komorbiditas yang dapat mengakibatkan perfusi jaringan yang tidak mencukupi, kegagalan organ, dan kemungkinan kematian (Solak *et al.*, 2024). Ketidakstabilan hemodinamik (*Hemodynamic Instability*/HDI) merupakan sindrom klinis kritis yang sering diamati pada pasien pascaoperasi di ruang pemulihan (*Post Anesthesia Care Unit* /PACU) (Scott *et al.*, 2024).

Ketidakstabilan hemodinamik adalah penyakit kompleks yang ditandai oleh beberapa faktor fisiologis yang menyebabkan sirkulasi dan pengiriman oksigen ke organ-organ penting terganggu. Secara klinis, ketidakstabilan hemodinamik sering didefinisikan oleh ketidakaturan tekanan darah, denyut/ritme jantung, curah jantung, volume stroke, dan tekanan vena sentral, dengan tekanan darah menjadi tanda ketidakstabilan hemodinamik yang paling umum digunakan pada fase pascaoperasi (Ackland *et al.*, 2019). Studi penelitian yang dilakukan di Ethiopia yang melibatkan 220 peserta (53,8%) yang menunjukkan ketidakstabilan hemodinamik di unit perawatan pasca-anestesi. Di unit perawatan pasca-anestesi, sekitar 24,2% pasien menunjukkan hipotensi, 17,45% hipertensi, 31,3% takikardia, dan 12,6% bradikardi (Omama, S., 2025).

Ketidakstabilan hemodinamik perlu dilakukan pemantauan secara berkala di ruang pemulihan. Ruang pemulihan atau *Post Anesthesia Care Unit* (PACU) adalah fasilitas perawatan anestesi khusus untuk memantau resusitasi dan perawatan pascaoperasi (Xie *et al.*, 2024). *Post Anesthesia Care Unit* (PACU) bertanggung jawab untuk memantau hemodinamik sesuai dengan *Enhanced recovery after surgery* (ERAS), yang secara efektif telah menurunkan mortalitas dan morbiditas perioperatif, memperpendek masa tinggal di rumah sakit, meminimalkan komplikasi, dan mempercepat pemulihan setelah prosedur pembedahan besar (Soumya Tippireddy, 2023). Ketidakstabilan hemodinamik di unit perawatan pasca-anestesi dapat menyebabkan komplikasi yang signifikan. Komplikasi umum yang diamati pada pasien di PACU meliputi masalah pernapasan, komplikasi kardiovaskular (tekanan darah dan frekuensi nadi), hipotermia, nyeri, mual dan muntah pascaoperasi, serta kejadian buruk yang terkait dengan sistem saraf pusat (B. Abebe *et al.*, 2022).

Ketidakstabilan hemodinamik di intraoperatif juga berisiko terjadi komplikasi pasca operasi salah satunya yaitu ketidakstabilan hemodinamik yang ditandai dengan hipertensi intraoperatif dan klasifikasi ASA III/IV yang secara signifikan meningkatkan risiko komplikasi non-bedah, termasuk malfungsi organ vital dan pendarahan otak (Hsu *et al.*, 2024). Hipotensi intraoperatif yang berkepanjangan dapat menyebabkan iskemia miokard dan gagal jantung pascaoperasi (Liu *et al.*, 2024). Terdapat beberapa faktor risiko dikaitkan dengan ketidakstabilan hemodinamik pascaoperasi. Risiko dapat dikaitkan dengan pasien, anestesi, atau prosedur pembedahan. Faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan ketidakstabilan hemodinamik pascaoperasi meliputi usia, riwayat pengobatan, status fisik ASA, penyakit kronis, jenis anestesi, ketidakstabilan hemodinamik praoperatif, kehilangan darah intraoperatif, spesialisasi dokter bedah, jenis pembedahan, dan urgensi. Mual dan muntah pascaoperasi, agitasi, efek samping pernapasan, dan nyeri pascaoperasi dapat berkontribusi terhadap timbulnya ketidakstabilan hemodinamik di PACU (M. M. Abebe *et al.*, 2022).

Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti bermaksud untuk mengangkat topik penelitian berjudul "Gambaran Hemodinamik pada Pasien Pascaoperasi di Ruang Pemulihan". Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran kejadian ketidakstabilan hemodinamik pada pasien

pascaoperasi selama mereka berada di ruang pemulihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik yang berkontribusi terhadap ketidakstabilan hemodinamik. Memahami apa saja karakteristik yang memengaruhi dapat memfasilitasi upaya pencegahan dan pengobatan dini, sehingga mengurangi risiko komplikasi dan meningkatkan kualitas perawatan pascaoperasi.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian studi kasus dengan pendekatan *cross sectional*. Tempat penelitian ini dilakukan di ruang pemulihan Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Umum Daerah Tidar Kota Magelang yang dilaksanakan pada tanggal 29 – 30 April 2025 jam 07.00 – 14.30 WIB. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien pascaoperasi di ruang pemulihan sebanyak 55 orang. Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi penelitian yang menjadi sampel penelitian ini adalah semua pasien dewasa (berusia ≥ 18 tahun dengan keadaan stabil setelah operasi) di ruang pemulihan, sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien berusia ≤ 18 tahun. Pengumpulan data menggunakan data primer yang dilakukan dengan mengisi lembar observasi yaitu memonitoring keadaan hemodinamik berupa tekanan darah dan frekuensi denyut nadi.

Lembar monitoring ini akan dibawa oleh peneliti saat pasien berada di ruang pemulihan setelah operasi. Setiap item yang diukur melalui mesin monitor yang telah tersedia di ruangan dan kemudian didokumentasikan dalam lembar observasi ini. Selain itu, data didapatkan dari *e- rm* yang dapat diakses menjadi sumber data sekunder untuk penelitian ini. Data penelitian ini dikumpulkan melalui kombinasi observasi dan dokumentasi. Peneliti menggunakan SPSS untuk menganalisis data pada tahap ini analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis univariat dan uji *crosstabulation* yang digunakan untuk menggambarkan secara deskriptif variabel penelitian.

HASIL

Karakteristik Responden

Sesuai dengan tujuan penelitian studi kasus, pada bab ini akan menjelaskan tentang analisis univariat. Analisis univariat ini mendeskripsikan gambaran ketidakstabilan hemodinamik pada pasien pasca operasi dengan kriteria jenis kelamin, usia, riwayat penyakit dahulu, durasi operasi, jenis anastesi dan hemodinamik intraoperasi (tekanan darah dan frekuensi nadi). Studi kasus ini dilakukan oleh peneliti di Ruang pemulihan Instalasi Bedah Sentral RSUD Tidar Kota Magelang. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 29-30 April 2025 terhadap 38 responden.

Tabel 1. Gambaran Karakteristik Responden (N=38)

Karakteristik	f	%
Jenis kelamin		
Perempuan	14	36,8
Laki – laki	24	63,2
Usia		
Dewasa (18-59)	29	76,3
Lansia (>59)	9	23,7
Riwayat penyakit dahulu		
Hipertensi	5	13,2
Nonhipertensi	33	86,8
Durasi operasi		
< 1 jam	19	50,0
1-2 jam	17	44,7

3-4 jam	2	5,3
Jenis Anestesi		
General anestesi	25	65,8
Spinal anestesi	13	34,2

Tabel 1 menunjukkan hasil karakteristik jenis kelamin terbanyak adalah laki – laki yaitu sebanyak 24 responden (63,2%). Usia responden sebagian besar adalah dewasa (18-59) sebanyak 29 (76,3%). Data dari hasil rekam medis menunjukkan sebagian besar responden memiliki riwayat penyakit nonhipertensi yaitu sebanyak 33 responden (86,8%). Durasi operasi dilakukan oleh responden terbanyak pada <1 jam sebanyak 19 responden (50,0%). Sebagian besar jenis anestesi yang digunakan oleh responden adalah general anestesi sebanyak 25 responden (65,8%).

Tabel 2. Gambaran Tekanan Darah Intraoperasi dan Pascaoperasi (N=38)

Tekanan darah	Tekanan darah intraoperasi		Tekanan darah pascaoperasi	
	f	&	f	%
<100/60 mmHg	0	0	0	0
100-120/60-80 mmHg	3	7,9	9	23,7
120-139/80-89 mmHg	24	63,2	9	23,7
140-159/90-99 mmHg	6	15,8	11	28,9
>160/100 mmHg	5	13,2	9	23,7

Tabel 2 menunjukkan hasil tekanan darah intraoperasi pada kategori TDS<90 TDD <60 sebanyak 0 responden (0%), kategori TDS <120 TDD <80 sebanyak 3 responden (7,9%), kategori TDS 120-139 TDD 80-89 sebanyak 24 responden (63,2%), kategori TDS 140-159 TDD 80-89 sebanyak 6 responden (15,8%), dan kategori TDS >160 TDD >100 sebanyak 5 responden (13,2%). Sedangkan hasil tekanan darah pascaoperasi pada kategori TDS <90 TDD <60 sebanyak 0 responden (0%), kategori TDS <120 TDD <80 sebanyak 9 responden (23,7%), kategori TDS 120-139 TDD 80-89 sebanyak 9 responden (23,7%), kategori TDS 140-159 TDD 90-99 sebanyak 11 responden (28,9%), dan kategori TDS >160 TDD >100 sebanyak 9 responden (23,7%).

Tabel 3. Gambaran Frekuensi Nadi Pasien Intraoperasi dan Pascaoperasi(N=38)

Frekuensi Nadi	Nadi intraoperasi		Nadi pascaoperasi	
	f	&	f	%
>100x/menit	2	5,3	3	7,9
<60x/menit	1	2,6	7	18,4
60-100x/menit	35	92,1	28	73,7

Tabel 3 menunjukkan hasil frekuensi nadi intraoperasi pada kategori >100 sebanyak 2 responden (5,3%), kategori <60 sebanyak 1 responden (2,6%), dan kategori 60-100 sebanyak 35 responden (92,1%). Sedangkan hasil frekuensi nadi pascaoperasi pada kategori >100 sebanyak 3 responden (7,9%), kategori <60 sebanyak 7 responden (18,4%), dan kategori 60-100 sebanyak 28 responden (73,7%).

Tabel 4. Gambaran Crosstabulation Antara Tekanan Darah (TD) Intraoperasi dan Pascaoperasi

		TD_post			
		100-120/60-80 mmHg	120-139/80-89 mmHg	140-159/90-99 mmHg	>160/100 mmHg
TD_intra	100-120/60-80 mmHg	3	0	0	0
	120-139/80-89 mmHg	6	8	5	5
	140-159/90-99 mmHg	0	0	6	0

>160/100 mmHg	0	1	0	4
Total	9	9	11	9

Tabel 4 memperlihatkan hasil gambaran *crosstabulation* tekanan darah intraoperasi dan pascaoperasi dari 38 responden yang terdapat perubahan pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan (120-139/80-89 mmHg) mengalami kenaikan tekanan darah menjadi kategori tekanan darah pascaoperasi dengan (140-159/90-99 mmHg) sebanyak 5 responden (13,1%), 5 responden pada tekanan darah pascaoperasi dengan (>160/100 mmHg). Pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan (100-120/60-80 mmHg) terdapat 3 (7,89%) responden yang tidak mengalami perubahan tekanan darah. Pada kategori tekanan darah intra operasi dengan (120-139/80-89 mmHg) terdapat 8 responden (21,0%) tidak mengalami perubahan tekanan darah pascaoperasi. Pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan (140-159/90-99 mmHg) terdapat 6 responden yang tidak mengalami perubahan tekanan darah pascaoperasi. Pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan (>160/100 mmHg) terdapat penurunan tekanan darah pasca operasi sebanyak 1 responden pada kategori tekanan darah (120-139/80-89 mmHg). Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perubahan hemodinamik pada tekanan darah pasien pascaoperasi.

Tabel 5. Gambaran *Crosstabulation* Antara Nadi Intraoperasi dan Pascaoperasi

	Nadi_post		Total	
	>100	60-100		
Nadi >100x/menit	2 0	0	2	
intra <60x/menit	0 0	1	1	
60-100x/menit	1 7	27	35	
Total	3 7	28	38	

Tabel 5 memperlihatkan hasil gambaran *crosstabulation* frekuensi nadi intraoperasi dan pascaoperasi yang menunjukkan bahwa pada frekuensi nadi 60-100x/menit 27 responden (71,0%) mengalami penurunan frekuensi nadi pada kategori <60x/menit sebanyak 7 responden dan 1 responden pada kategori frekuensi nadi >100x/menit. Pada kategori frekuensi nadi >100x/menit tidak mengalami perubahan frekuensi nadi pascaoperasi. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat adanya perubahan hemodinamik pada frekuensi nadi pascaoperasi.

Tabel 6. Gambaran *Crosstabulation* antara Riwayat Penyakit dan Tekanan Darah Pascaoperasi

		TD_post				
		100-120/60-80 mmHg	120-139/80-89 mmHg	140-159/90-99 mmHg	>160/100 mmHg	Total
RPD	Hipertensi	1	0	0	4	5
	Nonhipertensi	8	9	11	5	33
Total		9	9	11	9	38

Tabel 6 memperlihatkan hasil gambaran *crosstabulation* antara riwayat penyakit dengan tekanan darah pascaoperasi menunjukkan bahwa dari 33 responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi tersebut terdapat 25 (75,7%) responden yang mengalami kenaikan tekanan darah pada saat pasca operasi, yaitu 9 responden (27,2%) pada kategori tekanan darah 120-139/80-89 mmHg, 11 responden (33,3%) pada kategori tekanan darah 140-159/90-99 mmHg, dan 5 responden (15,1%) pada kategori tekanan darah >160/100 mmHg.

Tabel 7 memperlihatkan hasil gambaran *crosstabulation* antara riwayat penyakit dengan frekuensi nadi pascaoperasi menunjukkan bahwa dari 33 responden pasien yang memiliki riwayat penyakit nonhipertensi terdapat 3 responden (9,0%) mengalami peningkatan frekuensi nadi dengan kategori frekuensi nadi >100x/menit, 6 responden (18,1 %) mengalami penurunan

frekuensi nadi dengan kategori frekuensi nadi <60x/menit. 24 responden (72,7%) dalam keadaan frekuensi nadi normal dengan kategori frekuensi nadi 60-100x/menit.

Tabel 7. Gambaran Crosstabulation antara Riwayat Penyakit dan Frekuensi Nadi Pascaoperasi

		Nadi_post			Total
		>100x/menit	<60x/menit	60-100x/menit	
RPD	Hipertensi	0	1	4	5
	Nonhipertensi	3	6	24	33
Total		3	7	28	38

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden Jenis Kelamin, Usia, Riwayat Penyakit, Durasi Operasi dan Jenis Anastesi

Tabel 1 menunjukkan karakteristik responden pada ketidakstabilan hemodinamik pascaoperasi meliputi jenis kelamin, usia, riwayat penyakit, durasi operasi, jenis anastesi, tekanan darah intraoperasi dan frekuensi nadi intraoperasi. Hasil dari penelitian yang dilakukan pada pasien pascaoperasi di Ruang Pemulihan Instalasi Bedah Sentral RSUD Tidar Kota Magelang tahun 2025 menunjukkan jenis kelamin terbanyak adalah laki – laki dengan jumlah 24 responden. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa jenis kelamin laki-laki dapat memengaruhi ketidakstabilan hemodinamik pada pasien pascaoperasi. Hal ini mungkin terkait dengan variasi anatomi dan fisiologi pembuluh darah, seperti pengamatan diameter arteri yang lebih kecil pada wanita dibandingkan dengan pria saat disesuaikan dengan ukuran tubuh, yang mengakibatkan tekanan darah sistolik meningkat di luar kisaran normal karena efek tekanan. (Ji *et al.*, 2021). Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang ditulis oleh (Alhawari *et al.*, 2018) yang menemukan bahwa perbedaan gender yang signifikan diidentifikasi dalam tekanan sistolik ($p = 0,003$), dengan perbedaan rata-rata 18,08 mmHg (CI: 16,13 hingga 19,9), dan dalam tekanan diastolik ($p = 0,011$), dengan perbedaan rata-rata 3,6 mmHg (CI: 2,06 hingga 5,14), menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada pria dibandingkan dengan wanita.

Karakteristik usia terbanyak pada hasil penelitian ini adalah dewasa dengan rentang usia 18-59 tahun dengan jumlah 29 responden. Hubungan antara usia dan perubahan hemodinamik pascaoperasi menunjukkan bahwa bertambahnya usia dapat meningkatkan risiko ketidakstabilan hemodinamik pascaoperasi. Hal ini disebabkan oleh penurunan fungsi fisiologis, termasuk berkurangnya daya tahan tubuh, berkurangnya elastisitas pembuluh darah, dan gangguan fungsi ginjal (Kozarek *et al.*, 2020). Meskipun begitu, pada usia muda dapat terjadi peningkatan tekanan darah pascaoperasi. Fenomena ini muncul akibat ketidakseimbangan hemodinamik dan nyeri pascaoperasi, dimana mekanisme pertahanan biologis seseorang, yang dimediasi oleh baroreseptor, mengatur jalur penghambatan nyeri. Proses ini memicu pelepasan opioid endogen, yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah (Pramono & Sugiyarti, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (M. M. Abebe *et al.*, 2022) penelitian ini melibatkan 417 pasien dewasa, dengan usia rata-rata 35 tahun (IQR: 27–50). Penelitian menunjukkan bahwa 248 (59,47%) pasien dewasa mengalami ketidakstabilan hemodinamik di unit perawatan pasca-anestesi. Di unit perawatan pasca-anestesi, 27,34% pasien menunjukkan takikardia, 21,82% menunjukkan bradikardia, 13,67% menunjukkan hipotensi, dan 15,35% menunjukkan hipertensi.

Karakteristik riwayat penyakit terbanyak pada hasil penelitian ini adalah tidak ada riwayat penyakit dengan jumlah 24 responden. Berdasarkan studi sebelumnya yang dilakukan oleh (Wolde *et al.*, 2024) Studi ini menunjukkan bahwa pasien yang diklasifikasikan sebagai status ASA Class I, yang tidak memiliki riwayat penyakit atau komorbiditas, menunjukkan risiko

ketidakstabilan hemodinamik pascaoperasi yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang diklasifikasikan sebagai *ASA Class III*. Selain itu, faktor-faktor termasuk jenis anestesi spinal, durasi pembedahan empat jam atau lebih, dan kejadian intraoperatif berkontribusi terhadap ketidakstabilan hemodinamik. Berdasarkan klasifikasi *ASA Class* (*American Society of Anesthesiologists.*, 2020) *ASA Class I* didefinisikan sebagai pasien sehat normal dengan riwayat tidak merokok dan konsumsi alkohol minimal. Sebaliknya, *ASA Class III* merujuk pada pasien dengan penyakit sistemik yang ditandai dengan satu atau lebih kondisi sedang hingga berat, seperti diabetes melitus atau hipertensi yang tidak terkontrol dengan baik, penyakit paru obstruktif kronik, obesitas berat ($BMI \geq 40$), hepatitis aktif, penggunaan alkohol paruh waktu, adanya alat pacu jantung implan, fraksi ejeksi sedang, penyakit ginjal stadium akhir yang menjalani dialisis rutin, atau riwayat infark miokard, masalah serebrovaskular, serangan iskemik transien, atau penyakit arteri koroner dengan pemasangan *stent* lebih dari tiga bulan sebelumnya.

Karakteristik durasi operasi terbanyak pada hasil penelitian ini adalah kurang dari 1 jam dengan jumlah 19 responden. Menurut sebuah penelitian yang dilakukan oleh (M. M. Abebe *et al.*, 2022) Terdapat korelasi antara durasi pembedahan dan insiden ketidakstabilan hemodinamik pada pasien pascaoperasi. Penelitian menunjukkan bahwa prosedur pembedahan yang berlangsung lebih dari 4 jam memiliki kemungkinan 3,8 kali lebih besar untuk mengakibatkan ketidakstabilan hemodinamik dibandingkan dengan prosedur yang berlangsung kurang dari 1 jam. Pasien mengalami peningkatan paparan obat anestesi, hipotermia, kehilangan darah, perpindahan cairan, dan stres jaringan seiring dengan bertambahnya durasi prosedur. Durasi pembedahan selama 4 jam atau lebih berfungsi sebagai prediktor HDI di PACU. Durasi pembedahan kurang dari 1 jam dapat berfungsi sebagai prediktor HDI di PACU, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor tambahan (Gropper, 2020).

Karakteristik jenis anestesi yang digunakan terbanyak adalah general anestesi dengan jumlah 25 responden. Anestesi umum dapat menyebabkan perubahan besar pada hemodinamik pasien. Perubahan hemodinamik yang tidak terkontrol selama anestesi menimbulkan risiko yang signifikan bagi pasien (Chrynschaldy Tumbey, Made Suandika, 2024). Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian propofol pada dosis yang dianjurkan dapat menyebabkan ketidakstabilan hemodinamik yang nyata, ditandai dengan tekanan darah rendah (hipotensi) yang diakibatkan oleh depresi sistem kardiovaskular. Hipotensi yang diakibatkan oleh pemberian propofol disebabkan oleh inhibitor yang mengurangi aktivitas vasokonstriktor simpatik dan menyebabkan vasodilatasi pada otot polos pembuluh darah (Aggarwal *et al.*, 2016).

Gambaran Perubahan Tekanan Darah Intraoperasi dan Pascaoperasi

Tabel 4 menggambarkan perubahan tekanan darah pasien intra operasi dan pasca operasi di ruang pemulihan Instalasi Bedah Sentral RSUD Tidar Kota Magelang dengan hasil dari 38 responden yang terdapat perubahan pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan (120-139/80-89 mmHg) mengalami kenaikan tekanan darah menjadi kategori tekanan darah pascaoperasi dengan (140-159/90-99 mmHg) sebanyak 5 responden (13,1%), 5 responden pada tekanan darah pascaoperasi dengan ($>160/100$ mmHg). Pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan (100-120/60-80 mmHg) terdapat 3 (7,89%) responden yang tidak mengalami perubahan tekanan darah. Pada kategori tekanan darah intra operasi dengan (120-139/80-89 mmHg) terdapat 8 responden (21,0%) tidak mengalami perubahan tekanan darah pascaoperasi. Pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan (140-159/90-99 mmHg) terdapat 6 responden yang tidak mengalami perubahan tekanan darah pascaoperasi. Pada kategori tekanan darah intraoperasi dengan ($>160/100$ mmHg) terdapat penurunan tekanan darah pasca operasi sebanyak 1 responden pada kategori tekanan darah (120-139/80-89 mmHg).

Perubahan hemodinamik menunjukkan perubahan dalam parameter fisiologis sistem kardiovaskular, termasuk tekanan darah, detak jantung, keluaran jantung, dan resistensi vaskular sistemik, yang menunjukkan respons tubuh terhadap berbagai keadaan fisiologis atau patologis (Casanova & Anugrahini, 2019). Perubahan tekanan darah menunjukkan hasil pembacaan tekanan darah seseorang sepanjang jangka waktu tertentu. Variasi tekanan darah menunjukkan perubahan aktivitas sistem saraf otonom, yang mungkin terkait dengan kesehatan kardiovaskular (Wu *et al.*, 2024). Perubahan tekanan darah pascaoperasi dapat dipengaruhi oleh prosedur pembedahan yang umumnya memengaruhi kejadian hemodinamik, sehingga memerlukan pemantauan berkelanjutan untuk mencegah komplikasi. Pedoman *American Society of Anesthesiologists* untuk pemantauan anestesi dasar menetapkan bahwa tanda-tanda vital setiap pasien yang dibius harus dinilai setiap lima menit, sehingga memastikan perawatan pascaoperasi yang baik (Akça B, 2025).

Periode setelah anestesi dikenal sebagai fase kritis dengan risiko komplikasi yang lebih tinggi. Studi menunjukkan bahwa 2,5% pasien mengalami komplikasi setelah anestesi. Komplikasi setelah anestesi meliputi mual dan muntah pascaoperasi (PONV), menggigil, gangguan hemodinamik seperti hipertensi pascaoperasi, dan aspirasi (Widiyono *et al.*, 2020). Komplikasi dapat timbul dari berbagai faktor pendukung, seperti perubahan tekanan darah pascaoperasi yang berkaitan dengan karakteristik responden seperti jenis kelamin (laki-laki dan perempuan), usia (dewasa dan lansia), riwayat medis sebelumnya (hipertensi dan nonhipertensi), durasi operasi (<1 jam, 1-2 jam dan 3-4 jam), dan jenis anestesi (anestesi umum dan anestesi spinal). Berdasarkan hasil temuan studi kasus pada tabel 6 yang menemukan bahwa terdapat adanya hubungan faktor riwayat penyakit terdahulu nonhipertensi pada kejadian ketidakstabilan hemodinamik. Hal ini sejalan dengan hasil temuan penelitian (Das & C., 2022) yang menyebutkan bahwa diabetes melitus diidentifikasi sebagai penyakit penyerta yang dominan pada 96 dari 200 pasien, di samping penyakit kardiovaskular. Di samping faktor risiko penyakit penyerta, terdapat faktor pendukung lainnya.

Pernyataan dapat didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Sun *et al.*, 2023) yang menemukan bahwa beberapa faktor risiko dapat memengaruhi komplikasi pascaoperasi, termasuk usia pasien, klasifikasi ASA, durasi hipotensi intraoperatif yang melebihi 20 menit, takiaritmia intraoperatif, dan tingkat pembedahan. Sejalan dengan penelitian lain, hipertensi pascaoperasi dapat dikaitkan dengan hiperkarbia, stimulasi simpatis setelah penghentian anestesi, dan nyeri, yang berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah pada 35% pasien. Selain itu, usia dan ras kulit hitam diidentifikasi sebagai faktor risiko (Benzelc, E. C., & Hoppens, 1991). Kejadian hipertensi pascaoperasi yang tidak diobati dapat mengakibatkan penurunan kinerja ventrikel kiri, peningkatan kebutuhan oksigen miokard, masalah serebrovaskular, infark miokard akut, aritmia, penyembuhan jahitan yang terganggu, dan pendarahan pascaoperasi. Hipertensi pascaoperasi juga dapat menyebabkan disfungsi ventrikel yang ditandai dengan gangguan sistolik, yang kemudian mengakibatkan edema paru (Buford, 2016).

Gambaran Frekuensi Nadi Intraoperasi dan Pascaoperasi

Tabel 5 menggambarkan perubahan frekuensi nadi pasien intraoperasi dan pascaoperasi di ruang pemulihan Instalasi Bedah Sentral RSUD Tidar Magelang dengan hasil menunjukkan bahwa pada frekuensi nadi 60-100x/menit 27 responden (71,0%) mengalami penurunan frekuensi nadi pada kategori <60x/menit sebanyak 7 responden dan 1 responden pada kategori frekuensi nadi >100x/menit. Pada kategori frekuensi nadi >100x/menit tidak mengalami perubahan frekuensi nadi pascaoperasi. Perubahan denyut jantung pascaoperasi adalah variasi denyut jantung pasien sebelum dan sesudah operasi. Variasi denyut jantung dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pemberian *beta-blocker* praoperasi, durasi operasi yang melebihi 4 jam, dan penggunaan anestesi regional (M. M. Abebe *et al.*, 2022). Tindakan operasi

menyebabkan cedera jaringan yang dapat memengaruhi sistem saraf simpatis dan parasimpatis (vagal), sehingga memengaruhi fungsi otonom jantung. Pascaoperasi, 7% hingga 11% pasien mengalami komplikasi, terutama yang bersifat jantung (So *et al.*, 2021).

Komplikasi pascaoperasi erat kaitannya dengan kejadian bradikardi dan takikardi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Saputra, 2018) yang mengungkapkan bahwa 12 peserta (52,2% dari total) menunjukkan penurunan denyut jantung, sedangkan 24 partisipan (53,3%) menunjukkan peningkatan denyut jantung. Takikardia dapat bermanifestasi sebagai respons kompensasi terhadap tekanan darah dan curah jantung yang berkurang. Gelombang tekanan tersebut dihipotesiskan oleh para peneliti sebagai denyut nadi yang dialami saat menghantam dinding arteri saat menjalar. Nodus SA berfungsi sebagai asal mula ritme sinus normal pada jantung manusia yang sehat. Meskipun aliran darah konstan, aktivitas metabolisme satu organ dapat meningkat (Sarka Ade Susana, 2024). Bradikardia, yang ditandai dengan denyut jantung (HR) di bawah 60 denyut per menit (bpm), dapat merupakan perubahan hemodinamik yang khas atau menandakan kondisi patologis yang mendasarinya. Bradikardia dapat muncul dari berbagai faktor, termasuk gangguan produksi impuls di nodus sinus dan anomali konduksi di seluruh sistem konduksi (Hannah Kibler & Sharon Vannoy, 2023).

Berdasarkan *American Society of Anesthesiologists* mengindikasikan bahwa kejadian takikardia di PACU (0,9%) dapat dipengaruhi oleh takikardia dan disritmia intraoperatif. Faktor pasien berkontribusi terhadap peningkatan risiko bradikardia (2,5%), khususnya usia, status fisik ASA 1 atau 2, dan terapi *beta blocker* praoperatif. Kejadian hipotensi (2,2%) dipengaruhi oleh durasi pembedahan yang melebihi 2 jam dan prosedur ginekologi intra-abdominal. (D. Keith rose *et al.*, 1996). Selain itu terdapat faktor penyakit penyerta, terutama yang terkait dengan sistem kardiovaskular, secara signifikan memengaruhi perubahan denyut nadi dan variabilitas detak jantung setelah operasi. Hal ini sesuai dengan sebuah studi retrospektif oleh (Bronislav *et al.*, 2024) yang telah meneliti 2.219 pasien bedah dan menemukan bahwa individu dengan penyakit penyerta, termasuk fibrilasi atrium, gagal jantung kronis, atau sindrom koroner kronis, memiliki risiko kematian pascaoperasi yang lebih tinggi dalam 90 hari. Hal ini sejalan dengan hasil studi kasus bahwa penyakit penyerta dapat memengaruhi variasi denyut jantung pada pasien pascaoperasi.

KESIMPULAN

Hasil studi kasus ini memaparkan kejadian ketidakstabilan hemodinamik pada pasien pascaoperasi yang dirawat di ruang pulih sadar Instalasi Bedah Sentral RSUD Tidar Magelang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami tekanan darah pascaoperasi dalam kategori hipertensi derajat 1 (28,9%), sedangkan denyut nadi normal ditemukan pada sebagian besar responden (73,7%). Tidak ditemukan kasus hipotensi pascaoperasi pada penelitian ini. Karakteristik responden yang paling menonjol adalah laki-laki, usia dewasa (18–59 tahun), tidak memiliki riwayat penyakit sebelumnya, menjalani operasi dengan durasi kurang dari 1 jam, dan menggunakan anestesi umum. Berdasarkan hasil *crosstabulation* menunjukkan bahwa dari 38 responden terdapat 33 (86,8%) responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi. Dari 33 responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi tersebut terdapat 25 (75,7%) responden yang mengalami kenaikan tekanan darah pada saat pasca operasi, yaitu 9 responden (27,2%) pada kategori tekanan darah 120-139/80-89 mmHg, 11 responden (33,3%) pada kategori tekanan darah 140-159/90-99 mmHg, dan 5 responden (15,1%) pada kategori tekanan darah >160/100 mmHg. Hasil frekuensi nadi bahwa dari 38 responden menunjukkan bahwa pada frekuensi nadi 60-100x/menit sebanyak 27 responden (71,0%) mengalami penurunan frekuensi nadi pada kategori <60x/menit sebanyak 7 responden dan 1 responden pada kategori frekuensi nadi >100x/menit. Pada kategori frekuensi nadi >100x/menit tidak mengalami perubahan frekuensi nadi pascoperasi. Oleh karena itu, penting

bagi tenaga kesehatan, khususnya perawat dan perawat anestesi, untuk melakukan pemantauan hemodinamik secara berkala, mengidentifikasi faktor risiko, dan segera menanggapi setiap tanda ketidakstabilan guna meningkatkan mutu perawatan dan keselamatan pasien pascaoperasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan laporan ini hingga selesai. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak RSUD Tidar Kota Magelang, khususnya tim Instalasi Bedah Sentral dan ruang pemulihan, yang telah memberikan izin, dukungan, dan kesempatan untuk melakukan pengumpulan data serta observasi di lapangan. Terimakasih juga disampaikan kepada institusi pendidikan yang telah memfasilitasi proses akademik dan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik. Seluruh bantuan, dukungan, dan kerja sama yang telah diberikan menjadi bagian yang sangat berarti dalam terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, B., Kifle, N., Gunta, M., Tantu, T., Wondwosen, M., & Zewdu, D. (2022). *Incidence and factors associated with post-anesthesia care unit complications in resource-limited settings: An observational study*. *Health Science Reports*, 5(3), 1–9. <https://doi.org/10.1002/hsr2.649>
- Abebe, M. M., Arefayne, N. R., Temesgen, M. M., & Admass, B. A. (2022). *Incidence and predictive factors associated with hemodynamic instability among adult surgical patients in the post-anesthesia care unit, 2021: A prospective follow up study*. *Annals of Medicine and Surgery*, 74(December 2021), 103321. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103321>
- Ackland, G. L., Brudney, C. S., Cecconi, M., Ince, C., Irwin, M. G., Lacey, J., Pinsky, M. R., Grocott, M. P., Mythen, M. G., Edwards, M. R., Miller, T. E., Sanders, R., Hughes, F., Bader, A., Thompson, A., Hoeft, A., Williams, D., Shaw, A. D., Sessler, D. I., ... Hamilton, M. (2019). Perioperative Quality Initiative consensus statement on the physiology of arterial blood pressure control in perioperative medicine. *British Journal of Anaesthesia*, 122(5), 542–551. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.01.011>
- Aggarwal, S., Goyal, V. K., Chaturvedi, S. K., Mathur, V., Baj, B., & Kumar, A. (2016). A comparative study between propofol and etomidate in patients under general anesthesia. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 66(3), 237–241. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2014.10.005>
- Akça B, K. Ü. D. Z. B. E. D. B. T. G. A. A. A. M. (2025). Foundations and Advancements in Hemodynamic Monitoring: Part I-Elements of Hemodynamics. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. <https://doi.org/doi: 10.4274/TJAR.2025.251925>
- Alhawari, H. H., Al-Shelleh, S., Alhawari, H. H., Al-Saudi, A., Aljbou Al-Majali, D., Al-Faris, L., & Alryalat, S. A. (2018). Blood Pressure and Its Association with Gender, Body Mass Index, Smoking, and Family History among University Students. *International Journal of Hypertension*, 2018, 2–6. <https://doi.org/10.1155/2018/4186496>
- American Society of Anesthesiologists. (2020). *ASA Physical Status Classification System*.
- Benzelc, E. C., & Hoppens, K. D. (1991). Postoperative, Factors associated with hypertension complicating carotid endarterectomy. *Acta Neurochirurgica*, 112, 1–2.
- Bronislav, Č., Jan, V., Klára, B., & Jiří, J. (2024). Preoperative electrocardiogram in prediction of 90-day postoperative mortality: retrospective cohort study. *BMC Anesthesiology*, 24(1), 348. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02745-w>

- Buford, T. W. (2016). *Hypertension and aging. Ageing Research Reviews*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.01.007>
- Casanoval, A., & Anugrahini, H. N. (2019). Percepatan Pemulihan Hemodinamik Pada Pasien Perdarahan Karena Trauma Setelah Dilakukan Resusitasi Cairan Di Igd Rsu Haji Surabaya. *Jurnal Keperawatan*, 13(03).
- Chrynschaldy Tumbey, Made Suandika, M. B. Y. (2024). Gambaran Perubahan Hemodinamik Pasca Induksi Pada Pasien Odontektomi Dengan General Anestesi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, Volume 6 N.
- D. Keith rose et al. (1996). *Cardiovascular Events in the Postanesthesia Care Unit* (pp. 772–781).
- Das, P., & C., M. (2022). Effects of intraoperative hemodynamic instability on postoperative adverse outcomes in patients with cardiovascular comorbidities undergoing noncardiac surgery – an observational study. *Research and Opinion in Anesthesia & Intensive Care*, 9(2), 139–144. https://doi.org/10.4103/roaic.roaic_34_21
- Gropper, M. A. (2020). *Miller's Anesthesia, Vol 2, Set E-Book : Elseiver Health Sciences* (Ninth Edit).
- Hannah Kibler & Sharon Vannoy. (2023). Bradycardia. In *Cardiovascular Manual for the Advanced Practice Provider* (pp. 81–89).
- Hsu, T. J., Chen, J. Y., Wu, Y. L., Lo, Y. H., & Hsu, C. J. (2024). Intraoperative Hemodynamic Instability and Higher ASA Classification Increase the Risk of Developing Non-Surgical Complications following Orthopedic Surgeries. *Journal of Clinical Medicine*, 13(6).
<https://doi.org/10.3390/jcm13061689>
- Ji, H., Niiranen, T. J., Rader, F., Henglin, M., Kim, A., Ebinger, J. E., Claggett, B., Merz, C. N. B., & Cheng, S. (2021). Sex Differences in Blood Pressure Associations with Cardiovascular Outcomes. *Circulation*, 143(7), 761–763.
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.049360>
- Kozarek, K., Sanders, R. D., & Head, D. (2020). Perioperative blood pressure in the elderly. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 33(1), 122–127.
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000820>
- 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(April), 1–8.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1336128>
- Omama, S., et al. (2025). *Prevalence And Factors Associated With Postoperative Hemodynamic Change In The Postanaesthetic Care Unit Among Adult Health And Rehabilitation*. 473–482.
- Pramono, A., & Sugiyarti, C. A. (2023). Hubungan Antara Usia dan Kejadian Hipertensi Pasca Operasi American Society of Hypertension (ASH) menyebutkan bahwa kondisi hipertensi adalah sebuah sindrom ataupun kumpulan indikasi kardiovaskuler yang progresif akibat dari suatu yang signifikan (Amer. *Al Makki Health Informatics Journal*, 1(1), 23–28.
- Saputra. (2018). Pengaruh Anestesi Spinal Terhadap Hemodinamik Pada Pasien Yang Menjalani Seksio Sesarea Di RSUD Kota Makassar Tahun 2017. *Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar*.
- Sarka Ade Susana, and T. W. S. A. M. (2024). Perbandingan Penggunaan Propofol Dengan Thiopental Terhadap Status Hemodinamika Pasien Anestesi Umum Di Rsup Dr . Soeradji Tirtonegoro Klaten. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 2(3), 96–107.
- Scott, M. J., Turan, A., Angus, S., Cannesson, M., Cole, D. J., Culley, D., Duggan, E., Dutton, R. P., Feldman, J., Grocott, M. P. W., Huet, O., Hufferberger, A., Janda, A. M., Khanna, A. K., Ko, C., Matadial, C., McEvoy, M. D., Shah, N., Szokol, J., & Sun, L. Y. (2024).

- Perioperative Patients With Hemodynamic Instability: Consensus Recommendations of the Anesthesia Patient Safety Foundation. *Anesthesia and Analgesia*, 138(4), 713–724. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000006789>
- Sirait, R. H., & Yuda, B. (2021). Profil Hemodinamik Pasien yang Menjalani Seksio Sesarea dengan Anestesi Spinal pada Primipara dan Multipara di RSUD UKI Periode Tahun 2015–2017. *Bunga Rampai Santifika*, 2013–2015.
- So, V., Balanaser, M., Klar, G., Leitch, J., McGillion, M., Devereaux, P. J., Arellano, R., Parlow, J., & Gilron, I. (2021). Scoping review of the association between postsurgical pain and heart rate variability parameters. *Pain Reports*, 6(4), E977. <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000000977>
- Solak, N., Çetin, M., Can, M. A., Gürçay, N., Gülhan, S. Ş. E., Aydoğdu, K., Fındık, G., & Bıçakçioğlu, P. (2024). Are precautions actually a risk factor in the development of bronchopleural fistula after pneumonectomy? A retrospective analysis of 299 cases. *Updates in Surgery*, 76(6), 2303–2311. <https://doi.org/10.1007/s13304-024-01772-z>
- Soumya Tippireddy, D. G. (2023). Anesthetic Management for Enhanced Recovery After Major Surgery (ERAS). *National Library of Medicine*.
- Sun, M., Xu, M., & Sun, J. (2023). Risk factor analysis of postoperative complications in patients undergoing emergency abdominal surgery. *Heliyon*, 9(3), e13971. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13971>
- Widiyono, W., Suryani, S., & Setiyajati, A. (2020). Hubungan antara Usia dan Lama Operasi dengan Hipotermi pada Pasien Paska Anestesi Spinal di Instalasi Bedah Sentral. *Jurnal Ilmu Keperawatan Medikal Bedah*, 3(1), 55. <https://doi.org/10.32584/jikmb.v3i1.338>
- Wolde, Y., Samuel, S., Abebe, T., Gebrehiwot, G., Reshad, S., Amsalu, H., Alemnew, S., Dedachew, Y., & Desalegn, M. (2024). Incidence and factors associated with postoperative hemodynamic change in the postanesthetic care unit among adult surgical patients at a tertiary care hospital in Ethiopia: a prospective observational study. *BMC Anesthesiology*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02854-6>
- Wu, Y., Zhou, H., Li, W., Chen, S., Wang, H., He, B., Jiang, H., & Wang, W. (2024). The Impact of Blood Pressure Rhythm and Perioperative Blood Pressure Variability on Short-Term Prognosis in Patients with Type A Aortic Dissection. *British Journal of Hospital Medicine (London, England : 2005)*, 85(10), 1–13. <https://doi.org/10.12968/hmed.2024.0344>
- Xie, G. H., Shen, J., Li, F., Yan, H. H., & Qian, Y. (2024). Development and Validation of a Clinical Model for Predicting Delay in Postoperative Transfer Out of the Post-Anesthesia Care Unit: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 17(May 2024), 2535–2550. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S458784>