

Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Hipotermia Pada Pasien Bedah Laparascopy Dengan General Anestesi: Systematic Literature Review

Syafa Awalia Khoirun Nisa^{*1}, Magenda Bisma Yudha², Made Suandika³

¹⁻³ Universitas Harapan Bangsa

syafanisa004@gmail.com, magendabismayudha@uhb.ac.id, madesuandika@uhb.ac.id

Abstrak

Hipotermia intraoperatif merupakan komplikasi yang sering terjadi pada pasien yang menjalani pembedahan laparoscopi dengan general anestesi dan dapat meningkatkan risiko berbagai gangguan fisiologis seperti koagulopati, infeksi luka operasi, serta memperlambat proses pemulihan pasien. Berbagai faktor diketahui berkontribusi terhadap kejadian hipotermia, baik yang berasal dari karakteristik pasien, lingkungan, prosedur, maupun penggunaan obat anestesi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian hipotermia pada pasien bedah laparoscopi dengan general anestesi. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka dengan pendekatan PRISMA melalui pencarian pada database PubMed, ScienceDirect, dan EBSCO Host untuk publikasi tahun 2015–2026. Kriteria inklusi mencakup studi kuantitatif seperti randomized controlled trial (RCT) dan cohort study yang membahas faktor risiko hipotermia intraoperatif. Penilaian kualitas studi dilakukan menggunakan instrumen Joanna Briggs Institute (JBI). Sebanyak 11 artikel terpilih dianalisis dalam penelitian ini. Hasil menunjukkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi kejadian hipotermia meliputi usia lanjut, indeks massa tubuh (IMT) rendah, durasi operasi yang lama, suhu ruang operasi yang rendah, serta penggunaan anestesi umum yang memengaruhi mekanisme termoregulasi. Selain itu, faktor intraoperatif seperti durasi pneumoperitoneum, volume cairan infus, dan paparan gas CO₂ juga berkontribusi terhadap penurunan suhu inti tubuh. Beberapa studi menunjukkan bahwa intervensi seperti active warming, pemanasan cairan infus, dan penggunaan CO₂ yang dipanaskan dapat menurunkan risiko hipotermia dan mempercepat pemulihan pasien. Dengan demikian, identifikasi faktor risiko secara dini dan penerapan strategi pencegahan yang tepat sangat penting untuk meminimalkan kejadian hipotermia intraoperatif pada pasien bedah laparoscopi.

Kata kunci: Hipotermia Intraoperatif, Laparoscopi, General Anestesi, Faktor Risiko, Tinjauan Pustaka Sistematis

Abstract

Intraoperative hypothermia is a common complication in patients undergoing laparoscopic surgery under general anesthesia and can increase the risk of various physiological disturbances such as coagulopathy, surgical site infections, and delayed patient recovery. Multiple factors are known to contribute to the occurrence of hypothermia, including patient characteristics, environmental conditions, procedural factors, and the use of anesthetic agents. This study aims to analyze the factors influencing the incidence of hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery with general anesthesia. The method used was a systematic literature review following the PRISMA approach, with literature searches conducted in PubMed, ScienceDirect, and EBSCO Host databases for publications from 2015 to 2026. The inclusion criteria consisted of quantitative studies such as randomized controlled trials (RCTs) and cohort studies that examined risk factors for intraoperative hypothermia. The methodological quality of the studies was assessed using the Joanna Briggs Institute (JBI) appraisal tools. A total of 11 selected articles were analyzed in this study. The results indicate that the main factors influencing intraoperative hypothermia include advanced age, low body mass index (BMI), prolonged duration of surgery, low operating room temperature, and the use of general anesthesia affecting thermoregulatory mechanisms. In addition, intraoperative factors such as the duration of pneumoperitoneum, volume of intravenous fluids, and exposure to CO₂ gas also contribute to a decrease in core body temperature. Several studies reported that interventions such as active warming, warming of intravenous fluids, and the use of heated CO₂ can reduce the risk of hypothermia and accelerate patient recovery. Therefore, early identification of risk factors and the implementation of appropriate preventive strategies are essential to minimize the incidence of intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery.

Keywords: Intraoperative Hypothermia, Laparoscopy, General Anesthesia, Risk Factors, Systematic Literature Review

1. PENDAHULUAN

Jumlah tindakan laparoskopi di dunia masih relatif kecil dibandingkan total prosedur bedah. Dari 68.659 kasus, hanya 616 (0,9%) yang dilakukan secara laparoskopi. Di Afrika, misalnya, dari 582 operasi laparoskopi, sebagian besar terkait penyakit kantung empedu dan usus buntu. Laparoskopi kolesistektomi mencakup 29%, apendektomi 3%, sedangkan perbaikan hernia hanya 0,5%. Patologi kantung empedu dan apendiks paling sering terjadi diantara 582 kasus laparoskopi yang tercatat yang dilakukan di Afrika. Kolesistektomi laparoskopi mencakup 29% (276 dari 975 kasus), apendiktomi laparoskopi sebesar 3% (76 dari 2548 kasus), dan perbaikan hernia laparoskopi sebesar 0,5% (26 dari 5620 kasus) (Yankunze et al., 2024).

Dilaporkan bahwa insiden hipotermia selama operasi adalah 40,13%–75,06%. Hipotermia intraoperatif dapat meningkatkan kejadian efek samping perioperatif, mempengaruhi agregasi trombosit, mengurangi aktivitas faktor koagulasi, dan meningkatkan risiko perdarahan. Studi ini menemukan bahwa insiden hipotermia pada pasien yang menjalani operasi laparoskopi adalah 52,78%. Selain itu, suhu tubuh basal, IMT, suhu ruang operasi, dan lama operasi merupakan prediktor hipotermia selama laparoskopi (C. Shen & Dia, 2024).

Insidensi hipotermia perioperatif sangat bervariasi dan berkisar antara 4% hingga lebih dari 70%. Selama dua dekade terakhir, kesadaran akan risiko yang terkait dengan hipotermia perioperatif telah meningkat di kalangan ahli anestesi dan ahli bedah. Hipotermia perioperatif memiliki efek negatif pada koagulasi, kehilangan darah dan kebutuhan transfusi, metabolisme obat-obatan, infeksi luka operasi, dan pemulangan dari unit perawatan pasca-anestesi. Oleh karena itu, manajemen suhu aktif diperlukan pada periode pra, intra, dan pasca operasi untuk mengurangi risiko hipotermia perioperatif (Rauch et al., 2021).

Penyebab hipotermia pada pembedahan abdomen terjadi dikarenakan adanya pelebaran pembuluh darah efek dari agen anestesi yang digunakan, diikuti dengan hilangnya panas tubuh sehingga tubuh berada pada kondisi hipotermia (Prado, 2015). Penyebab lainnya yaitu karena rongga perut terpapar dengan lingkungan ruang operasi (Suantika & Carolina, 2024). Kondisi ini terjadi saat tubuh terpapar cuaca dingin atau air dalam jangka waktu yang lama. Berbagai jenis hipotermia meliputi hipotermia akut, hipotermia kelelahan, dan hipotermia kronis. Hipotermia mulai berkembang dalam jam pertama pembedahan pada 65% pasien, bahkan dengan pemanasan intraoperatif aktif. (Mohan & Madhusudhana, 2023).

Komplikasi hipotermia termasuk gangguan termoregulasi, bradikardia, aritmia jantung, disfungsi pernapasan, koagulopati, dan penekanan kekebalan tubuh. Selain itu, perubahan metabolisme dapat menyebabkan asidosis laktat, hipovolemia, dan perubahan metabolisme obat, meningkatkan risiko efek samping selama pengobatan. Suhu tubuh yang terlalu rendah membuat organ-organ tubuh, seperti jantung dan otak, tidak bisa bekerja dengan baik. Akibatnya, detak jantung dan napas bisa menjadi sangat lambat, bahkan berhenti. (Vazin & Lindberg Larsen, 2016).

Pedoman resusitasi *American Heart Association (AHA)* dan *European Resuscitation Council (ERC)* saat ini merekomendasikan bahwa manajemen suhu yang ditargetkan harus diterapkan pada semua pasien koma dewasa dengan kembalinya sirkulasi spontan (ROCS) setelah serangan jantung mendadak. Suhu target harus antara 32°C dan 36°C dan kemudian dipertahankan setidaknya selama 24 jam. Pelaksanaan manajemen hipotermia adalah tantangan bagi staf di ruang operasi terutama perawat karena pengaturan dan monitor alat penghangat dilakukan oleh perawat (Suantika & Carolina, 2024).

Protokol terkait manajemen hipotermia perlu diteliti, diterapkan, dan dievaluasi oleh perawat melalui *evidence based nursing*. Meskipun banyak literatur yang menyebutkan manajemen hipotermia yang dapat digunakan pada pasien pasca pembedahan, perawat belum dapat mengaplikasikan dengan tepat dan menentukan jenis penghangat yang efektif. Sehingga diperlukan penelitian terkait efektivitas penghangat aktif dan pasif dalam manajemen

hipotermia dengan harapan dapat menjadi acuan bagi perawat untuk melaksanakan manajemen hipotermia di ruang pemulihan ruang operasi (Suantika & Carolina, 2024).

Panduan pencegahan hipotermia yang dikeluarkan oleh *Association of perioperative Registered Nurses* (AORN) (2016) menyebutkan bahwa terdapat beberapa tindakan yang dapat dilakukan yaitu pemantauan pasien secara teratur bersama dengan intervensi untuk mempertahankan normotermia. Strategi pencegahan yang disarankan termasuk menjaga suhu kamar pada 24°C (75,2°F), melakukan penghangatan aktif, dan melakukan pre warming sebelum operasi (Pratiwi et al., 2021).

Berdasarkan penelitian Chen *et al.*, (2021) kejadian hipotermia tidak sengaja intraoperatif pada pasien yang menjalani operasi laparoskopi perut. Penelitian ini melibatkan 690 pasien, dan ditemukan bahwa sebanyak 29% dari mereka mengalami penurunan suhu inti tubuh hingga di bawah 36°C selama operasi. Studi ini menunjukkan bahwa suhu inti cenderung menurun secara bertahap seiring dengan lamanya waktu pembedahan berlangsung. Beberapa faktor risiko yang secara signifikan berkontribusi terhadap terjadinya hipotermia antara lain usia yang lebih tua, indeks massa tubuh (BMI) yang rendah, serta durasi operasi yang lebih lama.

Berdasarkan penelitian Yi *et al.*, (2017) kejadian hipotermia intraoperatif yang tidak disengaja pada pasien yang menjalani anestesi umum. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya hipotermia selama pembedahan serta mengevaluasi dampaknya terhadap hasil klinis pasien. Studi ini menunjukkan bahwa hipotermia intraoperatif berpotensi menimbulkan komplikasi serius dan dapat memengaruhi proses pemulihan pasca operasi.

Berdasarkan penelitian Liang *et al.*, (2017) bertujuan untuk mengkaji penerapan proteksi suhu tubuh selama prosedur gastrektomi total laparoskopi serta pengaruhnya terhadap hasil klinis pasien. Proteksi suhu intraoperatif menjadi aspek penting dalam pembedahan karena hipotermia yang tidak terkontrol dapat berdampak negatif terhadap pemulihan pasien, seperti peningkatan risiko infeksi luka, gangguan koagulasi, dan perpanjangan waktu rawat inap. Dalam studi ini, pemantauan suhu tubuh dilakukan secara ketat guna memastikan kestabilan suhu inti pasien selama operasi.

Berdasarkan berbagai penelitian hipotermia intraoperatif masih menjadi masalah umum pada pembedahan laparoskopi dengan insidensi tinggi, yaitu **29%** (Chen et al., 2021). Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, BMI rendah, suhu ruang operasi, efek obat anestesi, serta durasi pembedahan yang lebih panjang, dan dapat menimbulkan komplikasi serius termasuk gangguan koagulasi, infeksi luka, dan pemulihan yang lebih lambat (Rauch et al., 2021; Vazin & Lindberg Larsen, 2016).

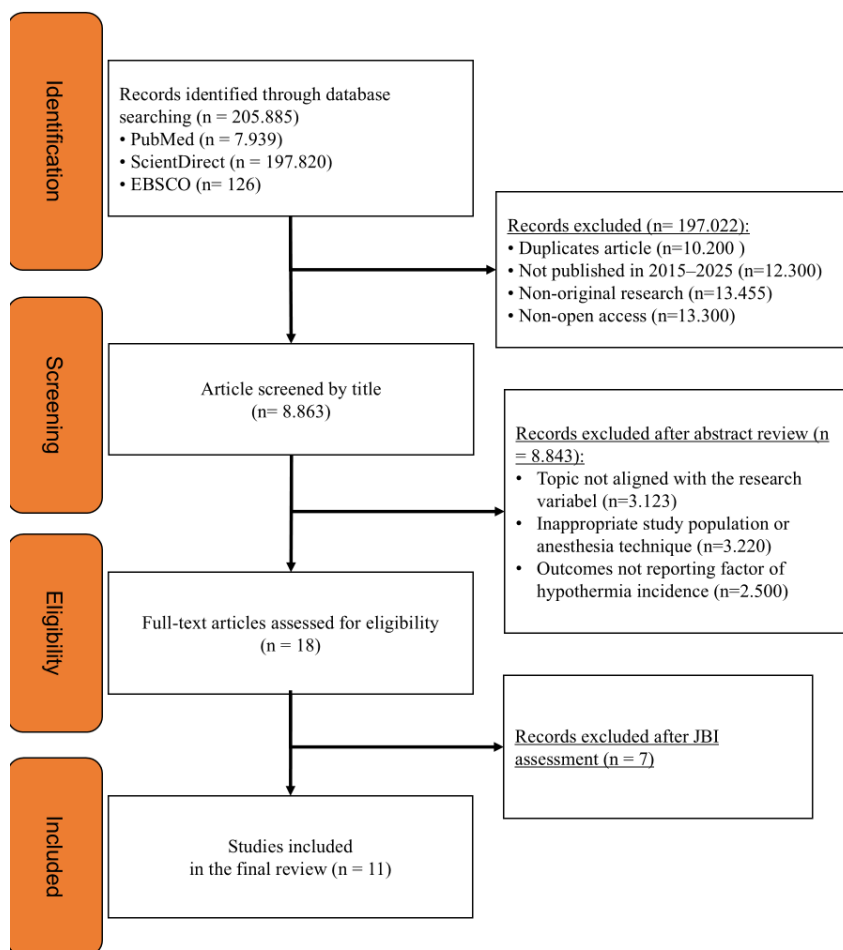
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *systematic literature review* (SLR) untuk mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis hasil penelitian terkait faktor-faktor yang memengaruhi kejadian hipotermia pada pasien yang menjalani bedah laparoskopi dengan anestesi umum. Proses penelusuran literatur dilakukan secara sistematis menggunakan kerangka PICO (*Population, Intervention, Comparison, Outcome*) dan mengikuti pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) guna menjamin transparansi serta ketepatan dalam proses identifikasi, seleksi, dan pelaporan artikel yang dianalisis. Pencarian artikel dilakukan melalui database PubMed, ScienceDirect, dan EBSCO Host pada publikasi tahun 2015–2025 dengan menggunakan kombinasi kata kunci yang relevan terhadap topik penelitian.

Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, meliputi subjek manusia yang menjalani operasi laparoskopi dengan anestesi umum, desain penelitian kuantitatif, serta luaran yang melaporkan kejadian hipotermia intraoperatif. Tahap

seleksi dilakukan melalui *screening* judul, abstrak, dan telaah *full-text*, kemudian kualitas studi dinilai menggunakan *Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal Tools* untuk memastikan validitas metodologis dan meminimalkan bias. Data dari studi yang memenuhi kriteria selanjutnya diekstraksi, diorganisasi menggunakan Mendeley, dan dianalisis secara naratif-kritis untuk mengidentifikasi pola temuan, faktor risiko dominan, serta kesenjangan penelitian yang berkaitan dengan hipotermia pada pasien bedah laparoskopi dengan anestesi umum.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Skema PRISMA Systematic Literature Review

1) Kejadian Hipotermia pada Pasien Bedah *Laparoscopy*

Hipotermia intraoperatif merupakan kondisi penurunan suhu inti tubuh pasien di bawah 36°C yang terjadi selama prosedur pembedahan. Kondisi ini sering terjadi pada pasien yang menjalani operasi karena adanya ketidakseimbangan antara produksi panas tubuh dan kehilangan panas ke lingkungan ruang operasi. Hipotermia selama operasi dapat terjadi akibat beberapa faktor, seperti paparan suhu ruang operasi yang rendah, pemberian cairan intravena, serta lamanya prosedur pembedahan (Study, 2024).

Pada operasi laparoskopi, penggunaan gas karbon dioksida untuk pneumoperitoneum juga dapat berkontribusi terhadap penurunan suhu tubuh pasien karena gas yang digunakan memiliki suhu lebih rendah dibandingkan suhu tubuh. Pasien yang menjalani pembedahan dengan general anestesi lebih rentan mengalami hipotermia karena anestesi dapat mengganggu mekanisme termoregulasi tubuh. Agen anestesi menyebabkan vasodilatasi perifer sehingga

terjadi redistribusi panas dari inti tubuh ke perifer dan menurunkan kemampuan tubuh dalam mempertahankan suhu normal selama operasi (Study, 2024).

2) Karakteristik Pasien Berdasarkan Usia, Indeks Massa Tubuh dan Kondisi Fisiologis

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa penelitian yang direview, karakteristik pasien merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kejadian hipotermia intraoperatif. Faktor karakteristik pasien yang sering dikaitkan dengan kejadian hipotermia antara lain usia, indeks massa tubuh (IMT), dan kondisi fisiologis pasien.

Usia pasien diketahui berpengaruh terhadap kemampuan tubuh dalam mempertahankan suhu normal. Pasien dengan usia yang lebih tua cenderung memiliki fungsi termoregulasi yang menurun sehingga lebih rentan mengalami penurunan suhu tubuh selama prosedur pembedahan. Penurunan kemampuan fisiologis tersebut menyebabkan tubuh kurang mampu mempertahankan keseimbangan antara produksi dan kehilangan panas selama operasi (Z. Shen et al., 2023).

Selain usia, indeks massa tubuh (IMT) juga berperan dalam mempertahankan panas tubuh. Pasien dengan BMI yang rendah memiliki lapisan lemak subkutan yang lebih sedikit sehingga kehilangan panas tubuh dapat terjadi lebih cepat dibandingkan pasien dengan BMI yang lebih tinggi. Kondisi ini menyebabkan pasien dengan BMI rendah lebih berisiko mengalami hipotermia selama prosedur pembedahan (Study, 2024).

Selain itu, kondisi fisiologis pasien juga dapat mempengaruhi terjadinya hipotermia selama operasi. Status kesehatan, kondisi metabolisme tubuh, serta respon fisiologis terhadap anestesi dapat mempengaruhi kemampuan tubuh dalam mempertahankan suhu inti tubuh. Pasien dengan kondisi fisiologis tertentu memiliki risiko lebih tinggi mengalami hipotermia intraoperatif selama prosedur bedah laparoskopi dengan general anestesi (L. Liu et al., 2023).

3) Pengaruh Prosedur Operasi terhadap Hipotermia

Hipotermia sering terjadi pada prosedur operasi terutama operasi abdomen dan operasi dengan anestesi umum karena anestesi mengganggu mekanisme termoregulasi tubuh dan menyebabkan redistribusi panas dari inti ke perifer. Selain itu, paparan ruang operasi, cairan infus, dan paparan organ internal selama operasi dapat meningkatkan kehilangan panas tubuh sehingga meningkatkan risiko hipotermia intraoperatif. Hipotermia perioperatif didefinisikan sebagai penurunan suhu inti tubuh di bawah 36°C dan dapat menyebabkan berbagai komplikasi seperti gangguan koagulasi, infeksi luka operasi, dan pemulihan pasca operasi yang lebih lama (Yang et al., 2021).

Prosedur operasi yang lebih kompleks, seperti operasi onkologi atau operasi dengan diseksi jaringan luas, umumnya membutuhkan waktu yang lebih lama dan paparan jaringan yang lebih besar, sehingga meningkatkan kehilangan panas tubuh pasien. Selain itu, penggunaan anestesi umum pada prosedur tersebut juga memperburuk kondisi dengan menurunkan respons termoregulasi tubuh. Penelitian menunjukkan bahwa faktor prosedur operasi, termasuk kompleksitas tindakan dan lama operasi, merupakan prediktor signifikan terhadap terjadinya hipotermia intraoperatif pada pasien bedah (Z. Shen et al., 2023; Study, 2024).

Penelitian menunjukkan bahwa suhu intraabdomen cenderung lebih rendah dibandingkan suhu inti tubuh akibat insuflasi gas CO₂, sehingga terjadi gradien suhu yang menyebabkan kehilangan panas secara konveksi dan konduksi. Selain itu, peningkatan durasi pneumoperitoneum memperbesar perbedaan suhu tersebut, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap penurunan suhu inti tubuh pasien selama operasi. Hal ini menunjukkan bahwa teknik operasi laparoskopi dan kondisi intraabdomen selama prosedur memiliki peran penting dalam terjadinya hipotermia intraoperatif (Mazzinari et al., 2024).

4) Faktor Anestesi yang Mempengaruhi Terjadinya Hipotermia

Anestesi merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan terjadinya hipotermia intraoperatif karena obat anestesi dapat mengganggu sistem termoregulasi tubuh. Anestesi umum menyebabkan vasodilatasi perifer sehingga terjadi redistribusi panas dari inti tubuh ke perifer, yang mengakibatkan penurunan suhu inti tubuh secara signifikan terutama pada satu jam pertama setelah induksi anestesi. Penurunan suhu ini merupakan fase redistribusi panas yang sering terjadi pada pasien yang menjalani anestesi umum selama prosedur pembedahan (Luo et al., 2025).

Selain itu, obat anestesi juga menurunkan ambang vasokonstriksi dan menggigil sehingga tubuh tidak mampu mempertahankan suhu normal selama operasi. Di bawah anestesi umum, produksi panas tubuh menurun sementara kehilangan panas meningkat akibat paparan lingkungan ruang operasi dan prosedur pembedahan. Kondisi ini menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi panas dan kehilangan panas sehingga pasien lebih mudah mengalami hipotermia intraoperatif selama operasi berlangsung (Z. Shen et al., 2023).

Jenis anestesi yang digunakan juga mempengaruhi risiko hipotermia intraoperatif. Anestesi umum memiliki risiko hipotermia lebih tinggi dibandingkan anestesi regional karena efek vasodilatasi yang lebih luas dan penekanan sistem termoregulasi yang lebih besar. Selain itu, durasi anestesi yang lebih lama juga berhubungan dengan penurunan suhu tubuh yang lebih besar karena semakin lama anestesi diberikan maka semakin lama pula tubuh kehilangan panas tanpa mekanisme kompensasi yang adekuat (Study, 2024).

5) Hubungan Antar Faktor Risiko terhadap Kejadian Hipotermia

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hipotermia intraoperatif terjadi akibat interaksi berbagai faktor, seperti durasi operasi yang panjang dan suhu ruang operasi yang rendah, yang secara bersamaan dapat meningkatkan kehilangan panas tubuh pasien. Selain itu, penggunaan general anestesi juga berperan dalam menurunkan mekanisme termoregulasi tubuh. Kondisi ini dapat menjadi lebih signifikan pada pasien dengan karakteristik tertentu, seperti usia lanjut atau kondisi fisiologis yang lebih rentan terhadap perubahan suhu tubuh (Z. Shen et al., 2023).

Faktor pasien seperti usia lanjut, indeks massa tubuh (IMT) rendah, dan kondisi komorbid memiliki hubungan erat dengan kejadian hipotermia. Pasien lansia mengalami penurunan fungsi termoregulasi, sedangkan pasien dengan IMT rendah memiliki cadangan lemak yang lebih sedikit sehingga lebih mudah kehilangan panas (Yi et al., 2017).

Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu ruang operasi yang rendah dan penggunaan cairan intravena atau irigasi yang tidak dipanaskan turut berperan dalam meningkatkan risiko hipotermia. Kombinasi antara suhu ruangan yang dingin dan paparan tubuh yang luas selama operasi mempercepat kehilangan panas. Studi menunjukkan bahwa interaksi antara faktor lingkungan dan prosedur bedah, seperti jenis operasi (*laparoscopy* vs *laparotomi*), juga mempengaruhi tingkat keparahan hipotermia (Madrid et al., 2016).

6) Dampak Hipotermia terhadap Kondisi Klinis Pasien Bedah

Hipotermia dapat menimbulkan berbagai konsekuensi klinis yang merugikan bagi pasien. Penurunan suhu inti tubuh di bawah 36 °C selama pembedahan diketahui berhubungan dengan berbagai komplikasi, seperti peningkatan risiko perdarahan akibat gangguan fungsi koagulasi, meningkatnya kejadian infeksi luka operasi, serta memperlambat proses pemulihan dari anestesi. Selain itu, hipotermia juga dapat memicu respons inflamasi dan memperburuk kondisi fisiologis pasien selama periode perioperatif. Oleh karena itu, pencegahan hipotermia selama operasi menjadi aspek penting dalam manajemen perioperatif untuk meningkatkan hasil klinis pasien (Luo et al., 2025).

Selain itu, hipotermia intraoperatif berkontribusi terhadap meningkatnya kejadian infeksi luka operasi (*surgical site infection/SSI*). Penurunan suhu menyebabkan vasokonstriksi perifer sehingga suplai oksigen ke jaringan menurun dan menghambat proses penyembuhan luka. Studi klinis menunjukkan bahwa menjaga normotermia selama operasi dapat secara signifikan menurunkan risiko infeksi luka dan mempercepat pemulihan pasien (Sessler, 2016).

Dampak kardiovaskular juga menjadi perhatian utama. Hipotermia dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis yang menyebabkan vasokonstriksi, hipertensi, serta peningkatan risiko aritmia dan kejadian kardiak. Penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan hipotermia memiliki risiko komplikasi jantung yang lebih tinggi, terutama pada pasien usia lanjut atau dengan komorbid (Sun et al., 2017)

7) Implikasi Klinis dan Strategi Pencegahan Hipotermia pada Pasien Bedah

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pencegahan hipotermia memiliki implikasi penting dalam praktik klinis. Monitoring suhu tubuh secara kontinu selama pembedahan diperlukan untuk mendeteksi penurunan suhu inti tubuh secara dini. Selain itu, penggunaan metode pemanasan aktif seperti *warming blanket dan forced-air warming* dapat membantu mempertahankan suhu tubuh pasien dengan mengurangi kehilangan panas selama operasi (Yang et al., 2021).

Dari aspek klinis, hipotermia juga berdampak pada sistem kardiovaskular dan respirasi. Aktivasi sistem saraf simpatis akibat penurunan suhu tubuh dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah, frekuensi jantung, serta risiko aritmia. Kondisi menggigil (*shivering*) pascaoperasi juga meningkatkan konsumsi oksigen secara signifikan, yang berbahaya terutama pada pasien dengan gangguan kardiopulmoner. Studi menunjukkan bahwa hipotermia intraoperatif berhubungan dengan peningkatan kebutuhan transfusi darah dan komplikasi pascaoperasi lainnya (Sun et al., 2017).

Upaya pencegahan hipotermia intraoperatif perlu dilakukan secara komprehensif melalui pendekatan multimodal. Selain itu, monitoring suhu inti tubuh secara kontinu sangat penting untuk deteksi dini dan intervensi cepat. Kombinasi berbagai strategi tersebut terbukti lebih efektif dalam mempertahankan normotermia dan menurunkan risiko komplikasi pada pasien bedah (Madrid et al., 2016).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* terhadap artikel yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa hipotermia intraoperatif masih sering terjadi pada pasien yang menjalani operasi laparoskopi dengan anestesi umum dan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian hipotermia intraoperatif meliputi faktor pasien, faktor tindakan anestesi, dan faktor prosedur operasi. Faktor pasien yang berpengaruh antara lain usia, indeks massa tubuh (IMT), dan kondisi klinis pasien sebelum operasi.

Faktor anestesi yang mempengaruhi hipotermia intraoperatif meliputi jenis anestesi umum, penggunaan obat anestesi yang menyebabkan vasodilatasi, durasi anestesi, serta pemberian cairan infus yang tidak dihangatkan. Faktor prosedur operasi juga berperan dalam terjadinya hipotermia intraoperatif, seperti lama operasi, penggunaan gas CO₂ pada operasi laparoskopi, suhu ruang operasi, serta luas area pembedahan yang terbuka.

Secara keseluruhan, faktor yang paling dominan menyebabkan hipotermia intraoperatif adalah durasi operasi yang lama, suhu ruang operasi yang rendah, penggunaan cairan infus dingin, dan gangguan termoregulasi akibat anestesi umum.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Chen, H. Y., Su, L. J., Wu, H. Z., Zou, H., Yang, R., & Zhu, Y. X. (2021). Risk factors for inadvertent intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery: A prospective cohort study. *PLoS ONE*, *16*(9 September), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257816>
- Liang, F., Liu, Y., Zhou, X., & Penelitian, O. (2017). *gastrektomi total laparoskopik serta pengaruhnya 1 Data dan Metode*. *010*, 8–11. <https://doi.org/10.1051/bioconf/201701008>
- Liu, L., Lv, N., & Hou, C. (n.d.). *Effects of a multifaceted individualized pneumoperitoneum strategy in elderly patients undergoing laparoscopic colorectal surgery*. 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/md.00000000000015112>
- Luo, M., Dai, Y., Feng, X., Wang, Y., Guo, X., Du, J., Ji, G., & Lang, H. (2025). *A prospective randomized study of the efficacy of continuous active warming in patients undergoing laparoscopic gastrectomy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4785274/v1>
- Madrid, E., Urrútia, G., M, R. F., Jm, C., Paniagua, P., & Maestre, L. (2016). *Active body surface warming systems for preventing complications caused by inadvertent perioperative hypothermia in adults (Review)*. *4*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009016.pub2.www.cochranelibrary.com>
- Mazzinari, G., Rovira, L., Montañes, M. V., Gregorio, N. G., Montero, B. A., Jose, M., Estellés, A., Flor, B., Pilar, M., Navarro, A., & Cambronero, O. D. (2024). Estimation of the difference between peritoneal microenvironment and core body temperature during laparoscopic surgery – a prospective observational study. *Scientific Reports*, 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71611-z>
- Mohan, C., & Madhusudhana, R. (2023). Effects of Pre-warming and Co-warming in Preventing Intraoperative Hypothermia. *Cureus*, *15*(2), 1–7. <https://doi.org/10.7759/cureus.35132>
- Pratiwi, N. K. D. T., Raya, N. A. J., & Puspita, L. M. (2021). Manajemen Hipotermia Dalam Keperawatan Perioperatif Pada Pasien Yang Menjalani Pembedahan Abdomen: a Literature Review. *Coping: Community of Publishing in Nursing*, *9*(5), 497. <https://doi.org/10.24843/coping.2021.v09.i05.p02>
- Rauch, S., Miller, C., Bräuer, A., Wallner, B., Bock, M., & Paal, P. (2021). *Perioperative Hypothermia—A Narrative Review*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph18168749>
- Sessler, D. I. (2016). Perioperative thermoregulation and heat balance. *The Lancet*, *387*(10038), 2655–2664. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00981-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00981-2)
- Shen, C., & Dia, Y. (2024). *Intraoperative hypothermia in patients with laparoscopic surgery: Influencing factors and prevention strategies*. *10*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31479>
- Shen, Z., Kuroda, K., & Morimatsu, H. (2023). *The Effect of Postinduction Blood Glucose on Intraoperative*. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/medicina59020395>
- Study, O. (2024). *Early prediction of intraoperative hypothermia in patients undergoing gynecological laparoscopic surgery*. *40*(June). <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/md.00000000000039038>
- Suantika, P. I. R., & Carolina, A. I. (2024). Efektivitas Penghangat Aktif Dan Pasif Dalam Manajemen Hipotermia Pasien Dengan Pembedahan Abdomen Di Rumah Sakit Umum Daerah Bali Mandara. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, *8*(1), 15–21. <https://doi.org/10.37294/jrkn.v8i1.536>
- Sun, Z., Honar, H., Sessler, D. I., Dalton, J. E., Ph, D., Yang, D., Panjasawatwong, K., Deroee, A. F., Salmasi, V., Saager, L., & Kurz, A. (2017). *Requirement, and Hospital Duration in Patients Warmed with Forced Air*. *2*, 276–285. <https://doi.org/https://doi.org/10.1097/aln.0000000000000551>

- Vazin, M., & Lindberg Larsen, V. O. (2016). Survival from Severe Accidental Hypothermia in an Elderly Woman: A Case Report. *Journal of Anesthesia & Clinical Research*, 7(6), 6–8. <https://doi.org/10.4172/2155-6148.1000633>
- Yang, G., Zhu, Z., Zheng, H., He, S., Zhang, W., & Sun, Z. (2021). *Effects of different thermal insulation methods on the nasopharyngeal temperature in patients undergoing laparoscopic hysterectomy: a prospective randomized controlled trial*. 1–5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12871-021-01324-7>
- Yankunze, Y., Mwachiro, M. M., Lando, J. O., Bachheta, N., Mangaoang, D., Bekele, A., & Parker, R. K. (2024). Laparoscopy experience in East, Central, and Southern Africa: insights from operative case volume analysis. *Surgical Endoscopy*, 38(8), 4415–4421. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10960-2>
- Yi, J., Lei, Y., Xu, S., Si, Y., Li, S., Xia, Z., Shi, Y., Gu, X., Yu, J., Xu, G., Gu, E., Yu, Y., Chen, Y., Jia, H., Wang, Y., Wang, X., Chai, X., Jin, X., Chen, J., ... Huang, Y. (2017). Intraoperative hypothermia and its clinical outcomes in patients undergoing general anesthesia: National study in China. *PLoS ONE*, 12(6), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177221>