

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tumor otak menjadi salah satu tantangan kesehatan global yang paling signifikan. Menurut *The American Cancer Society*, pada tahun 2021, terdapat 24.530 kasus tumor otak. Estimasi insiden tumor otak diperkirakan akan meningkat menjadi 7-19,1 kasus per 100.000 penduduk (Miller et al., 2021). Badan Internasional untuk Penelitian Kanker (IARC) WHO melaporkan terdapat 168.345 kasus tumor otak pada pria dan 139.756 kasus tumor otak pada wanita di seluruh dunia pada tahun 2020.

Badan registrasi kanker *Centers for Disease Control and Prevention's* melaporkan bahwa prevalensi tumor otak yang bersifat ganas adalah 29,7%, sedangkan yang non-ganas adalah 70,3%. Jenis tumor otak ganas yang paling umum adalah glioblastoma (48,6%), glioma (17,9%), astrositoma (11,8%), dan tumor meningen (2,1%). Sementara itu, tumor otak non-ganas yang paling umum adalah meningioma (53,9%) dan tumor pituitari (24%) (Miller et al., 2021).

Insiden tumor otak di Indonesia sebanyak 5.964 kasus baru tumor otak (1,5% dari total kasus kanker), dengan angka kematian mencapai 5.298 kasus (2,3%). Sebuah studi di rumah sakit umum di Medan menemukan 131 kasus tumor otak antara Januari 2018 hingga Desember 2019, yang terdiri dari 52 kasus meningioma (40%), 34 kasus glioma (26%), 12 kasus adenoma

hipofisis (9%), dan 33 kasus metastasis otak (25%) (Hutagulung & Dharmajaya, 2021).

Insiden peningkatan tekanan intrakranial pasca-operasi kraniotomi, terjadi pada sekitar 36% pasien. Peningkatan ini sering dikaitkan dengan pembengkakan otak intraoperatif, dengan insiden mencapai 56% pada kasus dengan pembengkakan dibandingkan 5% tanpa pembengkakan (Benveniste et al., 2022). Berdasarkan data klinis, peningkatan tekanan intrakranial adalah komplikasi umum pada tumor otak, dengan studi menunjukkan sekitar 33% atau sepertiga dari pasien tumor otak (baik primer maupun sekunder) mengalami peningkatan TIK yang signifikan (Jafar et al., 2025). Jumlah kasus insiden peningkatan tekanan intrakranial yang signifikan memerlukan penanganan yang efektif karena peningkatan tekanan intrakranial menciptakan tekanan total oleh otak, darah, dan cairan serebrospinal di dalam kubah intrakranial.

Peningkatan tekanan intrakranial atau hipertensi intrakranial yang terjadi saat prosedur kraniotomi (intra operasi) merupakan situasi gawat darurat yang sangat berbahaya bagi pasien. Dampak peningkatan tekanan intrakranial pada pasien intra operasi kraniotomi yaitu herniasi otak dimana tekanan tinggi memaksa jaringan otak bergeser melintasi struktur kaku di dalam tengkorak (seperti tentorium atau falx cerebri), yang mengakibatkan kompresi batang otak, kerusakan permanen, dan kematian. Saat duramater dibuka, jaringan otak yang mengalami peningkatan tekanan intrakranial akan menonjol keluar (herniasi transcalvarial). Hal ini mempersulit ahli bedah,

merusak jaringan otak sehat, dan membatasi akses ke area patologis. Tekanan intrakranial yang tinggi secara langsung meningkatkan tekanan darah arteri yang diperlukan untuk memasok darah ke otak (CPP - Cerebral Perfusion Pressure). Akibatnya, aliran darah ke otak berkurang, menyebabkan iskemia (kekurangan oksigen) dan edema serebral (pembengkakan otak) sekunder. Peningkatan tekanan intrakranial dan manipulasi pada otak yang bengkak meningkatkan risiko pendarahan intraoperatif lebih lanjut, yang dapat memperburuk kondisi pasien (May & Smetana et al., 2022).

Peningkatan tekanan intrakranial terjadi ketika cairan serebrospinal melebihi 15 mmHg (dari nilai normal 3-15 mmHg). Faktor penyebab peningkatan tekanan intrakranial melibatkan peningkatan volume darah akibat trombosis vena serebral, meningitis, atau malformasi vaskuler. Peningkatan tekanan intrakranial juga dapat terjadi karena peningkatan volume otak akibat lesi intrakranial atau edema serebral, yang menyebabkan peningkatan dalam kubah intrakranial. Konsekuensi dari peningkatan tekanan intrakranial melibatkan penurunan aliran darah serebral dan hipoksia pada jaringan otak, yang dapat menyebabkan kematian sel. Kematian sel bersifat ireversibel, sehingga jika terjadi, dapat menginduksi edema di sekitar jaringan nekrosis dan peningkatan tekanan intrakranial yang lebih lanjut, berpotensi menyebabkan herniasi batang otak dan akhirnya kematian (Siswanti *et al.*, 2021).

Peningkatan tekanan intrakranial juga dipengaruhi oleh berbagai faktor. Perdarahan di otak memiliki hubungan langsung dan kausal dengan

peningkatan tekanan intrakranial. Perdarahan menyebabkan penambahan volume darah yang tidak normal di dalam tengkorak yang kaku, yang kemudian meningkatkan tekanan secara drastis (hipertensi intrakranial) (Wilkinson *et al.*, 2025). Pembengkakan otak (edema serebral) adalah penyebab utama peningkatan tekanan intrakranial karena penumpukan cairan di dalam tengkorak, yang meningkatkan volume dan tekanan, mengganggu fungsi normal otak, dan bisa mengancam jiwa jika tidak segera ditangani. Peningkatan tekanan intrakranial terjadi ketika keseimbangan otak, darah, dan cairan serebrospinal terganggu, seringkali akibat cedera, tumor, stroke, atau infeksi, yang menyebabkan gejala seperti sakit kepala parah dan masalah neurologis lainnya (Pinto & Adeyinka., 2025).

Massa di otak seperti tumor, abses, atau hematoma—memiliki hubungan langsung dan kausal terhadap peningkatan tekanan intrakranial. Massa tersebut meningkatkan volume di dalam tengkorak yang kaku, yang secara bertahap menekan jaringan otak, darah, dan cairan serebrospinal, sehingga memicu hipertensi intrakranial. Hipertensi (tekanan darah tinggi) dapat berhubungan dengan peningkatan tekanan intrakranial melalui mekanisme kompensasi tubuh yang gagal, di mana peningkatan tekanan darah sistemik diperlukan untuk mempertahankan aliran darah ke otak, namun pada kasus berat, tekanan darah sangat tinggi bisa memicu kerusakan pembuluh darah otak, edema, perdarahan, atau mengganggu mekanisme pengaturan tekanan intrakranial, yang pada akhirnya bisa menyebabkan

peningkatan tekanan intrakranial yang berbahaya (hipertensi intrakranial) (Pinto & Adeyinka., 2025).

Kadar CO<sub>2</sub> yang tinggi dalam darah (hiperkapnia) menyebabkan vasodilatasi serebral (pelebaran pembuluh darah di otak). Vasodilatasi ini meningkatkan volume darah di dalam tengkorak, yang pada gilirannya menyebabkan peningkatan tekanan intrakranial, terutama jika mekanisme kompensasi otak sudah terlampaui (Bossers *et al.*, 2023).

EtCO<sub>2</sub> memiliki hubungan yang signifikan terhadap tekanan intrakranial melalui efeknya pada aliran darah otak. Saat terjadi peningkatan kadar CO<sub>2</sub> dalam darah akan menyebabkan vasodilatasi serebral (pelebaran pembuluh darah di otak). Vasodilatasi ini meningkatkan volume darah di dalam tengkorak, yang pada gilirannya akan meningkatkan tekanan intrakranial. Sedangkan saat terjadi penurunan kadar CO<sub>2</sub> dalam darah akan menyebabkan vasokonstriksi serebral (penyempitan pembuluh darah). Vasokonstriksi ini mengurangi aliran dan volume darah di otak, yang akan menurunkan tekanan intrakranial (Hendrizal *et al.*, 2024).

Hasil penelitian Hendrizal *et al* (2024) diketahui bahwa terapi oksigen menggunakan *non rebreathing mask* dapat menurunkan tekanan parsial CO<sub>2</sub> darah sehingga dapat digunakan untuk menurunkan tekanan intrakranial pada pasien cedera kepala sedang. Penelitian yang dilakukan Kareemi *et al* (2023) melakukan kontrol hemodinamik dan pencegahan cedera otak sekunder dapat menurunkan tekanan intrakranial dan terapi hiperventilasi dapat digunakan untuk pasien yang terus menunjukkan tanda-tanda peningkatan tekanan

intrakranial. Sedangkan penelitian Bossers *et al* (2023) menilai hubungan EtCO<sub>2</sub> dengan mortalitas dimana memperoleh hasil ada hubungan antara kadar EtCO<sub>2</sub> dan mortalitas 30 hari pada pasien dengan trauma cedera kepala berat. Nilai EtCO<sub>2</sub> kisaran antara 35 dan 45 mmHg secara signifikan dapat menurunkan tekanan intrakranial pada pasien cedera kepala berat.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di Instalasi Bedah Sentral RS Kanker Dharmais dari bulan September – November didapatkan jumlah pasien yang menjalani tindakan operasi kraniotomi dengan tumor otak sebanyak 200 pasien dan rata-rata per bulan sebanyak 65 pasien. Peningkatan tekanan intrakranial (TIK) sering terjadi pada pasien yang menjalani operasi kraniotomi. Sekitar 21 dari 93 pasien yang menjalani kraniotomi mengalami penurunan signifikan TIK dari rata-rata 36,4 mmHg menjadi 12,6 mmHg segera setelah operasi. Peningkatan TIK pasca-kraniotomi sangat berhubungan dengan mortalitas dan hasil neurologis yang buruk; nilai TIK yang tinggi secara signifikan dikaitkan dengan risiko kematian lebih besar dan hasil neurologis yang menurun pada evaluasi dua minggu dan dua bulan pascaoperasi (Chandankhede *et al.*, 2023). Pencegahan peningkatan TIK melalui intervensi bedah tepat waktu dan pengelolaan intensif dapat memperbaiki kondisi pasien dengan mengurangi beban iskemik dan kebutuhan terapi intensif, tetapi keputusan harus mempertimbangkan kualitas hidup dan preferensi pasien (Lin *et al.*, 2025). Selama operasi kraniotomi, tim anestesi memantau dan melihat adanya faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan intrakranial saat intra operasi.

Penanganan awal yang dilakukan oleh tim anestesi yaitu jika terjadi perdarahan maka akan memberikan asam traneksamat 1 gr dan vitamin k 10 mg dan per 5 jam akan diberikan asam traneksamat 1 gr. Jika terjadi pembengkakan di otak maka akan diberikan dexametason 5 mg. Penanganan lanjutan yaitu memberikan manitol dan furosemide saat intra operasi. Tim anestesi akan melakukan observasi hemodinamik untuk mencegah terjadinya peningkatan tekanan intrakranial. Rata-rata pasien post operasi kraniotomi dilakukan observasi lanjutan di ICU.

Berdasarkan latar belakang diatas dan hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, peneliti merumuskan masalah sebagai berikut : “Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais?”

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.

## 2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui karakteristik responden pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.
- b. Diketahui pengaruh perdarahan di otak terhadap peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.
- c. Diketahui pengaruh pembengkakan di otak terhadap peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.
- d. Diketahui pengaruh massa di otak terhadap peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.
- e. Diketahui pengaruh tekanan darah terhadap peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.
- f. Diketahui pengaruh nilai EtCO<sub>2</sub> terhadap peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak di Rumah Sakit Kanker Dharmais.
- g. Diketahui faktor yang paling berpengaruh terhadap peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak Rumah Sakit Kanker Dharmais.



#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi sebagai pengembangan ilmu mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak.

##### **2. Manfaat praktis**

###### **a. Bagi profesi penata anestesi**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta meningkatkan kewaspadaan profesi penata anestesi dalam melihat adanya faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak.

###### **b. Bagi Rumah Sakit**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan suatu tolak ukur serta upaya rumah sakit dalam meningkatkan kualitas pelayanan kepenataan anestesi bedah saraf terutama dalam upaya deteksi dini mencegah peningkatan tekanan intrakranial pada operasi kraniotomi dengan tumor otak untuk keselamatan pasien.

###### **c. Bagi Prodi Sarjana Terapan Keperawatan Anestesiologi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta**

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan kajian dan wawasan mahasiswa agar dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak.

d. Bagi penelitian selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan acuan bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian terkait pada kepenataan anestesi bedah saraf terutama yang berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial pada pasien kraniotomi dengan tumor otak.

**E. Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup kepenataan anestesiologi pada kasus neuroanestesi pada pasien yang dilakukan tindakan kraniotomi dengan tumor otak untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan tekanan intrakranial di RS Kanker Dharmas.

## F. Keaslian Penelitian

| No | Nama                                                                                                                                                                           | Metode                                                                       | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Persamaan                                                                      | Perbedaan                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Olaru <i>et al.</i> , (2024)<br><i>A Review of the Clinical Presentation, Causes, and Diagnostic Evaluation of Increased Intracranial Pressure in the Emergency Department</i> | Studi observasional                                                          | Peningkatan ICP disebabkan oleh lesi yang menempati ruang (massa, perdarahan), hidrosefalus obstruktif/komunikans, obstruksi aliran vena (trombosis sinus vena), edema serebral (vasogenik, sitotoksik, interstisial, osmotik), peningkatan sekresi CSF (tumor pleksus koroid), penyebab idiopatik (hipertensi intrakranial idiopatik)                                                                                                                                                                  | Variabel peningkatan tekanan intrakranial dan menggunakan metode observasional | Ingin melihat faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan tekanan intrakranial, sampel penelitian yaitu pasien kraniotomi dengan tumor otak |
| 2  | Sunardi, (2021).<br>Hubungan Temperatur/Suhu Tubuh, Tekanan Darah Terhadap Tekanan Intrakranial (TIK) Pada Klien Stroke Hemoragik Di RSUD Kabupaten Tangerang                  | Design penelitian adalah korelasi dengan pendekatan <i>cross sectional</i> . | Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu tubuh tidak mempengaruhi perubahan TIK pada klien stroke hemoragik dengan nilai $p : 0,123$ ( $\alpha = 0,05$ ), sedangkan tekanan darah sistolik berhubungan dengan terjadinya peningkatan TIK pada pasien stroke hemoragik dengan nilai $p$ sebesar $0,005$ ( $\alpha = 0,05$ ), tekanan diastolik tidak berhubungan dengan terjadinya peningkatan TIK pada pasien stroke hemoragik di RSUD Kabupaten Tangerang dengan nilai $p : 0,240$ ( $\alpha = 0,05$ ). | Variabel peningkatan tekanan intrakranial.                                     | Ingin melihat faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan tekanan intrakranial, sampel penelitian yaitu pasien kraniotomi dengan tumor otak |

| No | Nama                                                                                                                                 | Metode           | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Persamaan         | Perbedaan                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Sasongko & Harahap, (2022).<br>Anestesi untuk pasien dengan perdarahan intracerebral yang dilakukan kraniektomi dekompresi darurat   | Metode obsevasi  | Salah satu cara untuk menangani pasien dengan perdarahan intraserebral akibat trauma adalah dengan kraniektomi dekompresi. Tujuannya adalah untuk menurunkan tekanan intrakranial dan mencegah terjadinya herniasi otak. Evaluasi perioperasi dan perhatian yang baik sebelum, selama dan sesudah pembedahan, akan menghasilkan kondisi yang baik dengan angka kesakitan dan kematian yang minimal.                                                   | Pasien kraniotomi | Menggunakan metode obervasi dan sampel pasien dengan tumor otak                                                       |
| 4  | Suarjaya, (2022).<br>Penatalaksanaan Hipertensi Perioperatif dan Anestesia pada Kraniotomi Evakuasi Perdarahan Intraserebral Spontan | Metode observasi | Pasien laki-laki 46 tahun datang dengan penurunan kesadaran, Glasgow Coma Scale (GCS) E3V5M6 dan lemas separuh badan sebelah kiri. Pada computerized tomography (CT) scan didapatkan pendarahan intraserebral pada lobus parieto-okspital kanan dengan volume 22 ml disertai edema perifokal. Awalnya dilakukan penatalaksanaan konservatif, karena terjadi penurunan kesadaran dan perburukan klinis yang berlangsung dalam waktu singkat, dilakukan | Pasien kraniotomi | Menggunakan metode observasi dan ingin melihat faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan tekanan intrakranial |

| No | Nama                                                                                                                           | Metode                                              | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Persamaan                                                                   | Perbedaan                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                |                                                     | kraniotomi evakuasi bekuan darah intraserebral pada hari ketiga perawatan. Pasien dirawat di ruang rawat intensif pascabedah selama dua hari dan pindah ke ruang rawat biasa dengan GCS E4V5M6.                                                                                                                                     |                                                                             |                                                                                      |
| 5  | Inggrianita et al., (2021).<br>Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Pada Prognosis Tumor Otak Metastasis di RSUD Saiful Anwar Malang | Desain retrospektif analitik <i>cross sectional</i> | Penelitian ini melibatkan 71 pasien tumor otak metastasis, mayoritas berusia <60 tahun dengan proporsi laki-laki dan perempuan seimbang. Dua faktor berkorelasi signifikan dengan prognosis usia <60 tahun prognosis baik (KPS <60, $p=0,012$ , RO=0,076) dan penurunan kesadaran prognosis buruk (KPS <60, $p=0,021$ , RO=13,851). | Sampel pada pasien tumor otak dan menggunakan desain <i>cross sectional</i> | Ingin melihat faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan tekanan intrakranial |