

# Hubungan Hipotensi Dengan Kejadian *Postoperative Nausea Vomiting* Pada Pasien Pasca Anestesi Spinal: *Systematic Literature Review*

Pebi Aradea<sup>1</sup>, Dwi Novitasari<sup>2</sup>, Made Suandika<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Harapan Bangsa

Email Korespondensi: [aradeafeby@gmail.com](mailto:aradeafeby@gmail.com), [dwinovitasari@uhb.ic.id](mailto:dwinovitasari@uhb.ic.id),  
[madesuandika@uhb.ic.id](mailto:madesuandika@uhb.ic.id)

## Abstrak

Hipotensi merupakan komplikasi umum pasca anestesi spinal yang berpotensi memicu *postoperative nausea and vomiting* (PONV) melalui mekanisme hemodinamik dan jalur refleks otonom. Penelitian ini bertujuan menganalisis korelasi hipotensi dengan kejadian PONV pada pasien pasca anestesi spinal melalui pendekatan *systematic literature review* (SLR). Metode yang dipergunakan mengacu pada kerangka PICO dan protokol PRISMA dengan sumber data dari *Pubmed*, *Scopus*, *Crossref*, *Open Alex* dalam rentang tahun 2015–2025. Sebanyak 772 artikel diidentifikasi dan setelah proses seleksi, 11 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan *Joanna Briggs Institute* (JBI). Hasil mengungkapkan bahwasanya hipotensi memiliki hubungan yang konsisten dengan kejadian PONV melalui aktivasi refleks *Bezold–Jarisch* dan jalur serotonergik. Derajat dan durasi hipotensi, terutama pada 30 menit pertama pasca anestesi, berperan dalam meningkatkan risiko dan keparahan PONV. Faktor lain seperti jenis kelamin, riwayat PONV, status merokok, serta penggunaan opioid turut memengaruhi kejadian tersebut, sementara antagonis reseptor 5-HT<sub>3</sub> dan steroid bersifat protektif. Kesimpulannya, pengendalian hipotensi merupakan strategi kunci dalam pencegahan PONV pada pasien pasca anestesi spinal.

Kata kunci: Anestesi Spinal, Hemodinamik, Hipotensi, PONV, *Systematic Literature Review*

## Abstract

*Hypotension is a common complication following spinal anesthesia and may contribute to postoperative nausea and vomiting (PONV) through hemodynamic changes and autonomic reflex mechanisms. This investigation aimed to analyze the relationship between hypotension and the incidence of PONV in patients undergoing spinal anesthesia using a systematic literature review (SLR). The study employed a PICO framework and PRISMA protocol, with data obtained from PubMed, Scopus, Crossref, Open Alex databases published between 2015 and 2025. A total of 772 articles were identified, and after screening, 11 researches met the inclusion criteria and were appraised using the Joanna Briggs Institute (JBI) tools. The findings indicate a consistent association between hypotension and PONV, mediated by the Bezold–Jarisch reflex and serotonergic pathways. The severity and duration of hypotension, particularly within the first 30 minutes after spinal anesthesia, significantly influence the risk and severity of PONV. Additional factors such as sex, history of PONV, smoking status, and opioid use also contribute, while 5-HT<sub>3</sub> receptor antagonists and steroids demonstrate protective effects. In conclusion, effective management of hypotension is essential in preventing PONV and improving postoperative outcomes.*

*Keywords: Hemodynamics, Hypotension, PONV, Spinal Anesthesia, Systematic Literature Review*

## 1. PENDAHULUAN

Hipotensi merupakan efek samping umum dari anestesi spinal dengan insiden 16%–33% dan dapat meningkat hingga 25%–75% pada populasi umum, bahkan lebih tinggi pada pasien operasi *caesar* akibat perubahan fisiologis kehamilan [1]. Kondisi ini berpotensi

menyebabkan penurunan perfusi jaringan, hipoksia, hingga syok apabila tidak segera ditangani. Penilaian hipotensi dapat dilakukan melalui tekanan arteri rata-rata (MAP), di mana nilai <70 mmHg menunjukkan kondisi hipotensi [2].

Selain itu, periode pasca operasi menjadi perhatian penting, terutama terkait kejadian PONV, yaitu komplikasi umum setelah anestesi dengan prevalensi 20%–30% pada populasi umum dan hingga 70%–80% pada kelompok berisiko tinggi [3]. Faktor risiko PONV meliputi *gender* perempuan, umur, status tidak merokok, serta prosedur pembedahan serta anestesi.

Hipotensi diketahui berkontribusi terhadap terjadinya PONV melalui mekanisme hipoperfusi dan hipoksemia yang memicu aktivasi CTZ [4]. Selain itu, faktor lain seperti rangsangan *visceral*, kecemasan, dan penggunaan obat juga turut berperan. PONV sendiri berdampak pada ketidaknyamanan pasien, peningkatan lama perawatan di PACU, serta biaya kesehatan yang lebih tinggi [5].

Menurut berbagai penelitian hubungan antara hipotensi intraoperatif dan kejadian PONV, meskipun hasilnya masih bervariasi. Hipotensi intraoperatif dinilai sebagai faktor risiko potensial PONV dan penting untuk dikontrol guna meningkatkan luaran pasca operasi [6]. Selain itu, pendekatan profilaksis multimodal seperti penggunaan antagonis reseptor 5-HT<sub>3</sub> dan deksametason terbukti menurunkan insiden PONV [7].

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan kajian komprehensif untuk menganalisis hubungan hipotensi dengan kejadian PONV. Penelitian ini dilakukan dalam bentuk *systematic literature review* menggunakan pendekatan PICO, protokol PRISMA, dan penilaian kualitas JBI untuk mensintesis bukti terbaru (2015–2025), dengan fokus integratif pada aspek hemodinamik dan komplikasi gastrointestinal yang masih jarang dikaji secara bersamaan.

*Systematic Literature Review* ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara hipotensi dan kejadian PONV pada pasien pasca anestesi spinal dengan mengidentifikasi, menelaah, menganalisis dan menyimpulkan artikel terkait dengan korelasi antara hipotensi dan kejadian PONV pada pasien pasca anestesi spinal. Hasilnya dapat memberikan kontribusi baru bagi praktik keperawatan anestesiologi dalam mengembangkan strategi pencegahan PONV melalui pengendalian tekanan darah intraoperatif yang lebih optimal.

## 2. METODE PENELITIAN

### Prosedur Pencarian

Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* (SLR) dengan pendekatan PICO dan protokol PRISMA untuk menganalisis hubungan hipotensi dengan kejadian PONV pada pasien pasca anestesi spinal. Protokol penelitian ini juga telah di review oleh KEPK UHB dengan nomor B.LPPM-UHB/273/03/2026. Sumber data diperoleh dari database internasional seperti *PubMed*, *Scopus*, *Crossref* dan *Openalex* dengan rentang tahun 2015–2025. Proses pencarian dilakukan menggunakan kata kunci yang relevan seperti *Low Blood Pressure OR Hypotension AND Emesis OR Post Operative Nausea Vomiting OR Vomiting AND Spinal Block OR Subarachnoid Block OR Intrathecal Anesthesia OR Subarachnoid Anesthesia*. Operator logika *AND* dan *OR* digunakan untuk memperluas atau menyaring hasil pencarian agar artikel yang diperoleh berdasarkan kriteria inklusi yang sudah ditentukan.

### Kriteria Eligible

Artikel yang diseleksi menurut kriteria inklusi yaitu artikel yang berisi tentang pasien dewasa ( $\geq 18$  tahun) yang menjalani operasi dengan anestesi spinal, artikel yang berisi tentang pasien elektif atau darurat selama tindakan bedah yang menerima anestesi spinal sebagai teknik utama serta berisi tentang laporan data hemodinamik yang cukup menilai kejadian hipotensi, artikel berupa RCT, cohort, eksperimen, uji klinis dan *case report*, artikel yang *peer review* dan dapat dinilai dengan menggunakan alat penilaian kualitas seperti JBI serta artikel dengan data

kuantitatif dan kualitatif yang memungkinkan dilakukan analisis hubungan antara hipotensi dan PONV.

Artikel yang dieklusi berupa artikel yang berisi tentang anak-anak, penelitian pada hewan atau simulasi laboratorium, berisi tentang pasien dengan penyakit jantung berat, syok atau gangguan neurologis berat. Studi yang berfokus pada anestesi umum, epidural atau teknik regional lainnya. Artikel berupa opini, observasi, *Meta Analysis*. Artikel dengan data tidak lengkap, tidak dapat dibandingkan, atau tidak relevan untuk analisis. Artikel tanpa data metodologi yang jelas, ukuran sampel tidak disebutkan atau beresiko bias yang tinggi.

### Studi Seleksi dan Ekstraksi Data

Proses *screening* dilakukan dalam dua langkah, yang pertama yaitu berdasarkan judul dan abstrak, sementara yang kedua melalui pemeriksaan teks lengkap (*full-text*). Penilaian kualitas dalam *systematic literature review* ini dilakukan menggunakan alat penilaian kritis *Joanna Briggs Institute (JBI Critical Appraisal Tools)* yang disesuaikan dengan desain masing-masing penelitian. Artikel dari *systematic literature review* ini terdiri dari 3 form yaitu *Checklist for RCTs*, *Checklist for Cohort Studies* dan *Checklist for Case Series*.

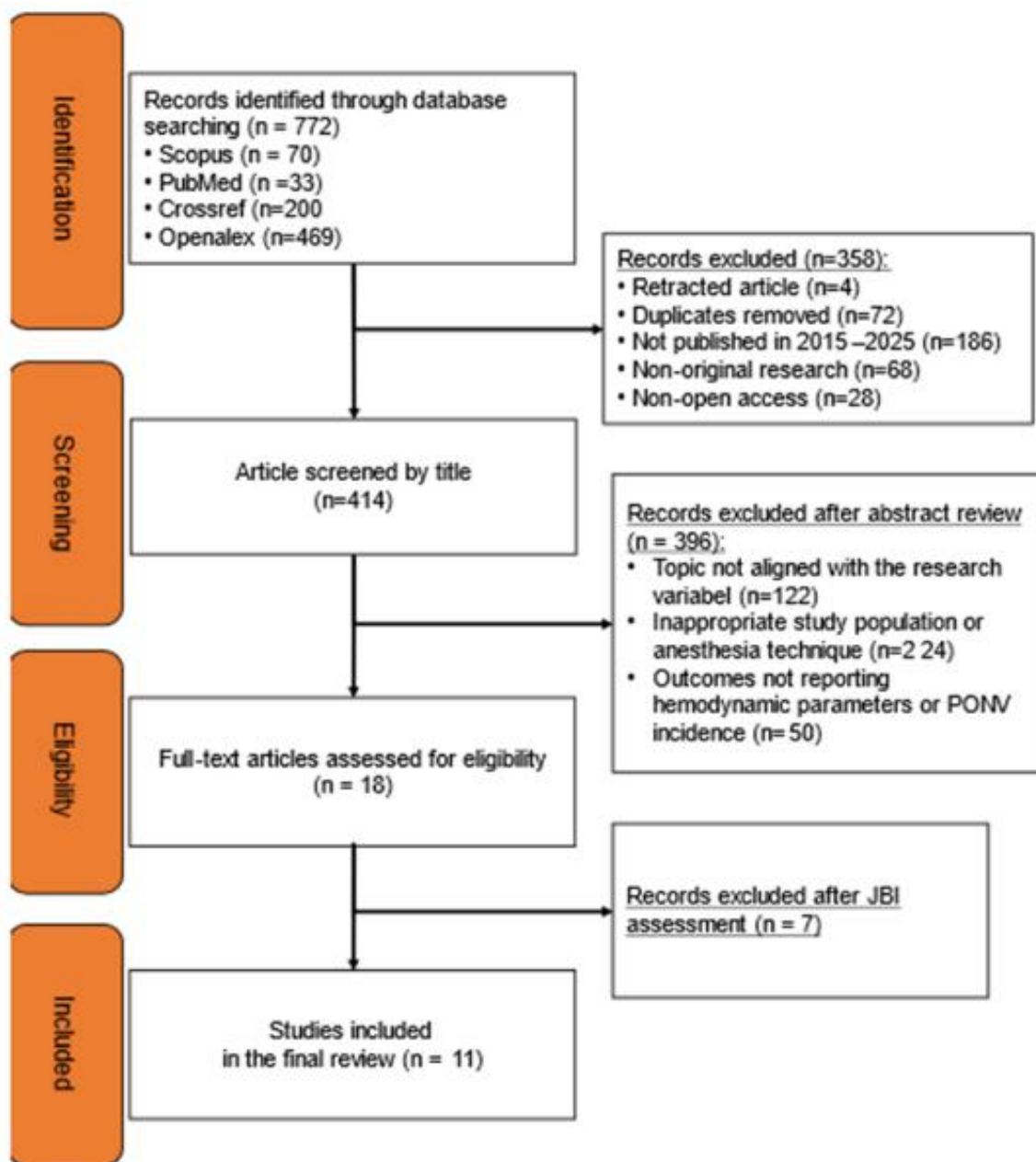
Penilaian kualitas pada *case series* mencakup kejelasan kriteria inklusi, validitas dan konsistensi identifikasi kondisi, kelengkapan data partisipan dan luaran, kecukupan *follow-up*, serta kesesuaian analisis [8]. Penilaian pada studi kohort meliputi keserupaan kelompok, validitas pengukuran paparan dan luaran, identifikasi serta pengendalian faktor perancu, kecukupan *follow-up*, dan ketepatan analisis [9], sementara itu penilaian pada *randomized controlled trial (RCT)* berfokus pada randomisasi dan *allocation concealment*, kesetaraan awal kelompok, penerapan blinding, kelengkapan *follow-up* dengan analisis intention to treat, serta validitas pengukuran dan kesesuaian analisis statistik [10]. Artikel pada *systematic literature review* ini mendapatkan skoring tertinggi dengan nilai 100% dan skoring terendah dengan nilai 75%.

Data utama dari setiap sumber yang dipilih, diambil dan disusun dalam tabel yang memuat informasi tentang penulis, negara, tahun terbit, desain penelitian, ukuran sampel, alat yang digunakan, dan temuan utama dari beberapa artikel yang telah dianalisis. Langkah selanjutnya adalah menyusun data secara naratif untuk mengintegrasikan temuan dari berbagai penelitian yang relevan, tujuan dari sintesis ini mengidentifikasi tema utama, tren yang muncul, konflik, serta kesenjangan dalam literatur.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini mengidentifikasi 772 artikel dari *database Scopus*, *PubMed*, *Crossref*, dan *Openalex*, yang kemudian diseleksi menggunakan pedoman PRISMA. Setelah mengeliminasi artikel yang tidak relevan, duplikasi, dan tidak memenuhi kriteria, tersisa 11 artikel yang layak untuk dianalisis lebih lanjut. Artikel pilihan terdiri dari berbagai desain penelitian seperti uji klinis acak, kohort, dan studi retrospektif yang meneliti hubungan antara hipotensi dan kejadian PONV pada pasien anestesi spinal. Hasil sintesis mengindikasikan bahwasanya terdapat korelasi yang konsisten antara hipotensi dan PONV, dengan pengaruh faktor lain seperti penggunaan opioid, karakteristik pasien, dan teknik anestesi. Proses seleksi artikel disajikan dalam diagram alur PRISMA pada gambar 1.



Gambar 1. Skema PRISMA *Systematic literature review* [11]

Tabel 1. Ekstraksi Data *Systematic Literature Review*

Nama Penulis, Tahun	Negara	Metodologi Penelitian	Jumlah dan Karakteristik Sampel	Intervensi yang Diterapkan	Hasil Utama
[12]	Turki	Studi kelayakan prospektif	33 pasien dengan status fisik ASA kelas I	Anestesi Spinal-Epidural Kombinasi	Kejadian PONV terjadi pada masing-masing kelompok pasien sebesar 18,1%, 12,1%, 9,1%, dan 0%.
[13]	India	Kuantitatif, eksperimental, acak terkontrol.	90 pasien ASA I atau II	Anestesi spinal bupivacaine-morfin	Insiden PONV pada kelompok palonosetron dan glikopirilat adalah 13,3%, sementara pada kelompok deksametason adalah 16,7%.
[14]	India	Kuantitatif prospektif acak	140 pasien Wanita hamil cukup bulan, status ASA I & II, menjalani seksio sesarea elektif	Kelompok F: fentanyl intratekal 20 µg + bupivakain 0,5% + salin IV. Kelompok O: salin intratekal + bupivakain 0,5% + ondansetron 4 mg IV.	Insiden PONV pada kelompok fentanyl lebih tinggi dibanding dengan kelompok ondansetron
[15]	India	<i>Prospective Randomized Controlled Trial</i>	60 pasien ASA 1 dan 2	Kelompok A: 1.5 mL levobupivakain isobaric 0.5% dengan 25 mcg fentanil Kelompok B: 1.5 mL levobupivakain hyperbaric 0.5% dengan 25 mcg fentanil	Levobupivakain hiperbarik memberikan onset lebih cepat, stabilitas hemodinamik lebih baik, pemulihan lebih cepat, dan efek samping lebih sedikit dibandingkan isobarik

Nama Penulis, Tahun	Negara	Metodologi Penelitian	Jumlah dan Karakteristik Sampel	Intervensi yang Diterapkan	Hasil Utama
[16]	India	<i>Prospective Randomized Double-Blind Controlled Trial</i>	60 pasien ASA 1 dan 2	Kelompok OFA menerima anestesi bebas opioid dengan infus ketamin dan ketofol, Kelompok OBA menerima anestesi berbasis opioid dengan infus fentanil dan propofol.	PONV secara signifikan menurun pada kelompok OFA dibanding dengan kelompok OBA
[17]	China	<i>Randomized Controlled Trial</i>	86 ibu hamil yang dibagi menjadi 2 kelompok	Kelompok Perlakuan: 10 mg pethidine bebas pengawet ditambahkan ke 12,5 mg bupivacaine 0,5% secara intratekal untuk anestesi spinal. Kelompok Kontrol: 12,5 mg bupivacaine 0,5% saja diberikan secara intratekal.	PONV tidak berbeda secara signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol ( $p > 0,05$ )
[18]	India	Prospective Study	63 ibu hamil (usia 18-35 tahun, berat 50-100kg, tinggi 140-180cm, status ASA-2)	Grup-O menerima ondansetron 4mg secara intravena, dan Grup-M menerima metoclopramide 10mg secara intravena, keduanya diberikan 5 menit sebelum anestesi spinal.	Tidak ada perbedaan signifikan dalam insiden PONV antara kelompok ondansetron dan metoclopramide ( $p=0.8641$ ).

<b>Nama Penulis, Tahun</b>	<b>Negara</b>	<b>Metodologi Penelitian</b>	<b>Jumlah dan Karakteristik Sampel</b>	<b>Intervensi yang Diterapkan</b>	<b>Hasil Utama</b>
[19]	Tripura	Studi kohort	280 pasien usia 20-60 tahun, dengan status ASA 1 dan 2	Ondansetron 4 mg secara intravena dan normal salin sebagai kontrol	Ondansetron bermanfaat dalam mengurangi kejadian PONV dibandingkan dengan salin normal.
[20]	USA	Retrospektif Case Series	104 pasien yang menjalani bedah toraks	Studi ini membandingkan tiga teknik anestesi regional untuk analgesia pasca operasi: blok epidural toraks (TEA), blok paravertebral (PVB), dan blok erector spinae plane (ESP) kontinu	Blok paravertebral (PVB) memiliki tingkat PONV yang secara signifikan lebih tinggi (64,7%) dibandingkan epidural toraks (TEA) (22%). Tidak ada perbedaan signifikan PONV antara ESP dengan TEA atau ESP dengan PVB setelah penyesuaian Bonferroni.
[21]	USA	Retrospektif kohort study	226 pasien usia >18 tahun yang menjalani Total Hip Arthroplasty primer	Pemberian anestesi spinal kloroprokain atau mepivakain.	Tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok kloroprokain dan mepivakain dalam hal PONV
[6]	Austria	Retrospektif kohort	38.577 prosedur operasi pada 28.262 pasien dewasa	Tidak ada intervensi langsung (observasional)	Terdapat hubungan signifikan antara hipotensi intraoperatif dan PONV. Resiko PONV

Nama Penulis, Tahun	Negara	Metodologi Penelitian	Jumlah dan Karakteristik Sampel	Intervensi yang Diterapkan	Hasil Utama
					meningkat: 1,34 kali lebih tinggi pada pasien dengan MAP <50 mmHg selama $\geq$ 1,8 menit.

## Pembahasan

Hasil systematic literature review ini mengindikasikan bahwasanya hipotensi memiliki hubungan yang konsisten dengan peristiwa *postoperative nausea vomiting* (PONV) pada pasien pasca anestesi spinal. Menurut 11 artikel yang dianalisis, sebagian besar studi menunjukkan adanya keterkaitan antara perubahan hemodinamik dan kejadian PONV, meskipun terdapat variasi angka kejadian yang dipengaruhi oleh intervensi serta karakteristik pasien.

Variasi kejadian PONV tampak pada studi eksperimental dengan intervensi farmakologis yang berbeda. Penelitian oleh R *et al* (2021) menunjukkan bahwa insiden PONV pada kelompok palonosetron dan glikopirolat sebesar 13,3%, sedangkan pada kelompok deksametason sebesar 16,7%. Hasil serupa terlihat pada penelitian Jain Shah (2019) yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara ondansetron dan metoclopramide dalam menurunkan PONV, sementara itu Debbarma *et al* (2022) menunjukkan bahwa pemberian ondansetron lebih efektif dibandingkan cairan normal saline dalam menurunkan kejadian PONV, sekaligus berkontribusi terhadap stabilitas hemodinamik.

Penggunaan opioid sebagai teknik anestesi terbukti meningkatkan risiko PONV. Penelitian Panda *et al* (2021) menunjukkan bahwa kelompok anestesi berbasis opioid memiliki kejadian PONV lebih tinggi dibandingkan kelompok tanpa opioid. Temuan ini didukung oleh Soreingam *et al* (2017) yang mengindikasikan bahwasanya penggunaan fentanyl intratekal menaikkan tingkat kejadian PONV dibandingkan dengan pemberian ondansetron. Hal ini menunjukkan bahwa efek opioid terhadap chemoreceptor trigger zone berperan meningkatkan risiko PONV secara independen terhadap kondisi hemodinamik.

Ditinjau berdasarkan teknik anestesi, penelitian Uzman *et al* (2017) menunjukkan bahwa teknik kombinasi spinal-epidural menghasilkan variasi kejadian PONV yang luas, bahkan mencapai 0% pada kelompok tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol blok simpatis yang lebih baik berpotensi menurunkan risiko PONV. Hasil ini ditunjang oleh penelitian Verma *et al* (2024) yang menunjukkan bahwasanya penggunaan levobupivakain hiperbarik memberikan stabilitas hemodinamik lebih baik dibandingkan isobarik, yang berimplikasi pada penurunan efek samping termasuk PONV, selain itu Kukreja *et al* (2021) melaporkan bahwa teknik blok paravertebral memiliki kejadian PONV lebih tinggi dibandingkan epidural toraks, yang menunjukkan bahwa variasi teknik anestesi regional turut memengaruhi luaran pasien.

Hubungan antara hipotensi dan PONV terlihat lebih jelas pada studi observasional berskala besar. Penelitian Maleczek *et al* (2023) menunjukkan bahwa pasien dengan mean arterial pressure (MAP) <50 mmHg selama lebih dari 1,8 menit memiliki risiko PONV sebesar 1,34 kali lebih tinggi dibandingkan pasien dengan tekanan darah stabil. Temuan ini menegaskan bahwa derajat dan durasi hipotensi merupakan determinan penting dalam kejadian PONV. Namun demikian, penelitian Girma *et al* (2022) serta Gilreath *et al* (2025) tidak menunjukkan

perbedaan signifikan kejadian PONV antar kelompok, yang mengindikasikan adanya pengaruh faktor lain yang bersifat kompleks.

Hubungan hipotensi dengan PONV secara fisiologis dapat dijelaskan melalui aktivasi refleksi Bezold Jarisch akibat penurunan preload setelah blokade simpatis. Aktivasi refleksi ini memicu respons vagal berupa bradikardia, vasodilatasi, serta mual. Selain itu, keterlibatan jalur serotonergik melalui reseptor 5-HT<sub>3</sub> memperkuat mekanisme tersebut, di mana pelepasan serotonin akibat hipoperfusi berkontribusi terhadap aktivasi jalur emetogenik. Kondisi ini menjelaskan bahwa pemberian antagonis reseptor 5-HT<sub>3</sub> seperti ondansetron tidak hanya efektif menurunkan kejadian PONV, tetapi menjaga stabilitas hemodinamik [19].

Merujuk pada temuan *systematic literature review* yang telah dilaksanakan, temuan penelitian ini memiliki kesesuaian maupun perbedaan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian yang melaporkan bahwa prevalensi intraoperative nausea vomiting (IONV) pada anestesi regional masih cukup tinggi serta dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi pasien, prosedur pembedahan, dan penggunaan obat [22], sejalan dengan hal tersebut *systematic review* yang menyatakan bahwa PONV merupakan kondisi multifaktorial yang dipengaruhi oleh faktor pasien, anestesi dan prosedur pembedahan, serta menekankan pentingnya pendekatan pencegahan dan manajemen secara komprehensif [4].

Literatur lain juga menunjukkan prevalensi PONV global sebesar 27,7% namun tanpa analisis spesifik terhadap faktor hemodinamik [3], selain itu kajian lain menunjukkan bahwa PONV merupakan komplikasi umum dengan insiden hingga 30% pada pasien dan dipengaruhi oleh berbagai faktor klinis seperti penggunaan opioid dan karakteristik pasien [23].

Demikian, dibandingkan dengan literatur-literatur sebelumnya, *systematic literature review* ini memberikan kontribusi yang lebih spesifik dengan menyoroti peran hipotensi sebagai faktor utama yang berhubungan dengan kejadian PONV pada pasien pasca anestesi spinal, serta mengintegrasikan mekanisme fisiologis yang mendasari hubungan tersebut.

### **Limitasi Penelitian**

Dalam penelitian terdapat sejumlah keterbatasan yang perlu menjadi pertimbangan yaitu adanya heterogenitas desain pada penelitian studi yang dianalisis, variasi faktor perancu seperti karakteristik pasien, jenis tindakan pembedahan dan penggunaan terapi yang tidak dikendalikan secara seragam serta pendekatan sintesis naratif tanpa analisis meta kuantitatif.

## **4. KESIMPULAN**

*Systematic literature review* ini mensintesis 11 studi yang menunjukkan bahwa hipotensi merupakan komplikasi utama pasca anestesi spinal dan memiliki hubungan erat dengan kejadian PONV melalui mekanisme refleksi otonom dan jalur serotonergik. Derajat dan durasi hipotensi berpengaruh terhadap keparahan PONV, terutama pada 30 menit awal pasca anestesi. Faktor lain seperti jenis kelamin, riwayat PONV, status merokok, dan penggunaan opioid turut memengaruhi kejadian tersebut, sementara profilaksis seperti antagonis 5-HT<sub>3</sub> dan steroid bersifat protektif. Secara keseluruhan, pengendalian hipotensi menjadi kunci dalam pencegahan PONV, meskipun hasil studi masih dipengaruhi oleh heterogenitas desain dan variabel penelitian. Dengan demikian, dibutuhkan studi lanjutan yang lebih terstandar serta penerapan strategi klinis terintegrasi untuk meningkatkan kualitas pelayanan anestesi dan luaran pasien.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] T. Shitemaw, B. Jemal, T. Mamo, and L. Akalu, "Incidence and associated factors for hypotension after spinal anesthesia during cesarean section at Gandhi Memorial Hospital Addis Ababa, Ethiopia," *PLoS One*, vol. 15, no. 8 August, pp. 1–11, 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0236755.

- [2] S. Goss *et al.*, “Association between intraoperative hypotension and postoperative nausea and vomiting: a retrospective cohort study,” *Curr. Med. Res. Opin.*, vol. 40, no. 8, pp. 1439–1448, Aug. 2024, doi: 10.1080/03007995.2024.2373885.
- [3] M. Amirshahi *et al.*, “Prevalence of postoperative nausea and vomiting: A systematic review and meta-analysis,” *Saudi J. Anaesth.*, vol. 14, no. 1, pp. 48–56, 2020, doi: 10.4103/sja.SJA\_401\_19.
- [4] D. Teshome, E. Fenta, and S. Hailu, “Preoperative prevention and postoperative management of nausea and vomiting in resource limited setting: A systematic review and guideline,” *Int. J. Surg. Open*, vol. 27, pp. 10–17, 2020, doi: 10.1016/j.ijso.2020.10.002.
- [5] F. Arsani, C. R. Cipta, and H. Purwaningsih, “Hubungan Hipotensi Dengan Kejadian Post Operative Nausea And Vomiting (PONV) Pada Pasien Pasca Spinal Anestesi,” *J. Ilm. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 1, no. 3, pp. 179–86, 2022.
- [6] M. Maleczek, D. Laxar, A. Geroldinger, and O. Kimberger, “Intraoperative Hypotension Is Associated with Postoperative Nausea and Vomiting in the PACU: A Retrospective Database Analysis,” *J. Clin. Med.*, vol. 12, no. 5, p. 2009, Mar. 2023, doi: 10.3390/jcm12052009.
- [7] J.-W. Ju, J. Kwon, S. Yoo, and H.-J. Lee, “Retrospective analysis of the incidence and predictors of postoperative nausea and vomiting after orthopedic surgery under spinal anesthesia,” *Korean J. Anesthesiol.*, vol. 76, no. 2, pp. 99–106, Apr. 2023, doi: 10.4097/kja.22237.
- [8] Z. Munn *et al.*, “Methodological quality of case series studies: an introduction to the JBI critical appraisal tool,” *JBI Evid. Synth.*, vol. 18, no. 10, pp. 2127–2133, 2020, doi: 10.11124/JBIES-20-00484.
- [9] Joanna Briggs Institute, “Checklist for cohort studies,” Joanna Briggs Institute, 2017.
- [10] T. H. Barker *et al.*, “The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for randomized controlled trials,” *JBI Evid. Synth.*, vol. 21, no. 3, pp. 494–506, 2023.
- [11] M. J. Page *et al.*, “The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews,” *BMJ*, vol. 372, 2021, doi: 10.1136/bmj.n71.
- [12] S. Uzman, T. Donmez, V. M. Erdem, A. Hut, D. Yildirim, and M. Akinci, “Combined spinal-epidural anesthesia in laparoscopic appendectomy: A prospective feasibility study,” *Ann. Surg. Treat. Res.*, vol. 92, no. 4, pp. 208–213, 2017, doi: 10.4174/astr.2017.92.4.208.
- [13] D. N. R., D. N. G. Patagar, and D. R. R. RS, “Comparative study of efficacy of palonosetron, dexamethasone and glycopyrrolate in prevention of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing lower abdominal surgeries under spinal anesthesia using bupivacaine with morphine,” *Int. J. Med. Anesthesiol.*, vol. 4, no. 2, pp. 23–28, 2021, doi: 10.33545/26643766.2021.v4.i2a.229.
- [14] D. K. Soreingam, D. T. H. Singh, D. R. S. Thokchom, D. Y. A. K. Singh, D. A. J. Meitei, and D. S. S. Singh, “Comparative study of intravenous ondansetron and intrathecal fentanyl for prevention of perioperative nausea and vomiting during caesarean delivery under spinal anaesthesia with hyperbaric bupivacaine,” *IOSR J. Dent. Med. Sci.*, vol. 16, no. 04, pp. 22–26, Apr. 2017, doi: 10.9790/0853-1604022226.
- [15] A. K. Verma, N. Kumar, C. Srinivas, and P. Sahu, “Comparison of the Effectiveness and Safety of Segmental Thoracic Spinal Anesthesia Using Isobaric Levobupivacaine 0.5% Versus Hyperbaric Levobupivacaine 0.5% in Performing Laparoscopic Cholecystectomy: A Prospective Randomized Controlled Trial,” *Cureus*, vol. 16, no. 12, 2024, doi: 10.7759/cureus.76060.

- [16] N. Panda, S. Rani, S. Mahajan, and R. Chauhan, "Comparison of effects of opioid based anaesthesia and opioid free anaesthesia on intraoperative hemodynamics and postoperative analgesia in patients undergoing spine surgery," *J. Neurosurg. Anesthesiol.*, vol. 33, no. 4, p. 409, 2021, doi: 10.4103/sja.sja.
- [17] T. Girma, W. Alemu, and S. Assen, "Effect of Prophylactic Intrathecal Pethidine on the Incidence of Shivering on Mothers Undergoing Cesarean Section Under Spinal Anesthesia: A Randomized Controlled Trial," *Front. Med.*, vol. 9, no. July, pp. 1–8, 2022, doi: 10.3389/fmed.2022.887724.
- [18] P. Jain Shah, "Effect of Prophylactic Ondansetron on Norepinephrine Consumption for Spinal Anaesthesia induced Hypotension in Caesarean Section: A Prospective Study," *J. Anesth. Intensive Care Med.*, vol. 8, no. 5, pp. 6–10, 2019, doi: 10.19080/jaicm.2019.08.555750.
- [19] T. Debbarma, R. Choudhuri, and A. Chakrabarti, "Efficacy of Pre-Operative Ondansetron Against Normal Saline To Prevent Spinal Anaesthesia Induced Hypotension in Non-Obstetrical Surgical Procedures - a Comparative Study," *Int. J. Med. Biomed. Stud.*, vol. 6, no. 2, pp. 39–44, 2022, doi: 10.32553/ijmbs.v6i2.2432.
- [20] P. Kukreja *et al.*, "Retrospective Case Series Comparing the Efficacy of Thoracic Epidural With Continuous Paravertebral and Erector Spinae Plane Blocks for Postoperative Analgesia After Thoracic Surgery," *Cureus*, vol. 13, no. 10, pp. 1–9, 2021, doi: 10.7759/cureus.18533.
- [21] N. Gilreath, J. Liu, M. Daher, V. Antoci, T. Barrett, and E. Cohen, "Spinal Anesthesia in Same-Day Discharge Total Hip Arthroplasty: Chloroprocaine versus Mepivacaine," *Hip Pelvis*, vol. 37, no. 4, pp. 262–268, 2025, doi: 10.5371/hp.2025.37.4.262.
- [22] B. C. Demilew, N. Zurbachew, N. Getachew, G. Mekete, and D. Teshome, "Prevalence and associated factors of intraoperative Nausea and Vomiting of mothers who gave birth with cesarean section under regional anesthesia: a systematic review and meta-analysis; 2023," *BMC Pregnancy Childbirth*, vol. 25, no. 1, 2025, doi: 10.1186/s12884-025-07363-z.
- [23] H. Huh, "Postoperative nausea and vomiting in spinal anesthesia," Apr. 2023, *Korea (South)*. doi: 10.4097/kja.23157.