

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Laparotomi

2.1.1 Definisi

Laparotomi ialah bedah mayor pada abdomen yang dilakukan dengan melakukan sayatan di dinding perut untuk mengakses organ yang mengalami gangguan, seperti perdarahan, perforasi, kanker, atau obstruksi (Darmawidyawati dkk., 2022). Laparotomi merupakan tindakan pembedahan yang mengeksplor rongga abdomen melalui pembuatan sayatan besar di dinding abdomen, yang biasanya diawali dengan pemberian anestesi untuk mengakses langsung ke organ-organ dalam perut (Handaya, 2023). Teknik ini umum digunakan dalam berbagai tindakan bedah digestif, seperti herniotomi, gastrektomi, kolesistoduodenostomi, splenorafi atau splenotomi, apendektomi, kolostomi, hemoroidektomi, serta fistulotomi atau fistulektomi. Selain itu laparotomi juga dilakukan pada tindakan bedah ginekologi, seperti histerektomi abdominal dan radikal histerektomi (Rauf & Kusuma, 2021).

2.1.2 Jenis Sayatan Laparotomi

Jenis sayatan pada operasi laparotomi menurut Gruendemann (2006) adalah sebagai berikut (Gruendemann, 2006):

1. *Midline insision*

Prosedur ini melibatkan sayatan yang dilakukan pada bagian tengah abdomen atau sejajar dengan daerah umbilikus guna memberikan akses optimal ke rongga perut. Teknik ini memungkinkan akses menuju organ-organ seperti duodenum dan pankreas

2. Paramedian

Merupakan sayatan yang dibuat agak lateral dari garis tengah perut. Jenis insisi ini memberikan akses yang cepat ke bagian atas maupun bawah rongga abdomen. Meskipun paparan organ yang diperoleh cukup baik, insisi ini cenderung menghasilkan luka pascaoperasi yang lebih luas dan dalam.

3. Insisi abdomen median bawah

Insisi ini memungkinkan akses menuju organ-organ seperti kandung kemih, ureter, uterus, dan prostat. Sementara itu, sayatan median bawah di sisi kiri dapat dimanfaatkan untuk menjangkau kolon serta struktur-struktur di area panggul.

4. Insisi subkosta

Merupakan jenis sayatan oblik yang dimulai dari daerah epigastrium dan memanjang ke arah lateral serta mengikuti garis oblik menuju batas bawah tulang rusuk. Meskipun memberikan paparan organ yang terbatas, insisi ini

memiliki keunggulan dari segi estetika. Insisi subkosta kanan biasanya digunakan untuk mengakses hati, kandung empedu, dan sistem biliaris, sedangkan insisi subkosta kiri digunakan untuk menjangkau organ limpa.

5. Insisi *Mc. Burney*

Merupakan jenis insisi khusus yang digunakan dalam prosedur apendektomi. Teknik ini memberikan akses yang cepat dan efisien serta memungkinkan penutupan luka yang kuat. Namun demikian, cakupan paparan yang dihasilkan terbatas dan sulit untuk diperluas jika diperlukan.

6. Insisi pinggang

Merupakan sayatan melintang yang dimulai dari garis tengah tubuh, kemudian meluas ke bawah menyusuri tepi tulang rusuk, dan dilanjutkan mengikuti jalur tulang iga ke-11 atau ke-12 ke arah posterior hingga mencapai garis aksilaris. Teknik ini umumnya digunakan untuk mengakses ginjal atau area retroperitoneal.

7. Insisi Pfannenstiel

Merupakan sayatan transversal berbentuk lengkung yang dilakukan di bagian bawah abdomen dan sering diterapkan dalam prosedur bedah panggul. Sayatan ini dibuat tepat di atas simfisis pubis dan seluruhnya terletak sejajar dengan garis rambut kemaluan. Teknik ini memungkinkan akses ke organ-organ seperti tuba fallopi, ovarium, uterus, dan prostat, serta sering digunakan dalam tindakan operasi caesar.

2.1.3 Indikasi

Tindakan laparotomi umumnya dilakukan pada pasien yang mengalami keluhan nyeri abdomen, baik dalam kondisi akut maupun kronis. Berbagai kondisi yang menjadi indikasi dilakukannya laparotomi antara lain apendisitis, hernia inguinalis, kanker lambung, kanker kolon dan rektum, kanker serviks, kanker rahim, obstruksi usus, inflamasi usus kronis, kolesistitis, serta peritonitis (Purwaningsih & Tresya, 2023).

1) Apendisitis

Apendisitis adalah kondisi peradangan pada usus buntu yang memerlukan operasi laparotomi (Putri dkk., 2023). Peradangan ini umumnya dikarenakan adanya penyumbatan pada lumen apendiks, yang sering kali berupa tinja atau jaringan yang mengalami infeksi (Jamini, 2021).

2) Hernia

Hernia adalah suatu kondisi ketika organ atau jaringan menonjol keluar melalui celah pada otot atau dinding jaringan di bagian tubuh tertentu, yang paling sering terjadi di area inguinal (Jamini, 2021)

3) Kanker ovarium

Kanker ovarium merupakan jenis keganasan yang tumbuh pada jaringan ovarium. Penyakit ini tergolong kanker yang serius dan sulit dikenali pada tahap awal, karena gejalanya cenderung tidak khas dan sering kali baru terasa ketika telah mencapai stadium lanjut.

4) Kanker lambung

Kanker lambung, atau dikenal juga sebagai kanker gastrik, merupakan jenis kanker yang berasal dari sel-sel pada dinding lambung. Lambung sendiri merupakan organ utama dalam sistem pencernaan yang berperan penting dalam memecah makanan menggunakan asam lambung dan enzim pencernaan. Seiring perkembangannya, kanker ini dapat menyebar hingga organ atau jaringan lain dalam tubuh.

5) Kanker kolon

Kanker kolon merupakan jenis kanker yang muncul di usus besar, yaitu salah satu bagian dari sistem pencernaan. Penyakit ini umumnya berawal dari pertumbuhan kecil yang bersifat jinak, dikenal sebagai polip adenomatosa (Jamini, 2021).

6) Kanker kandung kemih

Karsinoma kandung kemih merupakan jenis neoplasma ganas yang berkembang akibat pertumbuhan dan proliferasi tidak terkontrol dari sel-sel abnormal pada lapisan mukosa dinding kandung kemih. Penyakit ini cenderung berkembang secara perlahan, namun dapat menyebar ke jaringan sekitarnya maupun ke organ lain dalam tubuh.

7) Peritonitis

Peritonitis adalah kondisi peradangan atau infeksi pada lapisan peritoneum, yaitu selaput yang melapisi rongga perut dan organ di dalamnya. Peritonitis umumnya disebabkan oleh infeksi bakteri yang masuk ke rongga peritoneal akibat gangguan atau kerusakan organ dalam perut, seperti kebocoran usus,

gangguan pada kantong empedu, atau infeksi pada organ reproduksi wanita. Selain itu, kondisi ini juga bisa disebabkan oleh cedera perut, perforasi usus, penyakit radang usus, maupun komplikasi pasca operasi.

8) Pankreasitis

Pankreatitis adalah gangguan medis yang ditandai dengan peradangan pada pankreas, organ vital yang terletak di belakang lambung dan bagian bawah perut. Pankreas mempunyai dua fungsi utama, yaitu memproduksi enzim pencernaan untuk membantu pemecahan makanan, serta menghasilkan hormon insulin yang berperan dalam mengatur kadar gula darah dalam tubuh.

2.1.4 Komplikasi

1. Sistem Pernapasan

Evaluasi status pernapasan segera setelah tindakan pembedahan sangatlah krusial, mengingat pentingnya memastikan jalan napas tetap terbuka serta fungsi respirasi berjalan optimal. Beberapa komplikasi yang dapat muncul secara langsung pascaoperasi antara lain adalah obstruksi jalan napas, hipoksemia, hipoventilasi, aspirasi, dan laringospasme. Komplikasi pernapasan merupakan penyebab utama angka morbiditas dan mortalitas pada fase awal pascaoperasi. Faktor-faktor yang meningkatkan risiko terjadinya komplikasi ini meliputi usia di atas 60 tahun, obesitas, jenis kelamin laki-laki, jenis operasi yang bersifat darurat, durasi pembedahan yang melebihi 4 jam, tindakan bedah pada area toraks dan abdomen, serta jenis dan teknik anestesi yang digunakan (Lailiyatul, 2022).

2. Sistem kardiovaskular

Pengaruh anestesi terhadap sistem saraf pusat dapat menyebabkan gangguan hemodinamik seperti hipotensi, hipertensi, dan aritmia. Sementara itu, dampak anestesi pada otot jantung (miokardium) dan sistem vaskular perifer sering kali menjadi pemicu munculnya komplikasi kardiovaskular pada fase pascaanestesi. Selain itu, komplikasi lain yang berisiko terjadi di kemudian hari meliputi trombosis vena dan emboli paru (Lailiyatul, 2022).

3. Termoregulasi

Hipotermia setelah operasi dapat menghambat proses penyembuhan luka. Salah satu respons tubuh terhadap anestesi adalah menggigil, yang pada pasien dengan riwayat penyakit jantung koroner dapat memicu dekompensasi jantung. Di sisi lain, hipertermia merupakan kondisi di mana suhu inti tubuh melebihi 39°C. Pada fase awal pascaoperasi, peningkatan suhu ini umumnya berkaitan dengan adanya infeksi, sepsis, kadar glukosa darah yang sangat tinggi (hiperglikemia), atau hiperkalsemia berat (Lailiyatul, 2022).

4. Sistem gastrointestinal

Muntah yang terjadi secara terus-menerus setelah operasi dapat menjadi indikasi adanya gangguan seperti obstruksi pilorus, sumbatan usus, peritonitis, atau efek samping dari penggunaan analgesik. Kondisi ini dapat menyebabkan kelelahan pada pasien, meningkatkan tekanan pada area luka operasi, serta menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit dalam jumlah besar. Selain itu, pasien yang lemah atau lanjut usia berisiko mengalami aspirasi yang berujung

pada pneumonia. Beberapa komplikasi pascaoperasi lainnya meliputi cegukan, pembesaran perut (distensi abdomen), dan nyeri (Lailiyatul, 2022).

2.2 Konsep General Anestesi

2.2.1 Definisi

Istilah anestesi diambil dari bahasa Yunani, yaitu “an” bermakna “tidak” dan “esthesia” bermakna “perasaan” atau “sensasi”, sehingga secara harfiah bermakna “kehilangan sensasi”. Anestesi adalah prosedur medis yang digunakan dalam tindakan pembedahan untuk menghilangkan rasa nyeri secara sentral, disertai penurunan tingkat kesadaran. Prosedur ini dilakukan melalui pemberian obat-obatan seperti sedatif, analgesik, relaksan otot, atau kombinasi dari beberapa agen farmakologis, dengan efek yang bersifat sementara dan dapat dipulihkan. Prosedur anestesi meliputi tiga tahap utama, yaitu praanestesi, intraanestesi, dan pascaanestesi (Putra dkk., 2022).

American Society of Anesthesiologists (2019) menyatakan bahwa general anestesi adalah suatu kondisi kehilangan kesadaran secara menyeluruh akibat agen anestetik, di mana pasien tidak dapat dibangunkan walaupun dengan rangsangan nyeri sekalipun. Pemberian general anestesi memengaruhi kemampuan pasien untuk mempertahankan fungsi pernapasan spontan secara optimal. Efek samping dari pemberian obat anestesi dapat berupa penurunan kemampuan ventilasi spontan serta terjadinya gangguan fungsi neuromuskular sering menyebabkan pasien membutuhkan bantuan mempertahankan patensi jalan napas serta dukungan

ventilasi melalui pemberian tekanan positif. Selain itu, general anestesi juga berisiko menimbulkan gangguan terhadap fungsi sistem kardiovaskular.

2.2.2 Teknik General Anestesi

Terdapat dua teknik general anestesi, yaitu anestesi umum inhalasi dan anestesi umum intravena (Veterini, 2021).

1. Anestesi General Inhalasi

Anestesi General Inhalasi dilakukan dengan mengombinasikan agen anestesi berbentuk gas dan zat cair yang mudah menguap, yang kemudian dialirkan melalui mesin anestesi bersama oksigen inspirasi secara langsung ke paru-paru pasien. Teknik ini dapat diberikan dengan metode intubasi masker atau melalui *Laryngeal Mask Airway* (LMA). Adapun obat-obatan yang digunakan dalam general anestesi inhalasi sebagai berikut (Veterini, 2021):

a) Dietil eter ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$)

Eter (dietil eter) banyak digunakan sebagai agen anestesi inhalasi karena dianggap relatif aman, mudah diperoleh, dan biaya penggunaannya rendah. Zat ini berbentuk cairan tak berwarna dengan aroma menyengat, serta memiliki titik didih sekitar 35°C . Konsentrasi yang digunakan dalam prosedur anestesi berkisar antara 2% hingga 20%. Eter memiliki sifat anestetik sekaligus analgesik. Namun, bila masih tersisa dalam tubuh dalam kadar rendah pasca operasi, eter dapat menimbulkan rasa tidak nyaman bagi pasien. Selama proses anestesi, eter dapat merangsang produksi

katekolamin oleh kelenjar adrenal, yang berpotensi meningkatkan curah jantung, kecuali bila anestesi terlalu dalam, di mana efek penekanan terhadap jantung lebih dominan.

Eter memiliki efek relaksasi otot yang menyerupai kerja agen neuromuskular non-depolarisasi, serta dapat meningkatkan efek tersebut, sehingga memungkinkan penggunaannya sebagai satu-satunya agen relaksan otot dalam prosedur laparotomi. Namun, hal ini membutuhkan tingkat anestesi yang dalam dan masa pemulihan yang cenderung lambat. Selain itu, pada kedalaman anestesi tertentu, eter juga memberikan efek relaksasi pada uterus, sehingga bisa dimanfaatkan dalam prosedur obstetri seperti versi internal maupun eksternal. Sebagai bronkodilator, eter juga dapat digunakan dalam penanganan serangan asma. Penggunaan eter melalui masker wajah dapat meningkatkan produksi saliva, yang bisa dicegah dengan pemberian premedikasi atropin. Apabila saliva yang diproduksi berlebihan tertelan pada awal anestesi, eter yang terlarut di dalamnya dapat mengiritasi lambung dan memicu muntah pasca operasi. Gejala mual dan muntah pasca anestesi cenderung lebih sering muncul setelah penggunaan eter dalam dosis tinggi dibandingkan agen anestetik lainnya. Namun, efek tersebut dapat diminimalkan dengan penggunaan kombinasi eter 3%, relaksan otot, dan ventilasi tekanan positif intermiten (IPPV) (Rehatta dkk., 2019).

b) Halotan (CF_3CHClBr)

Halotan dikenal mampu menghasilkan induksi anestesi yang halus, namun memiliki kelemahan dalam memberikan efek analgesik. Penggunaan halotan sebagai satu-satunya agen anestetik dapat menimbulkan depresi pada sistem kardiopulmoner, yang dapat terlihat melalui munculnya sianosis, kecuali jika gas yang dihirup mengandung konsentrasi oksigen yang tinggi. Dibandingkan dengan eter, kemampuan halotan dalam memberikan relaksasi otot relatif lebih rendah. Senyawa ini juga mampu menyebabkan relaksasi pada uterus yang sedang hamil (gravidus) dan memiliki sifat sebagai bronkodilator. Efek depresan halotan terhadap pusat pernapasan tercermin melalui pola napas yang cepat dan dangkal. Namun, peningkatan frekuensi pernapasan akibat halotan dapat dikurangi apabila pasien telah mendapatkan premedikasi menggunakan opium (Veterini, 2021).

Efek utama halotan pada sistem kardiovaskular adalah penekanan langsung terhadap kerja miokardium, sehingga terjadi penurunan curah jantung dan tekanan darah. Meskipun demikian, vasodilatasi perifer tetap terjadi, sehingga perfusi jaringan dapat menjadi tidak optimal. Pada pasien yang bernapas secara spontan, efek depresif terhadap jantung cenderung lebih ringan dibandingkan pada pasien yang mendapatkan bantuan pernapasan. Retensi karbon dioksida yang timbul akibat depresi pernapasan dapat memicu peningkatan sekresi katekolamin, yang kemudian berdampak pada penurunan curah jantung. Selain itu, halotan juga meningkatkan

sensitivitas jantung terhadap katekolamin, sehingga berpotensi menyebabkan aritmia. Oleh karena itu, penggunaan epinefrin dalam prosedur anestesi dengan halotan tidak dianjurkan. Meskipun halotan memiliki beberapa kelemahan, efek sampingnya dapat diminimalkan dengan mengombinasikannya bersama agen analgesik inhalasi lain, seperti nitrogen oksida (50–70%) atau trikloroetilen (0,5–1%).

c) Trikloroetilen (CHClCCl_2)

Trikloroetilen merupakan agen anestesi dengan efek analgesik yang cukup kuat. Namun, ketika digunakan sebagai agen tunggal, penurunan kesadaran terjadi secara lambat karena efek hipnotiknya yang rendah serta tingkat kelarutannya yang tinggi dalam darah. Mirip dengan halotan, trikloroetilen umumnya diberikan sebagai tahap awal sebelum pemberian eter. Penggunaan tanpa dukungan ventilasi yang terkontrol dapat menyebabkan depresi pada sistem kardiopulmoner disertai peningkatan frekuensi napas (takipnea). Dalam prosedur persalinan dengan anestesi inhalasi, trikloroetilen lazim digunakan dalam dosis 0,3–0,5%. Dosis ini juga diterapkan untuk prosedur ringan pada permukaan tubuh seperti insisi abses atau penggantian balutan pada pasien rawat jalan. Sementara itu, untuk tindakan yang lebih kompleks, trikloroetilen dapat digunakan dalam konsentrasi 1% yang dikombinasikan dengan relaksan otot serta ventilasi tekanan positif intermiten (IPPV) menggunakan udara atau campuran oksigen dan udara (Rehatta dkk., 2019).

d) Metoksifluran, enfluran, dan isofluran

Metoksifluran, enfluran, dan isofluran adalah jenis eter terhalogenasi yang mulai digunakan sekitar dua dekade lalu. Meskipun ketiganya memiliki potensi anestetik yang tinggi, penggunaannya kurang direkomendasikan di fasilitas kesehatan dengan sumber daya terbatas, seperti rumah sakit kecil, karena biaya yang relatif tinggi dan manfaat klinis yang tidak terlalu signifikan. Selain itu, zat-zat ini hanya dapat digunakan dengan bantuan vaporizer khusus yang telah dikalibrasi secara tepat untuk menjamin keamanan dan efektivitasnya (Veterini, 2021).

e) Kloroform dan etil klorida

Meskipun zat ini masih digunakan di beberapa institusi pelayanan kesehatan, penggunaannya memiliki potensi risiko yang tinggi, terutama apabila dilakukan oleh tenaga medis yang belum memiliki kompetensi atau pengalaman yang memadai. Oleh karena itu, pemakaian zat ini tidak dianjurkan dalam praktik klinis secara umum karena dapat membahayakan keselamatan pasien dan menimbulkan komplikasi serius.

2. Anestesi General Intravena

General anestesi intravena merupakan metode pemberian anestesi melalui penyuntikan langsung obat anestetik parenteral ke dalam pembuluh darah vena. Pengamanan jalan napas tetap diperlukan selama pemberian obat anestesi intravena pada pasien. Berikut adalah obat-obat yang digunakan dalam general anestesi intravena (Rehatta dkk., 2019):

a) Barbiturat

Barbiturat seperti tiopental, tiamilal, dan metohexital sering digunakan untuk obat induksi intravena pada dewasa dan anak-anak sebelum munculnya propofol. Tiopental mempunyai kelarutan lemak dan fraksi non-ion yang tinggi sehingga ambilan oleh otak berlangsung cepat (< 30 detik). Pada keadaan kompartemen pusat tertekan (syok hipovolemik), konsentrasi serum albumin rendah (penyakit hati berat atau malnutrisi), atau terjadi peningkatan fraksi non-ion (asidosis), maka dengan dosis yang sama bisa didapatkan konsentrasi di otak dan jantung yang lebih tinggi.

Efek kardiovaskular barbiturat tergantung pada kecepatan pemberian, dosis, status volume, tonus otonom dasar, dan ada tidaknya komorbid penyakit kardiovaskuler pasien. Induksi dengan injeksi bolus barbiturat akan menurunkan tekanan darah dan menaikkan detak jantung. Depresi pusat vasomotor di medula akan menyebabkan vasodilatasi dari pembuluh darah perifer dan yang menyebabkan pengumpulan darah di perifer, mirip dengan gejala hipovolemia. Takikardi terjadi karena efek vagolitik sentral dan baroreseptor menyebabkan peningkatan detak dan kontraktilitas jantung.

b) Benzodiazepin

Benzodiazepin umumnya diberikan secara oral dan intravena untuk sedasi dan induksi anestesi umum. Diazepam dan lorazepam dapat dengan mudah diabsorpsi di saluran cerna dengan kadar plasma tertinggi bisa tercapai dalam waktu 1-2 jam. Midazolam intravena diberikan untuk

ansiolisis sebelum anestesi umum atau regional. Midazolam oral walaupun tidak umum, sering diberikan kepada anak-anak. Midazolam sediaan intranasal, sediaan bukal, dan sediaan sublingual efektif untuk pemberian sedasi prabedah. Injeksi intramuskular diazepam sangat nyeri dan absorpsinya tidak dapat diprediksi, sebaliknya midazolam dan lorazepam diabsorpsi dengan baik setelah injeksi intramuskular dan efek puncak tercapai dalam 30 hingga 90 menit (Rehatta dkk., 2019).

Benzodiazepin memiliki efek minimal dalam menekan fungsi ventrikel kiri bahkan dengan dosis anestesi umum sekalipun. Jika diberikan bersamaan dengan opioid dapat menyebabkan depresi miokard dan hipotensi. Benzodiazepin tunggal umumnya hanya sedikit menurunkan tekanan darah arteri, curah jantung, dan resistensi vaskular perifer, tetapi meningkatkan denyut jantung.

c) Ketamin

Berbeda dengan agen anestesi lainnya, ketamin diketahui dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah arteri, frekuensi denyut jantung, serta curah jantung, terutama setelah pemberian secara bolus cepat. Efek kardiovaskular ini terjadi akibat stimulasi sentral sistem saraf simpatis dan inhibisi reuptake norepinefrin pada saraf terminal. Efek ini akan diikuti oleh peningkatan tekanan arteri pulmonal dan kerja jantung. Ketamin dosis besar dapat mendepresi langsung miokard dengan menginhibisi kalsium, efek ini terutama terlihat jelas bila ketamin diberikan pada keadaan blokade simpatis (contoh transeksi chorda spinalis), atau pada saat pasien kehabisan

cadangan ketokolamin (contoh syok berat – stadium akhir) (Pardo & Miller, 2018).

d) Etomidat

Etomidat memiliki efek minimal terhadap sistem kardiovaskular. Pada pemberian etomidat dapat dijumpai penurunan tahanan vaskular perifer ringan yang menyebabkan terjadinya penurunan tekanan darah arteri. Kontraktilitas miokard dan curah jantung biasanya tidak berubah. Etomidat tidak melepaskan histamin. Etomidat tunggal, bahkan dalam dosis yang cukup besar tidak dapat menghasilkan anestesi yang cukup dalam untuk tindakan laringoskopi sehingga mengakibatkan peningkatan detak jantung dan tekanan darah bila digunakan tunggal sebagai obat anestetik (Rehatta dkk., 2019).

Etomidat memiliki efek menurunkan laju metabolisme serebral, aliran darah otak, serta tekanan intrakranial. Etomidat memiliki efek minimal terhadap sistem kardiovaskular, sehingga tekanan perfusi serebral dapat tetap dipertahankan. Perubahan EEG akibat pemberian etomidat sama dengan yang ditimbulkan barbiturat. Etomidat (seperti ketamin) meningkatkan amplitudo potensial somatosensoric evoked. Mual muntah pasca bedah lebih sering terjadi pasca pemberian etomidat dibandingkan pasca pemberian propofol maupun barbiturat. Etomidat tidak memiliki efek analgesia.

e) Propofol

Propofol dapat menurunkan tekanan darah arteri melalui mekanisme penurunan tahanan vaskular sistemik yang terjadi akibat inhibisi aktivitas vasokonstriktor simpatis, penurunan preload, serta berkurangnya kontraktilitas miokard (Rehatta dkk., 2019). Hipotensi yang terjadi setelah induksi biasanya dipulihkan akibat stimulasi tindakan laringoskopi dan intubasi. Hipotensi berat akibat pemberian propofol dapat terjadi jika pemberian dengan dosis besar, injeksi yang terlalu cepat, dan pemberian pada pasien geriatri. Propofol mengganggu proses barorefleks arteri pada hipotensi. Walaupun jarang, penurunan pengisian jantung dapat memicu refleks vagal yang dimediasi oleh refleks bradikardi. Perubahan frekuensi denyut jantung dan curah jantung bersifat sementara serta tidak bermakna secara klinis pada pasien dengan kondisi fisik yang sehat. Perubahan signifikan dapat terjadi pada pasien dengan umur ekstrem, pasien yang mendapat pengobatan beta-adrenergic blocker, dan yang mempunyai gangguan fungsi ventrikel (Pardo & Miller, 2018).

f) Deksmetomidin

Deksmetomidin menurunkan aliran darah ke otak tanpa perubahan yang signifikan pada tekanan intrakranial maupun kebutuhan metabolik oksigen terhadap oksigen. Walaupun dapat menyebabkan perubahan pada EEG, namun gambaran spike yang berasal dari fokus kejang tidak ditekan sehingga deksmedetomidin dapat digunakan untuk

pasien epilepsi yang menjalani operasi. Pemberian infus deksmedetomidin menurunkan tekanan darah sistemik melalui mekanisme penurunan frekuensi denyut jantung dan resistensi vaskular. Injeksi deksmedetomidin bolus akan menimbulkan peningkatan sementara tekanan darah arteri sistemik dan penurunan detak jantung. Bradikardi atau hipotensi yang berhubungan dengan infus kontinu perlu ditatalaksana. Pasien geriatri dengan tekanan darah awal yang rendah (rerata tekanan arterial <70 mmHg) adalah faktor resiko ketidakstabilan hemodinamik selama infus kontinu deksmedetomidin.

g) Fospropofol

Fospropofol yang merupakan prodrug memiliki farmakokinetik yang cukup kompleks. Awitan dan waktu pulihnya lebih panjang dibandingkan dengan propofol. Farmakokinetik fospropofol mengikuti model dua kompartemen, berbeda dengan propofol yang memiliki tiga kompartemen. Secara teori, fospropofol memiliki kemungkinan yang lebih kecil untuk menyebabkan hipotensi dan depresi pernapasan jika dibandingkan propofol (Rehatta dkk., 2019).

2.2.3 Komplikasi General Anestesi

1. Sistem Pernapasan

Pemberian obat anestesi pada pasien dengan anestesi umum dapat menyebabkan perubahan pola ventilasi paru maupun alveolar, yang pada akhirnya berdampak terhadap fungsi sistem pernapasan serta sistem saraf pusat. Penggunaan

anestesi bisa menekan kerja otot pernapasan dan berisiko mengakibatkan depresi pernapasan. Sedatif dan opioid dapat menurunkan kapasitas ventilasi secara signifikan sehingga memicu hipoventilasi yang berperan sebagai penyebab utama hipoksemia.

2. Sistem Kardiovaskuler

Ketidakstabilan hemodinamik yang terjadi selama prosedur pembedahan dapat menimbulkan dampak yang merugikan terhadap kondisi pasien. Pada fase intraoperatif, pasien hipertensi berisiko tinggi mengalami hipertensi sistemik, sementara hipotensi biasanya terjadi akibat penurunan volume intravena dan preload.

3. Sistem Pencernaan (Mual Muntah)

Obat anestesi dapat menstimulasi *chemoreceptor trigger zone* (CTZ) dan pusat muntah pada batang otak dipicu mediator kimia (histamin, serotonin, asetilkolin, dopamin), menjadi penyebab utama mual muntah pascapembedahan. Risiko mual muntah pascaoperasi lebih besar pada pasien general anestesi dibandingkan pada pasien yang menerima anestesi regional (Siregar dkk., 2024).

4. Hipotermia

Obat anestesi umum bisa memengaruhi tiga komponen utama sistem termoregulasi, yaitu input aferen, pemrosesan sinyal pada pusat pengatur suhu, dan respons eferen. Selain itu, agen anestetik juga dapat mengganggu adaptasi fisiologis dengan mengubah ambang respons termoregulasi, seperti vasokonstriksi, menggigil, vasodilatasi, dan pengeluaran keringat.

2.3 Konsep *Post Operative Nausea and Vomitting*

2.3.1 Definisi

Nausea merupakan suatu kondisi subjektif yang menggambarkan keinginan untuk muntah, namun belum disertai dengan aktivitas otot yang menyebabkan pengeluaran isi lambung. Apabila intensitas gejala ini meningkat, biasanya akan disertai dengan peningkatan sekresi saliva, hiperhidrosis, serta gangguan pada sistem vasomotor. *Retching* merupakan respons refleks berupa dorongan kuat untuk muntah yang ditandai dengan kontraksi mendadak otot-otot pernapasan, namun belum disertai dengan pengeluaran isi lambung. Sedangkan *vomiting* atau muntah adalah suatu proses refleks fisiologis berupa pengeluaran isi lambung melalui mulut, yang terjadi akibat kontraksi kuat otot-otot abdomen dan diafragma, serta relaksasi sfingter esofagus bagian bawah, yang biasanya dipicu oleh rangsangan sistem saraf pusat atau gangguan saluran cerna (Cing dkk., 2022). *Postoperative Nausea and Vomiting* merupakan timbulnya gejala mual muntah pada 24 jam pertama pasca pelaksanaan tindakan pembedahan.

2.3.2 Faktor Risiko

1. Jenis kelamin

Penelitian yang dilakukan oleh Karnina & Salmah (2022) menyatakan bahwa pasien perempuan dengan operasi laparatomi menggunakan general anestesi di RSUD Yogyakarta mempunyai persentase PONV sebesar 41,8%, yang lebih tinggi dibandingkan dengan pasien laki-laki. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Cing dkk. (2022), yang menyatakan bahwa semua responden, baik laki-laki maupun

perempuan mengalami PONV, namun kejadian PONV dengan kategori sedang lebih sering dialami pasien perempuan. Hal ini berkaitan dengan pengaruh hormon estrogen yang dimiliki perempuan, dimana hormon tersebut dapat meningkatkan sensitivitas reseptor dopamin pada *chemoreceptor trigger zone* (CTZ), yang merupakan area pemicu mual dan muntah, karena CTZ tidak terlindungi oleh sawar darah otak (Nurleli dkk., 2021). Pengaruh estrogen yang memicu sensitisasi reseptor dopamin merupakan salah satu faktor penting yang berkontribusi pada tingginya insidensi mual muntah pascaoperasi pada pasien perempuan.

2. Usia

Berdasarkan penelitian Karnina dan Salmah (2022) menunjukkan bahwa mual muntah pascaoperasi paling sering terjadi pada pasien dengan rentang usia 25–39 tahun, yang termasuk dalam kategori usia dewasa. PONV cenderung meningkat pada kelompok usia anak hingga remaja, kemudian relatif stabil pada usia dewasa, dan menurun seiring bertambahnya usia lanjut. Risiko mual muntah pascaoperasi lebih besar pada pasien di bawah 50 tahun dibandingkan dengan yang berusia ≥ 50 tahun. Hal ini dikarenakan penurunan refleks otonom seiring bertambahnya usia, yang membuat respons tubuh terhadap rangsangan pemicu muntah menjadi lebih rendah pada lansia.

3. Merokok

Menurut penelitian Nurleli dkk. (2021), risiko mual muntah pascaoperasi berat lebih tinggi pada pasien non-perokok dibandingkan dengan pasien yang memiliki riwayat merokok. Kandungan nikotin dalam rokok bersifat psikoaktif yang

memengaruhi sistem saraf pusat, sehingga meningkatkan toleransi terhadap rasa tidak nyaman seperti mual dan muntah. Selain itu, paparan zat kimia rokok dalam jangka panjang mempercepat metabolisme obat perioperatif, yang mengurangi kadar residu obat dan menurunkan risiko efek samping seperti mual dan muntah. Oleh sebab itu, status merokok merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada kejadian PONV pascaoperasi. Sebuah studi kolaboratif oleh WHO, Universitas Newcastle, dan WFSA menunjukkan bahwa berhenti merokok selama empat minggu sebelum operasi dapat meningkatkan luaran kesehatan hingga 19%, karena aliran darah ke organ vital menjadi lebih optimal. Kandungan nikotin dan karbon monoksida dalam rokok menurunkan kadar oksigen dalam darah serta meningkatkan risiko komplikasi jantung pascaoperasi. Selain itu, kerusakan paru-paru akibat merokok mengganggu ventilasi, sehingga memperbesar risiko gangguan pernapasan pascabedah. Kebiasaan merokok turut berkontribusi dalam menurunnya fungsi sistem imun, memperlambat proses penyembuhan luka, serta meningkatkan risiko terjadinya infeksi. Bahkan satu batang rokok dapat menghambat penyaluran nutrisi penting yang dibutuhkan dalam proses pemulihan pascaoperasi (*Smoking greatly increases risk of complications after surgery, t.t.*).

4. Stres psikologi atau kecemasan

Penelitian oleh Nurprayogi & Chasanah (2023) memperoleh kesimpulan berupa Terdapat keterkaitan yang signifikan antara tingkat kecemasan pasien dengan munculnya mual dan muntah pascaoperasi (Nurprayogi & Chasanah, 2023). Kecemasan preoperatif berperan signifikan dalam meningkatkan risiko PONV, karena bisa menyebabkan pelepasan hormon stres, terutama kortisol yang

mengaktivasi sistem saraf otonom serta mengganggu fungsi saluran pencernaan. Dengan demikian, peningkatan tingkat kecemasan pasien berbanding lurus dengan tingginya derajat keparahan mual dan muntah yang dapat terjadi (Negoro dkk., 2025).

5. Jenis pembedahan

Operasi laparaskopi dan ginekologi dilaporkan memiliki tingkat mual muntah pasca operasi yang lebih tinggi, yaitu sebesar 50-80%, dibanding dengan operasi yang lain. Alasannya karena tekanan pada lambung dan usus yang disebabkan oleh pneumoinsuflasi. Selain itu stimulasi saraf otonom dan peritoneum yang menimbulkan rangsangan parasimpatis. Pada tindakan pembedahan digestif, kejadian PONV berat tercatat sebesar 71,4%, sedangkan pada pembedahan ginekologi, insiden PONV berat terjadi sebesar 22,2% (Nurleli dkk., 2021).

6. Durasi pembedahan

Durasi pembedahan memiliki hubungan yang signifikan dengan PONV. Setiap penambahan durasi pembedahan selama 30 menit akan meningkatkan risiko mual dan muntah pascaoperasi sampai 60% (Millizia dkk., 2021). Alasannya karena semakin lama jangka waktu operasi maka akan terjadi perluasan premedikasi, penggunaan obat anestesi yang banyak, dan puasa terlalu lama. Menurut penelitian Millizia et al. (2021), menyebutkan jika durasi operasi dengan waktu yang lama membuat pasien tidak dapat menggerakkan atau merubah posisi karena anestesi, dan pergerakan yang kurang ini mengakibatkan darah terkumpul serta sensasi atau

rasa pusing hingga dapat ketidakseimbangan vestibular akan terstimulasi. Ketidakseimbangan ini akan mengaktivasi CTZ.

7. Anestesi

Pasien yang menjalani anestesi umum berisiko hingga sembilan kali lebih besar mengalami mual dan muntah pascaoperasi dibandingkan dengan pasien yang mendapatkan anestesi regional. Kondisi ini disebabkan oleh blokade saraf simpatis akibat anestesi umum, yang berperan dalam terjadinya hipotensi ortostatik dan secara tidak langsung memicu respons mual dan muntah. Sebagian besar responden dengan durasi anestesi lebih dari 2 jam mengalami mual muntah pascaoperasi (PONV) berat, yaitu sebesar 95,2% (Nurleli dkk., 2021).

8. Tekanan Darah

MAP yang rendah sering dikaitkan dengan tingginya tingkat PONV akibat aliran darah yang tidak mencukupi ke organ vital, termasuk sistem gastrointestinal (Adhewibowo, 2024). MAP rendah (di bawah 70 mmHg) berhubungan signifikan dengan peningkatan kejadian PONV tingkat sedang hingga berat. Selain itu, MAP yang rendah juga berhubungan dengan kecepatan munculnya PONV, dimana pasien dengan MAP rendah mengalami PONV lebih cepat daripada pasien dengan MAP normal atau tinggi (Adhewibowo, 2024).

9. Status Fisik ASA (*American Society of Anesthesiologists*)

Klasifikasi status fisik menurut *American Society of Anesthesiologist* ialah penilaian dalam mengevaluasi kondisi kesehatan pasien sebelum pelaksanaan prosedur pembedahan. Menurut hasil studi yang dilakukan oleh Zainal dkk. (2025), diketahui bahwa dari total 13 pasien dengan status ASA I, sebanyak 11 orang (84,6%) mengalami *postoperative nausea and vomiting* (PONV), sedangkan 2 orang (15,4%) tidak mengalami PONV. Pada kelompok responden status ASA II, dari 12 orang yang diteliti, 5 orang (41,7%) mengalami PONV dan 7 orang (58,3%) tidak mengalami PONV. Sementara itu, pada kelompok ASA III yang terdiri dari 15 responden, tercatat 5 orang (33,3%) mengalami PONV dan 10 orang (66,7%) tidak mengalami PONV. Meskipun insidensi PONV tertinggi ditemukan pada responden status ASA I, namun tingkat keparahan PONV menunjukkan pola yang berbeda. Hasil penelitian oleh Suyuthi dkk. (2024) memperlihatkan bahwa pasien dengan status ASA I umumnya mengalami mual muntah ringan (48,1%), pasien dengan status ASA II mengalami mual muntah sedang (45,2%), dan pasien dengan status ASA III mengalami mual muntah berat (57,1%).

2.3.3 Mekanisme

PONV adalah gejala kompleks yang dikendalikan sistem saraf pusat, terutama pusat muntah yang terletak di medulla oblongata (Zhang & Wang, 2025). Terdapat berbagai mekanisme dan jalur saraf yang terlibat dalam memicu refleks muntah.

1. *Chemoreceptor Trigger Zone (CTZ)*

Chemoreceptor Trigger Zone (CTZ) merupakan area yang terletak secara bilateral pada dasar ventrikel keempat otak dan berfungsi sebagai pusat pendeteksi keberadaan zat asing dalam sirkulasi sistemik. CTZ memiliki berbagai jenis reseptor, seperti dopamin, serotonin, dan opioid, serta letaknya berada di luar sawar darah otak (blood-brain barrier), sehingga memungkinkan interaksi langsung dengan senyawa tertentu, termasuk obat anestesi, agen kemoterapi, dan opioid. Ketika area ini teraktivasi oleh zat-zat tersebut, CTZ akan mengirimkan impuls ke pusat muntah di medula oblongata untuk memicu refleksi emesis.

2. Stimulasi Korteks Serebri

Rangsangan sensorik dan emosional, seperti aroma menyengat, ketidaknyamanan fisik, ketakutan, kecemasan, iritasi pada meningen, serta peningkatan tekanan intrakranial, dapat mengaktivasi korteks serebri. Aktivasi ini selanjutnya akan diteruskan ke pusat muntah di medula oblongata, sehingga turut memicu timbulnya respons mual dan muntah.

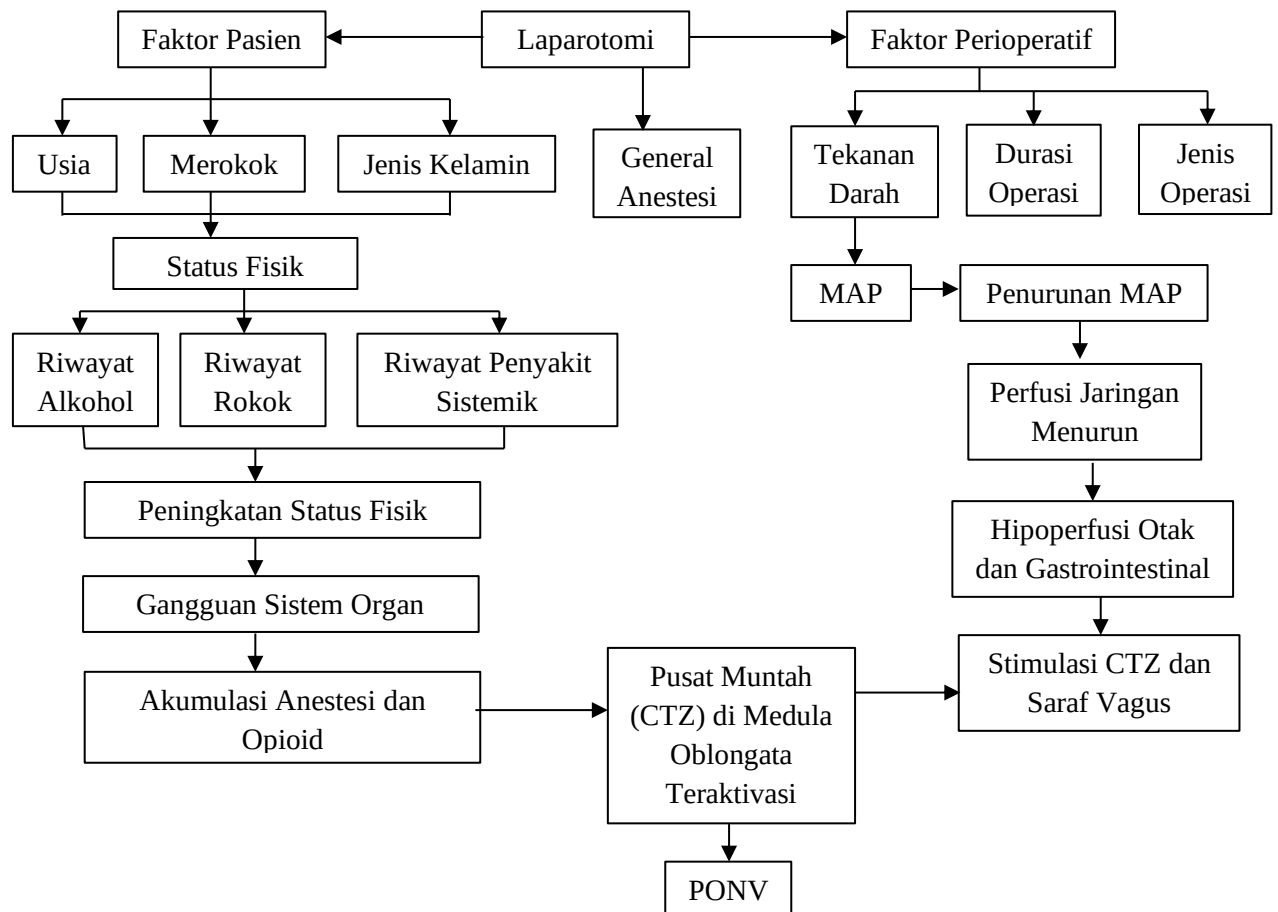
3. Stimulasi Saluran Cerna

Impuls yang berasal dari saluran pencernaan bagian atas, seperti lambung dan usus, dihantarkan menuju pusat muntah melalui jalur saraf vagus serta serabut simpatis aferen. Rangsangan dari saluran cerna ini kemudian akan mengaktifkan pusat muntah, yang selanjutnya mengatur koordinasi kontraksi otot-otot yang berperan dalam mekanisme muntah.

4. Gangguan Sistem Vestibular

Sistem vestibular yang berada di telinga bagian tengah berperan dalam menjaga keseimbangan tubuh. Gangguan atau stimulasi berlebihan terhadap sistem ini, seperti pada kondisi vertigo atau mabuk perjalanan, dapat mengaktifkan jalur vestibulovagal yang kemudian memicu timbulnya mual dan muntah. Pusat muntah yang berlokasi di medulla oblongata menerima impuls rangsangan dari berbagai sumber, antara lain *chemoreceptor trigger zone* (CTZ), saluran gastrointestinal, korteks serebri, serebelum, serta sistem vestibular. Apabila intensitas rangsangan cukup tinggi, pusat muntah akan merangsang aktivasi sistem saraf motorik, parasimpatis, dan simpatis, yang akan menghasilkan berbagai respon fisiologis, seperti peningkatan sekresi saliva, keringat berlebih, wajah tampak pucat, peningkatan tekanan darah, takikardia, serta penurunan motilitas gastrointestinal. Sebelum terjadinya muntah, tubuh secara refleks akan menarik napas dalam sebagai upaya perlindungan terhadap aspirasi ke saluran napas. Hal ini disusul oleh peningkatan tekanan intraabdomen dan penurunan tekanan intratorakal, kemudian dilanjutkan dengan kontraksi kuat otot-otot abdomen untuk mengeluarkan isi lambung melalui mulut.

2.3.4 Pathway



Sumber: (Veterini, 2021) dan (Zhang & Wang, 2025)

Gambar 1. Pathway Mual Muntah Post Operasi

2.3.5 Penilaian Mual Muntah Post Operasi

Ada berbagai macam instrumen yang digunakan sebagai alat ukur untuk penilaian atau skoring terhadap mual muntah yang dialami pasien salah satunya yaitu dengan kuesioner Rhodes INVR. Kuesioner Rhodes INVR terdiri atas delapan pertanyaan dan digolongkan menjadi tiga lingkup yaitu tentang mual, muntah, dan retching. Kuesioner ini menggunakan skala Likert untuk menilai gambaran gejala mual, muntah tanpa disertai keluarnya cairan, dan muntah dengan keluarnya cairan, serta mencakup komponen jumlah atau frekuensi, durasi, tingkat keparahan, dan tingkat ketidaknyamanan (distress) yang dirasakan pasien terhadap setiap gejala yang dialami (Suseno dkk., 2024). Menurut Rhodes dan McDaniel, terdapat sejumlah instrumen yang terbukti memiliki validitas dan reliabilitas dalam mengukur gejala mual dan muntah, antara lain *Numeric Rating Scale (NRS)*, *Duke Descriptive Scale (DDS)*, *Visual Analog Scale (VAS)*, *Index of Nausea, Vomiting, and Retching (INVR)*, *Marrow Assessment of Nausea and Emesis*, serta *Functional Living Index–Emesis (FLIE)* (Hafiizhaharani, 2022).

1. *Numeric Rating Scale (NRS)*

Numeric Rating Scale adalah instrumen berbentuk skala dalam menilai intensitas nyeri maupun tingkat keparahan mual. Skala ini mempunyai rentang nilai 0–10, dengan skor 0 menunjukkan tidak ada gejala mual muntah, skor 1–3 dikategorikan sebagai mual muntah ringan (*mild*), skor 4–6 sebagai mual muntah sedang (*moderate*), dan skor 7–10 menggambarkan mual muntah berat (*severe*).

2. *Duke Descriptive Scale (DDS)*

Instrumen ini mengevaluasi mual dan muntah berdasarkan frekuensi kejadian, tingkat keparahan, serta keterkaitannya dengan aktivitas pasien, dengan menggunakan format kuesioner berbentuk skala checklist. Meskipun demikian, instrumen ini memiliki keterbatasan dalam hal kedalaman dan keluasan informasi yang dapat dikumpulkan.

3. *Visual Analog Scale (VAS)*

Visual Analog Scale ialah instrumen sederhana berupa skala linier dengan rentang 0–10 yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan suatu gejala.

4. *Index Nausea Vomiting and Retching (INVR)*

Rhodes Index of Nausea, Vomiting, and Retching (RINVR) diperkenalkan oleh Rhodes merupakan instrumen penilaian tingkat mual, muntah, dan retching menggunakan skala Likert 0–4. Instrumen terdiri atas 8 item kuesioner yang mencakup aspek subjektif dan objektif, dengan rentang skor total 0–32. Skor 0 menunjukkan tidak ada gejala mual muntah, skor 1–8 dikategorikan sebagai mual muntah ringan, skor 9–16 sebagai mual muntah sedang, skor 17–24 sebagai mual muntah berat, dan skor 25–32 sebagai mual muntah sangat berat. Instrumen memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi, dengan nilai uji Cronbach's Alpha sebesar 0,912–0,968 serta uji Spearman's Coefficient sebesar 0,962–1,000 ($p < 0,0001$) (Suseno dkk., 2024).

5. *Marrow Assessment of Nausea and Emesis and Functional Living Index Emesis*

Instrumen untuk mengevaluasi mual dan muntah mencakup data dasar, intensitas gejala, derajat keparahan, serta durasi terjadinya *nausea* dan *vomiting*.

2.4 Konsep Status Fisik *American Society of Anesthesiologist*

2.4.1 Pengertian

Sistem penilaian *American Society of Anesthesiologists* (ASA) digunakan dalam mengklasifikasikan status fisik pasien sebagai dasar evaluasi kondisi kesehatan sebelum menjalani tindakan pembedahan. Setiap individu yang akan menjalani operasi perlu dipersiapkan secara optimal, baik dari aspek fisik maupun psikologis. Pada prosedur pembedahan elektif, evaluasi pra-anestesi umumnya dilaksanakan 1-2 hari pre operasi, sementara untuk kasus operasi darurat, penilaian dilakukan secepatnya sebelum tindakan operatif dimulai. Kunjungan pra-anestesi bertujuan mengoptimalkan kesiapan pasien, merancang rencana anestesi yang tepat, menentukan teknik serta agen anestesi yang akan digunakan, dan menetapkan klasifikasi ASA sebagai dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan klinis selama periode perioperatif.

2.4.2 Klasifikasi

Tabel 1. Klasifikasi *American Society of Anesthesiologist*

Klasifikasi Status Fisik ASA	Definisi
ASA I	Kondisi kesehatan baik, tidak merokok, serta penggunaan alkohol sedikit atau tidak sama sekali
ASA II	Hanya mengalami penyakit ringan yang tidak menimbulkan keterbatasan fungsi. Contoh kondisi tersebut antara lain perokok, konsumsi alkohol sosial, kehamilan, obesitas dengan BMI 30–40 kg/m ² , diabetes mellitus atau hipertensi yang terkontrol dengan baik, serta gangguan paru ringan
ASA III	Mengalami satu atau lebih penyakit dengan derajat moderat hingga berat yang disertai keterbatasan fungsional. Contoh kondisi tersebut meliputi diabetes mellitus atau hipertensi yang tidak terkontrol, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), obesitas morbid (BMI > 40 kg/m ²), hepatitis aktif, ketergantungan alkohol, penggunaan alat pacu jantung, penurunan sedang fraksi ejeksi jantung, penyakit ginjal tahap akhir (ESRD) yang menjalani hemodialisis rutin, bayi prematur dengan usia pascakonsepsi < 60 minggu, serta riwayat infark miokard (MI), stroke (CVA), serangan iskemik sementara (TIA), atau penyakit arteri koroner (CAD) lebih dari 3 bulan
ASA IV	Riwayat infark miokard (MI), stroke (CVA), serangan iskemik sementara (TIA), atau penyakit arteri koroner (CAD) dengan stent dalam kurun waktu kurang dari 3 bulan, disertai kondisi seperti iskemia miokard atau disfungsi katup berat yang masih berlangsung, penurunan berat fraksi ejeksi, sepsis, <i>disseminated intravascular coagulation</i> (DIC), acute kidney injury (AKI), maupun penyakit ginjal tahap akhir (ESRD) yang tidak menjalani dialisis secara teratur
ASA V	Ruptur aneurisma torakal maupun abdominal, trauma berat, perdarahan intrakranial dengan efek massa, iskemia usus yang

	disertai kelainan jantung signifikan, maupun kondisi dengan disfungsi multiorgan
ASA VI	pasien yang mengalami mati batang otak dan organ tubuhnya akan di donorkan

Peningkatan tingkat klasifikasi status fisik pasien mencerminkan derajat gangguan sistemik yang semakin berat. Kondisi ini mengakibatkan penurunan respons organ tubuh pada obat atau agen anestesi, serta memperlambat proses metabolisme zat-zat tersebut, yang pada akhirnya memperpanjang waktu eliminasi anestesi dari tubuh. Selain penyakit sistemik, kebiasaan tertentu seperti merokok dan konsumsi alkohol juga dapat memengaruhi efektivitas dan eliminasi anestesi, serta meningkatkan risiko terjadinya komplikasi, termasuk pemanjangan waktu pemulihan dari anestesi.

Pemberian agen anestesi pada pasien dengan riwayat konsumsi alkohol maupun non-alkoholik harus mempertimbangkan jenis dan dosis obat secara cermat. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa individu dengan kebiasaan konsumsi alkohol kronis umumnya mengalami disfungsi hepar, kardiomiopati, gangguan sistem hemostasis, ketidakseimbangan cairan tubuh, serta ketergantungan terhadap alkohol. Pada peminum alkohol jangka panjang, alkohol dapat menginduksi enzim metabolik tertentu yang mempercepat metabolisme obat, sehingga menurunkan efektivitasnya.

Sementara itu, individu perokok menunjukkan karakteristik yang tidak jauh berbeda. Proses metabolisme obat, yakni transformasi struktur dan sifat kimia obat dalam tubuh, dapat terpengaruh oleh senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbons*

(PAHs) yang terdapat dalam asap rokok. Senyawa ini diketahui mampu menginduksi enzim CYP1A2, yang akan meningkatkan laju metabolisme terhadap obat-obatan yang merupakan substrat enzim tersebut, sehingga menyebabkan penurunan kadar obat dalam sirkulasi. Selain itu, nikotin sebagai komponen utama rokok dimetabolisme melalui enzim CYP2A6. Konsentrasi nikotin yang tinggi dalam darah dapat memicu kompetisi metabolik antara nikotin dan substrat obat lain yang menggunakan jalur enzimatis yang sama, sehingga dapat menurunkan konsentrasi terapeutik obat-obatan tersebut.

Penurunan metabolisme obat disertai dengan penurunan ekskresi metabolit menyebabkan peningkatan kadar obat dalam tubuh, yang pada akhirnya dapat memperbesar risiko efek toksik. Oleh karena itu, interaksi farmakokinetik antara obat anestesi dan komponen rokok memerlukan penyesuaian dosis untuk mencapai hasil optimal. Selain itu, pada pasien perokok juga ditemukan perbedaan fungsi respirasi, kardiovaskular, serta proses pemulihan pascaoperasi dibandingkan dengan pasien yang tidak merokok.

2.5 Konsep *Mean Arterial Pressure*

2.5.1 Definisi

Mean Arterial Pressure (MAP) atau tekanan arteri rata-rata adalah tekanan darah rata-rata dalam satu siklus jantung, yang dihitung dari tekanan sistolik dan diastolik (Angkejaya dkk., 2023). Tekanan darah adalah gaya yang diperlukan dalam mendorong aliran darah melalui pembuluh darah, guna mengantarkan oksigen dan nutrisi ke seluruh jaringan dan organ tubuh. *Mean Arterial Pressure*

(MAP) berperan penting dalam mempertahankan perfusi jaringan, khususnya otak, karena menjadi indikator kecukupan tekanan perfusi ke organ-organ vital.

MAP sangat dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu *cardiac output* dan resistensi vaskular sistemik (*Systemic Vascular Resistance/SVR*). *Cardiac output* sendiri merupakan produk dari *heart rate* dan *stroke volume*. *Stroke volume* dipengaruhi kontraktilitas ventrikel (mekanisme inotropik) serta preload. Preload ditentukan dengan volume darah yang kembali ke jantung dan distensi vena, dimana peningkatan volume darah akan meningkatkan preload, kemudian meningkatkan *stroke volume* dan pada akhirnya meningkatkan *cardiac output*, yang secara langsung meningkatkan MAP (Mustaqim & Mardalena, 2021).

MAP memberikan gambaran tekanan perfusi organ tubuh selama fase siklus jantung (Setiawan dkk., 2023). Nilai MAP dipengaruhi jumlah darah yang dipompa jantung dan resistensi pembuluh darah sistemik. Berikut adalah rumus perhitungan *mean arterial pressure*:

$$\text{MAP} = \frac{\text{SBP} + 2 \text{DBP}}{3}$$

Sumber: (PPNI, 2021)

Keterangan:

MAP: *Mean Arterial Pressure*

SBP: *Sistolic Blood Pressure*

DBP: *Diastolic Blood Pressure*

MAP minimal yang dibutuhkan untuk mempertahankan perfusi jaringan vital seperti ginjal dan otak adalah sekitar 60 mmHg. Apabila nilai MAP turun di bawah ambang tersebut dalam durasi yang cukup lama, maka akan terjadi gangguan perfusi jaringan, berisiko menyebabkan iskemia, penurunan kesadaran, hingga kerusakan sistem saraf pusat (Mustaqim & Mardalena, 2021). Nilai *mean arterial pressure* dikatakan rendah bila <70 mmHg dan dikatakan tinggi bila >100 mmHg (Pleiss dkk., 2023). Berikut adalah klasifikasi tekanan darah dan *mean arterial pressure* yang telah dihitung menggunakan rumus (Hutagalung, 2021):

Tabel 2. Klasifikasi Tekanan Darah Dan MAP

Klasifikasi	Sistolik	Diastolik	Mean Arterial Pressure
Rendah	< 90 mmHg	< 60 mmHg	< 70 mmHg
Normal	< 120 mmHg	< 80 mmHG	70-100 mmHg
Tinggi	≥ 140 mmHg	≥ 90 mmHg	≥ 101 mmHg

Sumber: (Hutagalung, 2021)

2.5.2 Klasifikasi Tekanan Darah

Menurut *The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* (JNC 7), klasifikasi tekanan darah pada orang dewasa terbagi menjadi empat kategori, yaitu normal, prahipertensi, hipertensi derajat 1, dan hipertensi derajat 2 (Hutagalung, 2021).

Tabel 3. Klasifikasi Tekanan Darah Tinggi menurut JNC VII

Classification	Systolic Blood Pressure mmHg	Diastolic Blood Pressure mmHg
Normal	< 120	< 80
Prehypertension	120 – 139	80 – 90
Stage 1 hypertension	140 – 159	90 – 99
Stage 2 hypertension	> 160	> 100

Sementara itu, berdasarkan *World Health Organization* (WHO) dan *International Society of Hypertension* (ISH) tahun 2003, tekanan darah tinggi dapat diklasifikasikan dalam beberapa kategori, yaitu optimal, normal, *high normal*, hipertensi derajat 1 (ringan), hipertensi derajat 2 (sedang), hipertensi derajat 3 (berat), serta hipertensi sistolik terisolasi (Hutagalung, 2021).

Tabel 4. Klasifikasi Tekanan Darah Tinggi menurut WHO-ISH 2003

Classification	Systolic Blood Pressure mmHg	Diastolic Blood Pressure mmHg
Optimal	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
High Normal	130 – 139	85 – 89

Grade 1 hypertension (mild)	140 – 159	90 – 99
Subgroup: borderline	140 – 159	90 – 94
Grade 2 hypertension (moderate)	160 – 179	100 – 109
Grade 3 hypertension (severe)	> 180	> 110
Isolated Systolic Hypertension	> 140	< 90
Subgroup: Borderline	140 – 149	< 90

2.5.3 Tujuan Pemantauan *Mean Arterial Pressure*

Pemantauan hemodinamik, khususnya MAP berfungsi untuk mendeteksi serta mengidentifikasi gangguan fisiologis sejak dini dan menilai keberhasilan terapi yang telah diberikan dalam rangka memperoleh gambaran mengenai kestabilan homeostasis tubuh. Meskipun pemantauan ini tidak memiliki efek terapeutik secara langsung, prosedur ini memberikan data klinis yang penting dan harus dikaji bersamaan dengan evaluasi kondisi klinis pasien secara menyeluruh agar pengelolaan terapi dapat dilakukan secara optimal. Apabila ketidakseimbangan hemodinamik tidak segera dikenali dan ditangani, dapat terjadi gangguan fungsi organ yang berpotensi berkembang menjadi kegagalan multiorgan. Salah satu parameter penting yang wajib diawasi secara ketat adalah tekanan darah, terutama nilai MAP, karena penurunan MAP dapat mengakibatkan

hipoperfusi jaringan, kerusakan organ, hingga penurunan kesadaran (Budi dkk., 2024).

Tekanan darah yang rendah dapat berdampak fatal terhadap perfusi organ, sehingga berpotensi menimbulkan kerusakan jaringan dan kerugian fisiologis. Organ yang paling rentan terhadap dampak tersebut merupakan jantung serta otak, disusul oleh ginjal, hati, dan paru-paru. Seluruh organ bisa mengalami pola cedera khas yang berkaitan dengan “syok” berkepanjangan. Dalam kaitannya dengan manajemen cairan, penelitian menunjukkan bahwa sebelum pemberian cairan seimbang (*balanced fluids*), mayoritas pasien mengalami hipertensi (65%) namun setelah intervensi cairan dilakukan, terjadi perubahan tekanan darah yang signifikan, di mana sebanyak 82,5% pasien menunjukkan tekanan darah yang kembali ke kisaran normal (Amin, 2024).

2.6 Hubungan *Mean Arterial Pressure* dan Status Fisik *American Society of Anesthesiologist* Dengan *Post Operative Nausea and Vomitting* Post Operasi Laparotomi Dengan General Anestesi

Pada kondisi anestesi umum maupun spinal, MAP sering mengalami penurunan akibat efek depresan pada sistem kardiovaskular. Sebuah studi oleh Budi et al. (2024) menyatakan bahwa tekanan darah sistolik dan diastolik pasien mengalami penurunan yang signifikan setelah 10 menit pasca anestesi spinal, yaitu tekanan sistolik sering mencapai 80 mmHg dan tekanan diastolik sekitar 60 mmHg. Bahkan pada menit ke-5, sekitar 19,3% pasien mengalami hipotensi (tekanan sistolik <90 mmHg), dan meningkat menjadi 33,3% pada menit ke-10. Namun,

berdasarkan hasil penelitian (Dewi, 2021) dengan general anestesi, didapatkan persentase frekuensi tekanan darah sistolik setelah induksi menit ke-15 yang paling banyak dimiliki oleh responden adalah 100 mmHg yaitu sebanyak 31 responden (59,6%) dan persentase frekuensi tekanan darah diastolik setelah induksi menit ke-15 yang paling banyak dimiliki oleh responden adalah 70 mmHg yaitu sebanyak 33 responden (63,5%).

Manajemen anestesi yang efektif mencakup tiga tahapan utama, yaitu fase pra anestesi, intra anestesi, dan pasca anestesi. Pada tahap pra-anestesi, evaluasi menyeluruh terhadap keadaan pasien menjadi penting untuk memastikan kesiapan dan kestabilan hemodinamik sebelum tindakan operasi dilakukan. Evaluasi tersebut meliputi anamnesis dan pemeriksaan fisik yang fokus pada sistem respirasi, sirkulasi, neurologi, dan fungsi organ lain. Salah satu parameter vital yang wajib dimonitor adalah tekanan darah, terutama MAP, karena nilai yang rendah dapat menyebabkan hipoperfusi, kerusakan organ, dan bahkan penurunan kesadaran (Budi dkk., 2024). Dalam praktik klinis, untuk mencegah penurunan MAP yang signifikan selama anestesi, intervensi seperti preloading cairan kristaloid/koloid serta pemberian vasopresor seperti efedrin dan fenilefrin secara intravena sering kali dilakukan. Tujuan dari intervensi tersebut adalah menjaga stabilitas hemodinamik dan memastikan perfusi jaringan tetap adekuat selama prosedur berlangsung (Mustaqim & Mardalena, 2021).

PONV adalah efek samping yang mayoritas dialami pasien post pembedahan, terutama pada bedah yang dilakukan dengan pemberian general anestesi (Wahdana dkk., 2024). Kejadian mual dan muntah setelah pemberian general anestesi cenderung lebih sering terjadi karena anestesi umum bekerja dengan memblokir sistem saraf pusat, yang memiliki keterkaitan erat dengan aktivitas saraf simpatis. Saraf ini memiliki peran dalam mengatur tekanan darah postural, dan gangguan pada mekanisme tersebut dapat memicu timbulnya mual dan muntah (Siregar dkk., 2024).

Selain faktor farmakologis, aspek fisiologis seperti keterbatasan mobilisasi akibat efek anestesi dan blokade neuromuskular juga dapat memperburuk kondisi pasien. Kesulitan dalam mengubah posisi tubuh menyebabkan penumpukan darah di ekstremitas bawah, yang dapat menimbulkan sensasi pusing dan ketidakseimbangan vestibular. Gangguan tersebut akan merangsang pusat otak yang berkaitan dengan saluran saraf sensorik yang bertanggung jawab terhadap keseimbangan tubuh, sehingga memicu terjadinya PONV (Millizia dkk., 2021). Berdasarkan data yang diperoleh dari ruang *recovery room* RSUD Karsa Husada Batu, tercatat bahwa lebih dari setengah pasien yang menjalani anestesi umum, yaitu sebanyak 58,2%, mengalami kejadian PONV (Bulqis dkk., 2024).

Hasil penelitian menyatakan bahwa sebagian besar responden mempunyai MAP kategori tinggi sebanyak 16 responden (53,3%). Selain itu, sebanyak 19 responden (63,3%) mengalami *Postoperative Nausea and Vomiting* (Karlina, 2020). Kondisi MAP yang rendah sering dikaitkan dengan peningkatan risiko

PONV, yang disebabkan oleh tidak optimalnya perfusi darah ke organ-organ vital, termasuk saluran gastrointestinal yang berperan dalam respons mual dan muntah (Adhewibowo, 2024). MAP yang berada di bawah 70 mmHg secara signifikan berhubungan dengan peningkatan kejadian PONV pada tingkat sedang hingga berat (Aulia dkk., 2025). Selain itu, pasien dengan MAP rendah juga diketahui lebih cepat mengalami onset PONV dibandingkan dengan pasien yang memiliki MAP dalam kategori normal atau tinggi (Adhewibowo, 2024).

Berdasarkan hasil penelitian oleh Zainal dkk. (2025), diketahui bahwa dari total 13 responden status ASA I, sebanyak 11 orang (84,6%) mengalami *postoperative nausea and vomiting* (PONV), sedangkan 2 orang (15,4%) tidak mengalami PONV. Pada kelompok responden status ASA II, dari 12 orang yang diteliti, 5 orang (41,7%) mengalami PONV dan 7 orang (58,3%) tidak mengalami PONV. Sementara itu, pada kelompok ASA III yang terdiri dari 15 responden, tercatat 5 orang (33,3%) mengalami PONV serta 10 orang (66,7%) tidak mengalami PONV. Meskipun insidensi PONV tertinggi ditemukan pada pasien dengan status ASA I, namun tingkat keparahan PONV menunjukkan pola yang berbeda. Hasil penelitian oleh Suyuthi dkk. (2024) menunjukkan bahwa pasien dengan status ASA I umumnya mengalami mual muntah ringan (48,1%), pasien dengan status ASA II mengalami mual muntah sedang (45,2%), dan pasien dengan status ASA III mengalami mual muntah berat (57,1%). Penelitian lain oleh Lestishiyami dkk. (2024) mendukung temuan ini, dengan menyatakan bahwa pasien dengan status ASA II lebih banyak mengalami PONV ringan (70,6%) dibandingkan dengan pasien dengan status ASA I. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, dapat

disimpulkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan tingkat keparahan mual muntah seiring dengan meningkatnya status fisik ASA. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun jumlah kasus PONV lebih banyak ditemukan pada status ASA I, kondisi fisiologis yang lebih kompleks pada pasien status ASA lebih tinggi dapat menyebabkan manifestasi PONV yang lebih berat, sehingga diperlukan perhatian lebih dalam upaya pencegahan dan penanganan PONV pada kelompok pasien tersebut.

2.7 Gap Analisis Penelitian

Tabel 5. Gap Analisis Penelitian

No	Judul	Penulis	Variabel	Metode Penelitian	Hasil
1.	Hubungan Tekanan Darah Dengan Mual Muntah Pasca Operasi Area Abdomen Dengan Anestesi Umum Di Ruang Pulih Sadar RS Lavalette Malang	Anisa Aulia Supono Arief Bachtiar Marsaid (2025)	Variabel independen: Tekanan darah pasca operasi Variabel dependen: PONV	Metode: kuantitatif non eksperimental cross sectional Teknik sampling: Non probability (33 responden)	1) Nilai rata-rata tekanan darah sistolik pada keseluruhan responden adalah 110 mmHg. 2) Nilai rata-rata tekanan darah diastolik pada keseluruhan responden adalah 81 mmHg. 3) Sebagian besar responden mengalami mual muntah sedang, yaitu sebanyak 18 responden (54,4%) 4) Terdapat hubungan signifikan antara tekanan darah sistolik dan kejadian mual muntah pada pasien pascaoperasi area abdomen menggunakan anestesi umum. Tekanan darah sistolik yang lebih rendah berkaitan dengan tingkat mual muntah yang lebih berat pada responden.
2.	Perubahan Tekanan Darah Intra Anestesi Pada Pasien Dengan Spinal Anestesi	Tri Budi, Ida Untari, Muhammad Rizky (2024)	Variabel independen: Perubahan tekanan darah sistolik dan diastolik pada pasien selama anestesi spinal.	Metode: deskriptif observasional cross sectional Teknik sampling: total sampling (47 responden)	1) Pada pengukuran tekanan darah sistolik menit ke-5, tercatat sebanyak 11 responden (23,4%) mengalami hipotensi <90 mmHg. Pada menit ke-10, jumlah tersebut meningkat menjadi 19 responden (40,4%). Sementara itu, pada menit ke-15 tidak

			Variabel dependen: Jenis kelamin, umur, dan jenis operasi yang dijalani.		ditemukan perubahan jumlah responden yang mengalami hipotensi. 2) Pada pengukuran tekanan darah diastolik menit ke-5, tercatat 11 responden (23,4%) mengalami hipotensi <90 mmHg. Pada menit ke-10, jumlah tersebut meningkat menjadi 19 responden (40,4%). Pada menit ke-15, tidak ditemukan perubahan jumlah responden yang mengalami hipotensi diastolik.
3.	<i>The Correlation of Mean Arterial Pressure with Postoperative Nausea Vomiting in Post Spinal Anesthesia in Bhayangkara Hospital</i>	Nonok Karlina (2020)	Variabel bebas: <i>mean arterial pressure</i> Variabel terikat: kejadian mual muntah pasca operasi	Metode: deskriptif cross sectional Teknik sampling: simple random sampling (30 responden)	1) mean arterial pressure (MAP) mayoritas pada kategori tinggi, yaitu 16 responden (53,3%). Sebanyak 9 responden (30%) berada pada kategori rendah, sedangkan 5 responden (16,7%) tercatat dalam kategori normal. 2) Mayoritas responden mengalami mual muntah pascaoperasi, yakni sebanyak 19 responden (63,3%). Sementara itu, 11 responden (36,7%) tercatat tidak mengalami mual muntah setelah tindakan operasi. 3) Nilai p-value yang diperoleh 0,003, lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga terdapat hubungan antara <i>mean arterial pressure</i> dengan kejadian mual muntah pascaoperasi pada pasien post anestesi spinal.

4.	Pemantauan Mean Arterial Pressure (Map) Pada Pasien Sectio Caesarea Dengan Menggunakan Teknik Anestesi Sub Arachnoid Block (Sab) Di Rs Pertamedika Ummi Rosnati Banda Aceh	Mohammad Hendro Mustaqim, Eva Mardalena (2021)		Metode: kuantitatif Teknik sampling: causacutive sampling (30 responden)	1) Penelitian menunjukkan bahwa mayoritas nilai <i>mean arterial pressure</i> pasien pascaoperasi sectio caesarea berada dalam kategori normal, yakni pada 26 responden (85,8%). 2) Pada pasien sectio caesarea yang mendapatkan anestesi SAB terjadi penurunan MAP. Namun, penurunan tersebut masih berada dalam rentang normal karena tidak menunjukkan perubahan yang signifikan maupun drastis.
5.	<i>The Correlation of Intraoperative Blood Pressure with Post Operative Nausea and Vomiting Incidence</i>	Ni Wayan Eni Sukmawati, Ni Made Dewi Wahyu nadi, Ni Putu J. Sastami dhyani (2022)	Variabel independen: Tekanan darah intra operasi Variabel dependen: PONV	Metode: korelasional Teknik sampling: consecutive sampling (60 responden)	1) Dari total 60 responden, kelompok usia yang paling banyak menjalani pembedahan dengan anestesi umum yaitu rentang usia 17–25 tahun dan 46–55 tahun, masing-masing sebanyak 25% 2) mayoritas pasien yang menjalani pembedahan dengan anestesi umum berada pada kategori ASA II, yaitu sebesar 48,3%. 3) Sebagian besar pasien memiliki tekanan darah dalam batas normal, yaitu sebanyak 41 orang (68,3%). 4) Dari total 60 responden, tercatat 6 orang (10%) mengalami PONV ringan, sementara 54 responden (90%) tidak

					menunjukkan adanya PONV. 5) Hasil analisis menunjukkan nilai p-value $<0,001$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,507, yang mengindikasikan adanya hubungan yang kuat antara tekanan darah intraoperasi dan kejadian PONV pada pasien pasca anestesi umum.
6	Hubungan <i>Mean Arterial Pressure</i> (MAP) Dengan Kejadian <i>Post Operative Nausea And Vomitting</i> (PONV) Pada Pasien Post Operasi Bedah Dengan General Anestesi Di RSUD Dr.H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung	Nadila Okti Fariza (2023)	Variabel independen: <i>Mean Arterial Pressure</i> Variabel dependen: PONV	Metode: korelasional cross sectional Teknik sampling: accidental sampling (30 responden)	1) Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 4 responden (13,3%) memiliki tekanan darah dalam kategori optimal dengan MAP 93,3. Sebanyak 2 responden (6,7%) berada pada kategori normal dengan MAP 99,00. Selanjutnya, 14 responden (46,7%) tercatat pada kategori high normal dengan MAP 105,67, sedangkan 10 responden (33,3%) berada pada kategori hipertensi grade I dengan MAP 119,00. 2) Berdasarkan hasil penelitian, tercatat 26 responden (86,7%) mengalami PONV. Selain itu, 14 responden (46,7%) berada pada kategori tekanan darah high normal, dan 10 responden (33,3%) berada pada kategori hipertensi grade I. 3) Pasien dengan kondisi hipertensi memiliki kecenderungan lebih

					tinggi untuk mengalami PONV.
7.	Hubungan <i>Mean Arterial Pressure</i> dengan Insiden Mual Muntah Intra Operatif pada Pasien Sectio Caesarea dengan Anestesi Spinal di RSUD Cibabat	Wahyu Wahdana, Farah Aulia Ghufra n, Cici Valiani (2024)	Variabel independen: MAP Variabel dependen: Mual Muntah Intraoperatif	Metode: analitik observasional cross sectional Teknik sampling: accidental sampling (35 responden)	1) Responden dengan MAP rendah yang tidak mengalami mual muntah berjumlah 5 orang (27,8%), sedangkan yang mengalami mual dan/atau muntah tercatat sebanyak 13 orang (72,2%). 2) Pada responden dengan nilai <i>mean arterial pressure</i> normal, sebanyak 11 orang (78,6%) tidak mengalami mual muntah, sedangkan 3 orang (21,4%) mengalami mual dan/atau muntah. 3) Pada responden dengan nilai <i>mean arterial pressure</i> tinggi, sebanyak 1 orang (33,3%) tidak mengalami mual muntah, sementara 2 orang (66,7%) mengalami mual dan/atau muntah. 4) Hasil analisis statistik menggunakan uji Chi-Square menunjukkan p-value sebesar 0,015, yang lebih kecil dari 0,05. Temuan ini mengindikasikan adanya hubungan antara nilai MAP dan kejadian mual muntah intraoperatif pada pasien sectio caesarea dengan anestesi spinal.

8.	Hubungan <i>Mean Arterial Pressure</i> (MAP) Dengan Kejadian <i>Post Operative Nausea And Vomitting</i> (PONV) Pada Pasien Spinal Anestesi Di RSUD DR.R.Taroena dibrata Purbalingga	Andreas Krisna Adhewi bowo	Variabel independen: MAP Variabel dependen: PONV	Metode: kuantitatif cross sectional Teknik sampling: purposive sampling (89 responden)	1) MAP yang berada di bawah 70 mmHg terbukti memiliki hubungan signifikan dengan meningkatnya kejadian PONV pada tingkat sedang hingga berat. 2) MAP yang rendah juga dikaitkan dengan waktu timbulnya PONV, di mana pasien dengan MAP rendah cenderung mengalami PONV lebih awal dibandingkan mereka yang memiliki MAP dalam batas normal maupun tinggi. 3) Sebagian besar pasien dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan, dan kelompok usia yang menunjukkan kerentanan tertinggi terhadap PONV berada pada rentang 26–35 tahun. 4) Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi negatif yang signifikan antara MAP dan tingkat keparahan PONV, serta korelasi positif antara MAP dan waktu kemunculan PONV.
9.	Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Lama Operasi dan Status ASA dengan Kejadian PONV pada Pasien Pasca	Resiana Karnina, Maulina Salmah (2022)	Variabel independen: Usia, jenis kelamin, lama operasi, dan status ASA Variabel Dependen:	Metode: analitik observasional cross sectional Teknik sampling: total sampling (104 responden)	1) Penelitian ini menunjukkan bahwa kejadian PONV paling banyak terjadi pada kelompok usia 25–39 tahun, yang termasuk kategori usia dewasa, dibandingkan dengan kelompok usia lainnya.

	Operasi Laparatomi Bedah Digestif		kejadian PONV		2) Penelitian ini menunjukkan bahwa persentase kejadian PONV lebih tinggi pada responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebesar 41,8%, dibandingkan dengan responden laki-laki. 3) Dalam penelitian ini, kejadian PONV lebih banyak ditemukan pada prosedur operasi dengan durasi lebih dari 60 menit dibandingkan operasi yang berlangsung kurang dari 60 menit. 4) Penelitian ini menunjukkan bahwa kejadian PONV paling banyak terjadi pada pasien dengan status ASA I, yaitu sebesar 28,8%.
10.	Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ponv Pada Pasien Pasca Anestesi Umum Di Rumah Sakit Islam Banjarnegara	Lesy Lestishi yami, Roro Lintang Suryani , Pramesti Dewi, Made Suandika (2024)	Variabel dependen: kejadian PONV Variabel independen: usia, jenis kelamin, lama operasi, dan status fisik ASA	Metode: deskriptif analitik cross sectional Teknik sampling: consecutive sampling (80 responden)	1) Kelompok usia 25–39 tahun merupakan yang paling banyak mengalami PONV ringan sebesar 17,5%. 2) Responden perempuan tercatat sebagai kelompok yang paling banyak mengalami PONV, dengan proporsi PONV ringan mencapai 26,3%. 3) Prosedur operasi dengan durasi lebih dari 60 menit menunjukkan jumlah PONV ringan terbanyak, yakni sebesar 26,3%. 4) Pasien dengan status fisik ASA I menjadi kelompok yang paling

					banyak mengalami PONV, dengan kejadian PONV ringan sebesar 26,3%.
11.	Gambaran Kejadian <i>Postoperative Nausea and Vomiting</i> (PONV) pada Pasien Pasca Tindakan Dilatasi Kuretase dengan Anestesi Umum di RSIA B pada Tahun 2019	Resiana Karnina, Mayinda Nabilla Ismah (2021)	Variabel independen: usia, status fisik ASA, dan jenis obat anestesi Variabel dependen: PONV	Metode: deskriptif observasional Teknik sampling: total sampling (139 responden)	1) Dalam penelitian ini, dari 139 sampel didapatkan usia pasien yang paling banyak menjalani tindakan dilatasi kuretase ialah rentang usia 29 – 34 tahun sebanyak 50 sampel (36%) dan dari jumlah tersebut terdapat 16 pasien (11.5%) yang mengalami PONV. 2) PONV terjadi paling banyak pada pasien status ASA I yaitu sebanyak 12 sampel (13%). 3) Dari 139 sampel, 16 sampel (11.5%) yang memakai jenis obat anestesi intravena mengalami PONV
12.	Analisis Faktor Risiko Terhadap Kejadian <i>Post Operative Nausea dan Vomiting</i> Pada Pasien Pasca Operasi Laparatomi Bedah Digestif Di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Aceh Utara 2023	Muhammad Rahmad Zainal, Muhammad Sayuti, Anna Millizia (2025)	Variabel independen: usia, jenis kelamin, lama operasi, status ASA Variabel dependen: PONV	Metode: deskriptif observasional cross sectional Teknik sampling: total sampling (40 responden)	1) Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok usia 6–11 tahun memiliki persentase kejadian PONV tertinggi, yaitu mencapai 100%, dibandingkan dengan kelompok usia lainnya. 2) Penelitian ini mencatat bahwa terdapat 17 pasien pascaoperasi laparatomi bedah digestif yang mengalami PONV, dan 85,0% dari mereka merupakan perempuan. 3) Penelitian ini menunjukkan bahwa PONV tertinggi pada pasien dengan ASA I

					sebanyak 11 orang (84,6%).
13.	<i>Sensitivity Specificity Apfel and Sinclair of Post Operative Nausea and Vomiting in General Anesthesia at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital</i>	Wike Kurnia ningsih, Catur Budi Susilo, Sari Candra Dewi (2022)	-	Metode: analitik observasional cross sectional Teknik sampling: kuota sampling (46 responden)	1) Pada pasien status fisik ASA I, sebanyak 37,0% mengalami PONV, sedangkan 63,0% lainnya tidak mengalaminya. Sementara itu, pada pasien dengan status ASA II, kejadian PONV ditemukan pada 73,7% pasien, dan 26,3% tidak mengalami PONV. 2) Pada jenis pembedahan plastik dan urologi, seluruh pasien (100%) mengalami PONV. Jenis pembedahan abdomen menunjukkan angka kejadian sebesar 71,4%, diikuti pembedahan onkologi sebesar 61,5%, THT sebesar 42,9%, dan ortopedi sebesar 33,3%. 3) Responden perempuan, 50,0% mengalami PONV dan 50,0% tidak mengalaminya. Sementara itu, pada responden laki-laki, sebanyak 54,5% mengalami PONV dan 45,5% lainnya tidak mengalami PONV. 4) Pada kelompok usia 18–49 tahun, sebanyak 51,6% responden mengalami PONV, sedangkan 48,4% tidak mengalaminya. 5) Pada responden yang tidak merokok, sebanyak 58,8% mengalami

					PONV, sedangkan 41,2% tidak mengalami PONV. 6) Pasien dengan riwayat <i>motion sickness</i> mengalami PONV sebesar 62,5%, sedangkan pada pasien tanpa riwayat tersebut angka PONV sebesar 50,0%. 7) Seluruh pasien yang memiliki riwayat PONV sebelumnya (100%) kembali mengalami PONV, sedangkan pada pasien tanpa riwayat PONV, 47,6% mengalami PONV dan 52,4% tidak mengalaminya. 8) Pada pasien yang menerima opioid pascaoperasi, sebanyak 72,4% mengalami PONV, sedangkan 27,6% tidak mengalaminya. 9) Durasi anestesi lebih dari 60 menit menunjukkan kejadian PONV sebesar 60%, sedangkan pada durasi anestesi 60 menit, 60% mengalami PONV dan 40% tidak mengalaminya.
14.	Analisis Status Fisik <i>American Society Of Anesthesiologist (ASA)</i> Terhadap Kejadian <i>Post Operative Nausea And Vomitting</i>	Imam Suyuthi, Agung W, Nugroho Ari W (2024)	-	Metode: deskriptif observasional cross sectional Teknik sampling: 65 responden	1) Dari 65 responden, sebanyak 14 orang (45,2%) dengan status fisik ASA II mengalami PONV dalam tingkat sedang. Sementara itu, 3 responden (11,1%) status fisik ASA I mengalami PONV kategori berat.

	(PONV) Pada Pasien Dengan General Anesthesia				2) Penilaian status fisik ASA menunjukkan bahwa sebagian besar berada pada ASA II sebanyak 31 orang (47,7%), diikuti oleh ASA I dengan 27 orang (41,5%), dan ASA III dengan 7 orang (10,8%).
15.	Hubungan Status Fisik <i>American Society Of Anesthesiologists</i> (ASA) Dengan <i>Post Operative Nausea And Vomitting</i> (PONV)	Zulfiqar Fajri Zamali (2022)	Variabel independen: <i>American Society of Anesthesiologists</i> (ASA) Variabel dependen: PONV	Metode: korelasional Teknik sampling: consecutive sampling (70 responden)	1) Didapatkan nilai $p > 0,05$, yaitu 0,589, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan adanya hubungan antara status fisik ASA dengan PONV tidak terbukti. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara status fisik ASA dengan PONV. 2) Dari 70 responden yang menjalani operasi, sebagian besar memiliki status fisik ASA I, yakni 42 orang (60,0%), sedangkan jumlah responden dengan ASA III paling sedikit, yaitu 6 orang (8,6%). 3) Kejadian PONV sebagian besar terjadi pada responden dengan status fisik ASA I sebanyak 11 orang (15,7%), diikuti oleh ASA II sebanyak 7 orang (10,0%), dan paling sedikit pada ASA III dengan 2 orang (2,8%).
16.	Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Mual	Marta Tania Gabriel Ching	Variabel independen: usia, jenis kelamin,	Metode: deskriptif observasional cross sectional	1) Responden yang paling banyak mengalami PONV berada pada kelompok usia 50 tahun,

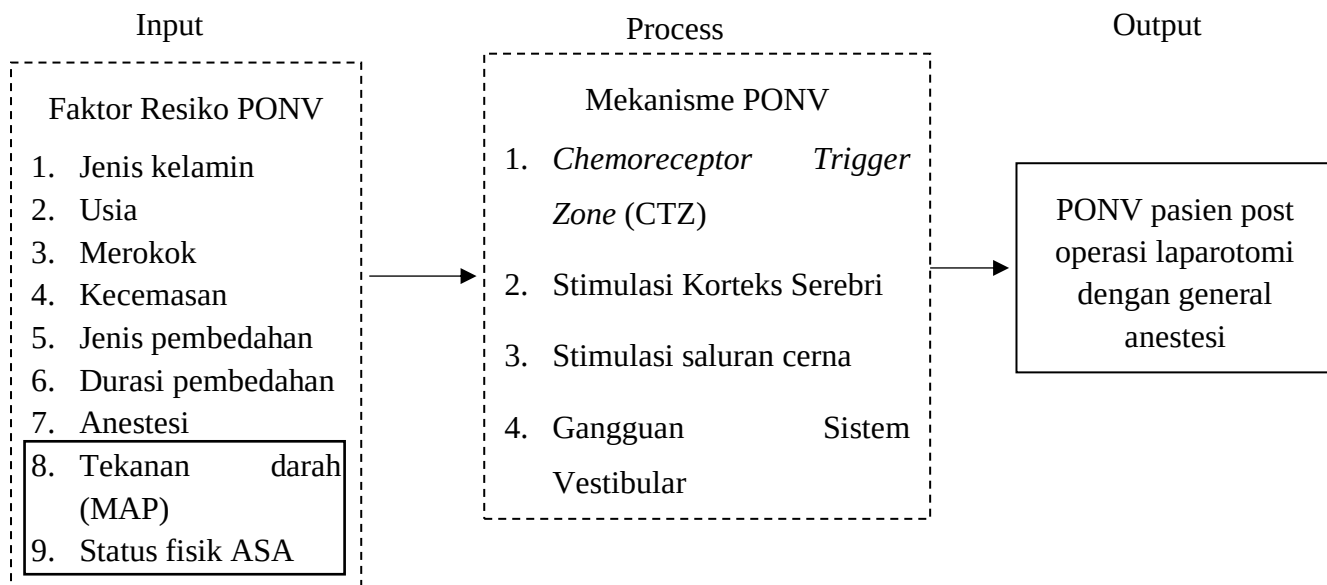
	Muntah Post Operasi	Cing, Tati Hardiyani, Deisy Sri Hardini (2022)	durasi pembedahan, riwayat mual muntah post operasi sebelumnya, riwayat merokok, nyeri post operatif. Variabel dependen: kejadian mual muntah post operasi	Teknik sampling: -	dengan persentase 66,7%. Penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam tingkat kejadian PONV di antara ketiga kategori usia yang dianalisis. 2) Kejadian PONV dalam kategori sedang lebih sering dialami oleh responden wanita dibandingkan dengan responden pria. 3) Semua responden mengalami mual dan muntah pascaoperasi, dengan 56,7% di antaranya termasuk dalam kategori PONV ringan. 4) Semua responden, baik yang memiliki riwayat merokok maupun yang tidak, mengalami PONV. 5) Terdapat hubungan yang lemah antara riwayat PONV sebelumnya dengan kejadian PONV berikutnya. 6) Wanita merasakan mual setelah berpuasa selama 7 jam, sedangkan pria mengalami mual setelah berpuasa dalam jangka waktu yang lebih lama. 7) Hasil penelitian menjelaskan terdapat hubungan yang sangat lemah, yaitu semakin tinggi tingkat nyeri pascaoperasi yang dialami responden, semakin meningkat pula kejadian PONV.
--	---------------------	--	--	--------------------	--

17.	Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian <i>Postoperative Nausea And Vomiting</i> Pada Pasien Anestesi Umum Di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Aceh Utara	Anna Millizia , Muhammad Sayuti, Triana Puti Nendes , Muhammad Bayu Rizaldy (2021)	Variabel dependen: <i>postoperative nausea and vomiting</i> Variable independen: usia, riwayat <i>motion sickness</i> dan/atau riwayat <i>postoperative nausea and vomiting</i> , riwayat merokok, teknik anestesi, pemberian opioid, tipe operasi, dan durasi operasi	Metode: analitik observasional cross sectional Teknik sampling: accidental sampling (86 responden)	1) Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 24 responden (27,9%) mengalami PONV, sedangkan 62 responden (72,1%) tidak mengalami PONV. 2) Usia tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan PONV. 3) Penelitian ini menemukan adanya hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian PONV, yaitu jumlah tertinggi terjadi pada responden perempuan sebanyak 19 orang. 4) Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara riwayat merokok dan kejadian PONV. 5) Hasil penelitian ini menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat <i>motion sickness</i> dan/atau riwayat <i>postoperative nausea and vomiting</i> dengan kejadian PONV. 6) Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan signifikan antara jenis teknik anestesi dengan PONV. 7) Dalam penelitian ini, tidak terdapat hubungan signifikan antara tipe operasi dan kejadian PONV. 8) Penelitian ini menjelaskan terdapat
-----	---	--	---	---	--

					hubungan signifikan antara durasi operasi dan PONV.
18.	Faktor Yang Meningkatkan kejadian <i>Post-Operative Nausea And Vomitting</i> (PONV) Pada Pasien Laparotomi	Nurleli, Ainal Merdhi ah, Nilawati (2021)		Metode: deskriptif analitik cross sectional Teknik sampling: purposive sampling (30 responden)	1) Hasil penelitian menyatakan bahwa jenis kelamin, riwayat merokok, dan riwayat <i>motion sickness</i> memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian PONV (p-value < 0,05), sementara umur tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan PONV. 2) Hampir semua responden dengan anestesi lebih dari 2 jam mengalami PONV dalam kategori berat, yaitu sebesar 95,2%. 3) Pada pembedahan digestif, 71,4% responden mengalami mual dan muntah dalam kategori berat, sedangkan pada bedah ginekologi, persentase mual dan muntah berat sebesar 22,2%.
19.	Faktor-Faktor Yang Memengaruhi <i>Post Operative Nausea And Vomitting</i> (PONV) Pada Pasien Pasca Anestesi Umum	Fitrah Fadhill ah Siregar, Tophan Heri Wibowo, Rahmayana Nova Handayani (2024)	Variabel independen: jenis kelamin, Indeks Massa Tubuh (IMT), durasi pembedahan, dan teknik anestesi umum	Metode: deskriptif cross sectional Teknik sampling: 80 responden	1) Dari 80 responden, PONV terbanyak terjadi pada kategori ringan, yakni sebanyak 45 responden (56,3%). 2) PONV paling sering muncul pada responden dengan IMT normal, yaitu sebanyak 32 orang (40,0%). 3) Kejadian PONV lebih dominan pada pasien perempuan, yaitu 32 responden (40,0%)

			Variabel dependen: PONV		mengalami PONV ringan. 4) Pasien yang paling sering mengalami PONV ialah pasien dengan kategori ringan yang menjalani operasi berdurasi panjang, yakni sebanyak 20 responden (25,0%). 5) Kejadian PONV terbanyak ditemukan pada responden yang menjalani anestesi dengan teknik ETT, dengan 21 responden (26,3%) mengalami PONV dalam kategori ringan.
--	--	--	-------------------------------	--	---

2.8 Kerangka Konseptual



Keterangan



= diteliti



= tidak diteliti



= menunjukkan hubungan

Gambar 2. Kerangka Konseptual Hubungan *Mean Arterial Pressure* dan Status Fisik *American Society of Anesthesiologist* Dengan *Post Operative Nausea And Vomitting* Pada Pasien Post Operasi Laparotomi Dengan General Anestesi

fisiologis tubuh yang saling berkaitan, terutama akibat pengaruh anestesi, status kesehatan pasien, dan gangguan hemodinamik selama pembedahan. Status fisik ASA (*American Society of Anesthesiologists*) merupakan salah satu faktor utama yang berpengaruh terhadap terjadinya *postoperative nausea and vomiting* (PONV). Status ini menggambarkan kondisi sistemik pasien sebelum operasi. Pasien dengan ASA tinggi memiliki cadangan fisiologis yang rendah, metabolisme obat yang terganggu, dan eliminasi anestesi yang lebih lambat, sehingga tubuh lebih sulit beradaptasi terhadap stres pembedahan dan efek obat anestesi. Hal ini dapat memicu rangsangan *chemoreceptor trigger zone (CTZ)* di medulla oblongata, yang kemudian

mengaktifkan pusat muntah. Selain itu, *mean arterial pressure* (MAP) adalah parameter hemodinamik yang mencerminkan perfusi darah ke organ vital, termasuk otak dan saluran cerna. MAP yang rendah (< 70 mmHg) menandakan adanya hipotensi intraoperatif, yang menyebabkan hipoperfusi ke pusat muntah di sistem saraf pusat dan ke saluran cerna. Hipoperfusi ini dapat menurunkan motilitas gastrointestinal, merangsang saraf vagus, dan memperkuat sinyal ke pusat muntah di otak, sehingga pasien rentan mengalami mual muntah setelah pembedahan.

2.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah pernyataan yang bersifat asertif atau proposisional mengenai hubungan antara dua variabel atau lebih, yang dirumuskan sebagai jawaban sementara atas pertanyaan penelitian (Nursalam, 2020). Penelitian ini mengajukan hipotesis bahwa terdapat hubungan antara *mean arterial pressure* dan status fisik ASA dengan *postoperative nausea and vomiting* pada pasien yang menjalani laparotomi dengan general anestesi, maka hipotesis yang diajukan adalah:

H1A: Ada hubungan antara *mean arterial pressure* dengan *post operative nausea and vomiting* pada pasien post operasi laparotomi dengan general anestesi

H1B: Ada hubungan antara status fisik *American Society of Anesthesiologist* dengan *post operative nausea and vomiting* pada pasien post operasi laparotomi dengan general anestesi

H1C: Ada hubungan antara *mean arterial pressure* dan status fisik *American Society of Anesthesiologist* dengan *post operative nausea and vomitting* pada pasien post operasi laparotomi dengan general anestesi.