

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara global, frekuensi tindakan bedah saraf terus meningkat. Studi retrospektif oleh Pralea, *et al.*, (2023) yang menganalisis 19.993 pasien pasca-bedah saraf mencatat proporsi yang signifikan antara kedua jenis operasi ini, dengan 5.905 kasus kraniotomi/kraniektomi dan 4.672 kasus laminektomi. Di Finlandia, insidensi kraniotomi akut akibat cedera otak traumatis tercatat sebesar 5,7 per 100.000 penduduk pada tahun 2018 (Nevalainen, *et al.*, 2022). Sementara itu, untuk kasus spinal, laminektomi dekompresi bertingkat tetap menjadi prosedur standar untuk stenosis lumbal dengan hasil klinis yang sebanding dengan operasi satu tingkat (Nolte, *et al.*, 2021).

Data dari *World Health Organization (WHO)* juga menunjukkan bahwa kondisi yang memerlukan intervensi bedah saraf, seperti stroke, masih menjadi penyebab kematian kedua terbanyak di dunia, dengan angka kematian yang terus meningkat, menunjukkan kebutuhan akan tatalaksana bedah saraf yang optimal (World Stroke Organization, 2022). Secara global diperkirakan terdapat 13,8 juta kasus bedah saraf setiap tahunnya di seluruh dunia. Dibandingkan dengan tahun 1990, jumlah kasus insiden global pada tahun 2019 mengalami perubahan masing-masing sebesar 122,56%, 121,29%, dan 97,49% untuk *Traumatic Brain Injury (TBI)*, *Spinal Cord Injury (SCI)*, dan fraktur tengkorak hal ini menunjukkan bahwa beban kasus bedah saraf cukup tinggi (Y. Wang, 2025). Menurut Kementerian Kesehatan RI (2019) kejadian trauma kepala di Indonesia setiap tahunnya diperkirakan mencapai 500.000 kasus, yang mana terdapat 10% pasien yang meninggal sebelum tiba di rumah sakit. Berdasarkan data pasien yang datang ke rumah sakit, 80% pasien dikelompokkan sebagai cedera kepala ringan, 10% dengan cedera kepala sedang, dan 10% termasuk cedera kepala berat. Kasus bedah saraf onkologi, seperti tumor otak,

juga menunjukkan peningkatan. Berdasarkan data statistik *Central Brain Tumor Registry*, angka insidensi tumor susunan saraf pusat primer baik jinak dan ganas pada tahun 2018 adalah 23,79 kasus per 100.000 penduduk per tahun (7,08 per 100.000 pada jenis yang ganas dan 16,71 per 100.000 pada jenis yang jinak). Angka insidensi tumor otak primer pada anak berbeda dengan kelompok dewasa. Angka insidensi pada kelompok umur 0-19 tahun untuk tumor primer susunan saraf sebanyak 5,1 kasus per 100.000 penduduk (RSK Dharmais, n.d).

Data untuk tindakan laminektomi di Indonesia tidak tersedia data yang spesifik, namun penyakit degeneratif tulang belakang merupakan kasus rujukan utama. Kabupaten Klaten, sebagai wilayah dengan lalu lintas padat yang menghubungkan Yogyakarta dan Solo, angka kejadian trauma kapitis yang memerlukan kraniotomi serta kasus degeneratif yang memerlukan laminektomi cukup tinggi, akan tetapi tidak ada data yang spesifik menyebutkan berapa jumlah pasiennya setiap tahun.

Pembedahan saraf merupakan prosedur medis kompleks yang menuntut pemantauan hemodinamik yang ketat, terutama *Mean Arterial Pressure (MAP)*, guna menjamin perfusi jaringan saraf yang adekuat dan mencegah cedera sekunder. *MAP* dipilih sebagai variabel hemodinamik utama karena merupakan indikator terbaik dari tekanan perfusi organ vital. Dalam bedah kranial, *MAP* adalah komponen fundamental untuk menghitung Tekanan Perfusi Serebral/*Cerebral Perfusion Pressure (CPP)* di mana rumus $CPP = MAP - ICP$ (Liang, *et al.*, 2025). Pada kasus kraniotomi, seperti pada cedera otak berat, *MAP* yang terlalu rendah dapat menyebabkan iskemia serebral dan berhubungan dengan kejadian herniasi otak akut intraoperatif (Liang, *et al.*, 2025). Pada kasus trauma saraf pusat, pemeliharaan tekanan darah yang optimal sangat krusial, contohnya pada kasus cedera servikal, target *MAP* seringkali dipertahankan lebih tinggi (85-90 mmHg) untuk mencegah

iskemia sumsum tulang belakang dan mengoptimalkan pemulihan neurologis, yang menegaskan pentingnya manajemen tekanan darah yang presisi (Långsjö, *et al.*, 2024).

Perbedaan mendasar antara kraniotomi dan laminektomi terletak pada posisi pasien dan respon hemodinamik yang ditimbulkan, yang berimplikasi langsung pada resiko komplikasi intraoperatif seperti herniasi otak atau ketidakstabilan perfusi. Laminektomi umumnya dilakukan dalam posisi tengkurap (*prone*) yang dapat menyebabkan perubahan hemodinamik signifikan (misalnya, penurunan *venous return*), yang secara langsung mempengaruhi *MAP*, berbeda dengan kraniotomi yang seringkali dilakukan dalam posisi *supine* atau *semi-fowler*. Meskipun pentingnya manajemen *MAP* telah diakui secara luas, dan studi menunjukkan *MAP* yang lebih tinggi pada trauma spinal (Långsjö, *et al.*, 2024) serta korelasi perubahan *CPP* (dipengaruhi *MAP*) dengan luaran kraniotomi (Liang, *et al.*, 2025), perhatian terhadap perubahan *MAP* pada kedua kasus tersebut masih bersifat umum.

Identifikasi *MAP* yang akurat pada kedua prosedur ini bertujuan untuk mencegah kegagalan autoregulasi yang dapat memicu edema serebral masif pada kraniotomi atau syok neurogenik pada laminektomi, sejalan dengan bukti bahwa gangguan autoregulasi berhubungan dengan edema, perdarahan, dan luaran neurologis yang buruk pada berbagai cedera otak akut dan penyakit serebrovaskular (Al-Kawaz, *et al.*, 2022; Weiss, *et al.*, 2022; Wettervik, *et al.*, 2022).

Kebaikan utama dari pemantauan *MAP* secara ketat yaitu kemampuannya memberikan data *real-time* yang memungkinkan titrasi obat *vasopressor* atau antihipertensi secara presisi, sehingga meminimalkan resiko defisit neurologis permanen, hal ini konsisten dengan konsep *MAP* individual/optimal berbasis status autoregulasi yang telah dikaitkan dengan penurunan delirium, disfungsi kognitif, dan morbiditas mayor pada pembedahan jantung maupun kondisi kritis lain (Hogue, *et al.*, 2021; Liu, *et al.*, 2022;

Longhitano, *et al.*, 2021; Vu, *et al.*, 2024; Weiss, *et al.*, 2022). Meskipun demikian, pendekatan ini memiliki keburukan berupa risiko komplikasi dari pemasangan jalur arterial invasif, serta potensi kesalahan pembacaan akibat efek gravitasi pada posisi pasien (seperti *prone* atau *semi-fowler*) jika *transduser* tidak diletakkan pada level yang tepat (tragus untuk kranial), sebagaimana diingatkan dalam ulasan mengenai praktik pemantauan hemodinamik dan autoregulasi di ruang operasi dan *ICU* (Longhitano, *et al.*, 2021; Sarwal, *et al.*, 2023; Vu, *et al.*, 2024).

Berdasarkan studi pendahuluan yang peneliti lakukan di RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten setiap harinya terdapat 1 pasien yang menjalani operasi laminektomi dan 1-2 pasien yang menjalani operasi kraniotomi. Pada tahun 2025 dari bulan Januari sampai dengan November terdapat 407 pasien yang menjalani operasi bedah saraf, 272 diantaranya menjalani operasi laminektomi dan 132 pasien menjalani operasi kraniotomi. Selama fase intra-anestesi, stabilitas *Mean Arterial Pressure (MAP)* cenderung mengalami fluktuasi yang memerlukan pemantauan ketat. Kondisi hipotensi (penurunan *MAP*) diintervasi melalui pemberian cairan (*loading fluid*) serta administrasi *vasopressor*, sedangkan kondisi hipertensi (peningkatan *MAP*) dikelola dengan menyesuaikan kedalaman anestesi melalui peningkatan dosis agen anestesi maupun analgesik, jika diperlukan diberikan obat antihipertensi, namun masih belum ada penelitian ataupun catatan yang dilakukan untuk membandingkan apakah ada perbedaan *MAP* pasien pada kedua jenis operasi ini. Kesenjangan penelitian ini memperkuat urgensi untuk dilakukannya penelitian yang membandingkan profil *MAP* intra anestesi secara statistik pada kedua tindakan bedah saraf tersebut. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Perbedaan *Mean Arterial Pressure (MAP)* Terhadap Jenis Operasi Bedah Saraf di RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat disimpulkan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "Apakah terdapat perbedaan nilai *Mean Arterial Pressure (MAP)* yang signifikan berdasarkan jenis operasi bedah saraf di RSUP DR. Soeradji Tirtonegoro Klaten?"

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan profil *hemodinamik* khususnya *Mean Arterial Pressure (MAP)* pada pasien yang menjalani prosedur bedah saraf.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

- a. Mengidentifikasi karakteristik responden (usia, jenis kelamin, status fisik ASA) pada pasien dengan jenis operasi bedah saraf yang berbeda.
- b. Mengetahui obat-obat anestesi yang digunakan pada operasi bedah saraf.
- c. Mengetahui nilai rata-rata *MAP* intra anestesi pada pasien yang menjalani jenis operasi bedah saraf yang berbeda.
- d. Menganalisis perbedaan nilai *MAP* pada setiap jenis kelompok operasi bedah saraf.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini difokuskan pada tahap intra anestesi. Peneliti akan melakukan observasi pasien selama intra anestesi dan mencatat data-data yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, seperti data jenis operasi bedah saraf yang berlangsung dan data *hemodinamik* pasien terutama *MAP* selama operasi berlangsung.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah ilmu pengetahuan di bidang keperawatan anestesi dan bedah saraf, khususnya mengenai dinamika hemodinamik pada prosedur bedah dengan posisi dan target perfusi yang berbeda seperti laminektomi dan kraniotomi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Penata Anestesi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalamantisipasi perubahan *hemodinamik* dan persiapan obat-obatan *vasoaktif* yang lebih presisi berdasarkan jenis operasi (*kraniial* dan *spinal*).

b. Bagi Rumah Sakit

Diharapkan hasil penelitian ini dapat berguna sebagai bahan masukan untuk penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) pemantauan *hemodinamik intraoperatif* pada kasus bedah saraf khususnya prosedur bedah saraf dengan posisi operasi yang berbeda.

c. Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan ilmu anestesiologi dan keperawatan kritis di lingkungan akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur ilmiah bagi mahasiswa/mahasiswi di Program Studi Sarjana Terapan Anestesiologi, Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, khususnya dalam bidang manajemen hemodinamik pada pasien bedah saraf dengan jenis yang berbeda. Data dan temuan mengenai perbedaan *MAP* pada pasien yang menjalani operasi laminektomi dan craniotomy dapat dijadikan materi ajar (bahan

referensi) dan kasus studi yang relevan dalam mata kuliah Anestesiologi Klinik dan Keperawatan Perioperatif, sehingga turut serta meningkatkan kualitas pendidikan dan lulusan.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data dasar untuk penelitian lanjutan terkait komplikasi pasca-anestesi yang berhubungan dengan instabilitas *MAP* pada bedah saraf.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh Pralea, *et al.*, (2023) berjudul *Differences in Microorganisms Causing Infection After Cranial and Spinal Surgeries* menggunakan desain studi *retrospektif* pusat tunggal dengan menganalisis data rekam medis sebanyak 19.993 pasien pascaoperasi bedah saraf menggunakan uji ANOVA dan rasio risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat infeksi keseluruhan adalah 2,1% pada pasien kraniotomi/kraniektomi, 1,1% pada pasien laminektomi, dan 1,5% pada pasien yang menjalani fusi spinal. Kraniotomi memiliki risiko lebih tinggi mengalami infeksi situs bedah dibandingkan pembedahan tulang belakang, serta ditemukan perbedaan mikroorganisme penyebab infeksi berdasarkan lokasi operasi. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah sama-sama membandingkan dua jenis prosedur bedah saraf utama, yaitu kraniotomi dan laminektomi, serta menggunakan desain penelitian observasional *retrospektif*. Perbedaannya, penelitian Pralea, *et al.* berfokus pada kejadian infeksi dan jenis mikroorganisme sebagai variabel dependen serta mencakup prosedur fusi spinal, sedangkan penelitian ini berfokus pada parameter hemodinamik berupa *Mean Arterial Pressure (MAP)* pada pasien yang menjalani kraniotomi dan laminektomi.

Penelitian oleh Långsjö, *et al.*, (2024) berjudul *Traumatic Cervical Spinal Cord Injury: Comparison of Two Different Blood Pressure Targets on Neurological Recovery*

menggunakan desain studi *komparatif retrospektif* pada 51 pasien cedera medula spinalis servikal dengan membandingkan dua target *Mean Arterial Pressure (MAP)*, yaitu 85–90 mmHg dan 65–85 mmHg. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok dengan target *MAP* yang lebih tinggi memiliki rerata *MAP* yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok target rendah, namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap pemulihan neurologis. Persamaan dengan penelitian ini adalah sama-sama berfokus pada variabel *Mean Arterial Pressure (MAP)* dan mengevaluasi manajemen hemodinamik pada pasien bedah saraf atau trauma saraf. Perbedaannya, penelitian tersebut membandingkan dua target *MAP* pada satu jenis kasus cedera spinal, sedangkan penelitian ini membandingkan nilai *MAP* pada dua jenis tindakan operasi yang berbeda, yaitu kraniotomi dan laminektomi. Selain itu, luaran utama penelitian tersebut adalah pemulihan neurologis, bukan perbandingan hemodinamik intraoperatif antar prosedur.

Penelitian yang dilakukan oleh Liang, *et al.*, (2025) berjudul *The Effects of Cerebral Perfusion Pressure Change on Acute Intraoperative Brain Herniation in Patients With Severe Traumatic Brain Injury* menggunakan desain studi *retrospektif* institut tunggal terhadap 98 pasien cedera otak traumatis berat yang menjalani kraniotomi atau kraniektomi. Analisis dilakukan menggunakan regresi logistik multivariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan *Cerebral Perfusion Pressure (CPP)* yang dihitung dari *MAP* dikurangi *Intracranial Pressure (ICP)* pada saat kraniotomi dan durotomi berhubungan secara signifikan dengan kejadian herniasi otak akut intraoperatif, di mana perubahan *CPP* yang drastis meningkatkan risiko herniasi. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah sama-sama meneliti parameter hemodinamik intra anestesi yang melibatkan *MAP* serta menggunakan subjek pasien yang menjalani prosedur bedah kepala. Perbedaannya, penelitian Liang *et al.* hanya meneliti pasien kraniotomi tanpa kelompok pembanding laminektomi dan berfokus pada hubungan perubahan tekanan perfusi serebral terhadap

kejadian herniasi otak, sedangkan penelitian ini membandingkan profil MAP antara dua jenis operasi bedah saraf.

Penelitian oleh Li, *et al.*, (2024) berjudul *Comparison of Craniotomy and Decompressive Craniectomy for Acute Subdural Hematoma: A Meta-analysis of Comparative Study* menggunakan desain meta-analisis terhadap 15 penelitian komparatif dengan total 4.853 pasien yang membandingkan hasil klinis antara tindakan *Craniotomy* (CO) dan *Decompressive Craniectomy* (DC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tindakan *Decompressive Craniectomy* berhubungan dengan angka mortalitas yang lebih tinggi dan luaran neurologis yang lebih buruk dibandingkan tindakan *Craniotomy*. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah sama-sama membandingkan jenis tindakan bedah saraf kranial serta menganalisis luaran klinis paskaoperasi. Perbedaannya, penelitian tersebut membandingkan dua teknik operasi pada bedah kepala, yaitu *Craniotomy* dan *Decompressive Craniectomy*, sedangkan penelitian ini membandingkan operasi kraniotomi dengan laminektomi. Selain itu, penelitian Li *et al.* menggunakan desain meta-analisis dan tidak meneliti profil hemodinamik intra anestesi berupa MAP.

Penelitian yang dilakukan oleh Nolte, *et al.*, (2021) berjudul *Patients Undergoing 3-Level-or-Greater Decompression-Only Surgery for Lumbar Spinal Stenosis Have Similar Outcomes to Those Undergoing Single-Level Surgery at 2 Years* menggunakan desain analisis kohort retrospektif terhadap 138 pasien yang menjalani laminektomi lumbal primer, baik satu tingkat maupun tiga tingkat atau lebih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien yang menjalani laminektomi dekompresi tiga tingkat atau lebih memiliki hasil klinis paska operasi yang serupa dengan pasien yang menjalani laminektomi satu tingkat, serta memiliki angka reoperasi yang rendah dan tidak berbeda antar kelompok. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan subjek pasien yang menjalani prosedur laminektomi dan menilai pengaruh tindakan operasi terhadap

luaran pasien. Perbedaannya, penelitian Nolte *et al.* membandingkan jumlah level operasi laminektomi, bukan membandingkan laminektomi dengan kraniotomi, serta berfokus pada luaran klinis jangka panjang dan parameter nyeri, bukan pada parameter hemodinamik intraoperatif berupa *Mean Arterial Pressure (MAP)*.

Berdasarkan hasil telaah terhadap penelitian-penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa sebagian besar penelitian bedah saraf lebih banyak membahas kejadian infeksi, target tekanan darah, perubahan *Cerebral Perfusion Pressure (CPP)*, teknik pembedahan, maupun luaran klinis pascaoperasi. Hingga saat ini masih terbatas penelitian yang secara khusus membandingkan nilai *Mean Arterial Pressure (MAP)* intra anestesi antara pasien yang menjalani operasi kraniotomi dan laminektomi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan penelitian (*research gap*) tersebut dengan membandingkan profil *MAP* pada dua jenis prosedur bedah saraf selama anestesi umum di RSUP dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. Narasi ini akan memperkuat landasan teoritis sekaligus menunjukkan kebaruan (*novelty*) penelitian.