

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kraniotomi adalah suatu tindakan pembedahan pada tulang tengkorak untuk membuka area otak dengan tujuan tertentu. Operasi ini dilakukan dengan indikasi seperti, tumor otak, aneurisma, malformasi arteri-vena, abses otak, hematoma serebral, trigeminal neuralgia, stroke perdarahan, epilepsi dan lain sebagainya (Solomon *et al.*, 2019). Pada tahun 2007 perkiraan tindakan kraniotomi di Amerika berjumlah 70.849 untuk tumor, 2.237 untuk bedah vaskuler dan 56.405 untuk tujuan tertentu (Vacas dan Van de Wiele, 2017). Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2013 didapatkan sejumlah 1.411 penderita cedera otak dan sebanyak 166 mengalami cedera otak berat. Operasi kraniotomi berkisar antara 18,87% - 25,27% dari total pasien yang mengalami cedera otak (Wahyuhadi *et al.*, 2014).

Operasi kraniotomi dapat memicu rangsangan nosiseptif seperti pada saat insisi kulit, pemasangan pin penyangga kepala, kontak periosteal-dural, penutupan dura, tulang dan kulit kepala, serta dapat menjadi stimulus yang merangsang respon stres (Tuchida *et al.*, 2010). Hal ini akan menyebabkan pelepasan berbagai macam mediator seperti makrofag dan sel mast ke sistem saraf perifer. Mediator inflamasi akan diterima oleh nosiseptor terminal saraf perifer kemudian berubah menjadi sinyal listrik saat terjadi proses nyeri menuju ke korteks otak dan berakhir sebagai persepsi rasa nyeri. Respon yang terjadi dapat berupa pelepasan hormon adrenokortikotropik, beta endorfin, dan prolaktin dari kelenjar pituitari anterior, glukokortikoid dari korteks adrenal, epineprin dari medula adrenal, dan norepinephrine dari saraf simpatik (Basbaum *et al.*, 2009; Raouf *et al.*, 2010).

Reaksi terhadap stres tersebut akan mengakibatkan perubahan jangka pendek maupun jangka panjang yang terkompensasi oleh sistem kardiovaskuler, endokrin, kekebalan, dan somatosensori, yang bertujuan untuk mempertahankan keseimbangan fungsi fisiologis tubuh. Peningkatan nilai ambang nyeri dan penurunan persepsi nyeri dapat dihambat sesuai jalur nyeri, sehingga intensitas yang dirasakan akan sebanding lurus dengan peningkatan tekanan sistolik (Sacco, 2013)

Impuls yang mencapai otak dapat menghasilkan persepsi nyeri, sehingga terjadi peningkatan mediator inflamasi yang diproduksi oleh sistem saraf pusat (Yam *et al.*, 2018). Penelitian lain menjelaskan bahwa mikroglia, oligodendrosit, dan astrosit pada medulla spinalis juga berperan menghasilkan mediator inflamasi sebagai respon nyeri dari perifer (Duncan *et al.*, 2010). Selain itu jalur glutamat yang dihasilkan oleh kerusakan sel juga akan menyebabkan terjadinya penguatan jalur nyeri oleh reseptor glutamat di medulla spinalis dan dapat terjadi *allodynia* maupun hiperalgesia (Butterworth *et al.*, 2013; Stephen *et al.*, 2013).

Mediator inflamasi akan mencetuskan inflamasi, yang sebanding lurus dengan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS), seperti *superoxide radical anion*, *hydroperoxyl radical*, *hydrogen peroxide*, *singlet oxygen*, dan lain-lain (Villamena, 2013). ROS merupakan molekul yang tidak berpasangan, oleh karena itu sangat tidak stabil dan sangat reaktif. ROS hanya dapat bertahan dalam hitungan *millisecond* (10^{-9} – 10^{-12}) sebelum bereaksi dengan molekul lain (Ralf, 2011).

Pembentukan ROS dalam jumlah tinggi dalam waktu tertentu dapat menyebabkan cedera endotel sampai dengan terjadinya disfungsi endotel (Lipinski, 2001). Beberapa penelitian mendukung fakta bahwa ROS terlibat dalam oklusi

iskemik yang menyebabkan kerusakan jantung (HE dan Zuo, 2015). ROS juga menyebabkan remodeling melalui proliferasi sel otot polos dan peningkatan peradangan (Zhu, 2013). Selain itu paparan yang berlangsung terus-menerus terhadap *nonstreamline* arteri akan menghasilkan O₂ yang diinduksi oleh endotel Nox dan menghasilkan adhesi monosit (Huang *et al.*, 2012). Peningkatan regulasi molekul adhesi termasuk P-selectin, VCAM-1, dan E-selectin menyebabkan peradangan lebih besar akibat terjadinya adhesi sel darah putih. Terjadinya respon inflamasi akan meningkatkan produksi ROS akibat fagositosis yang merupakan faktor penting pada tahap awal aterosklerosis (Paudel *et al.*, 2016). Disfungsi endotel yang terjadi akan menyebabkan gangguan pada resistensi sistemik vaskular dan berujung pada penurunan MAP. Ketika ROS meningkat, maka tubuh akan merespon dengan membentuk antioksidan endogen seperti *Superoxide Dismutase* (SOD), *Catalase* (CAT), *Glutation Peroksidase* (GSH), dan lain-lain, sebagai mekanisme perlindungan terhadap bahaya ROS itu sendiri (Gowder, 2015).

Pemberian analgesik yang adekuat serta menggunakan multimodal pada titik tangkap yang berbeda harus diperhatikan pada operasi kraniotomi. Fentanil merupakan golongan opioid yang sering digunakan dalam proses pembedahan. Dalam praktek klinik, fentanil diberikan dalam rentang dosis yang luas. Dosis 1-5 µg/kg intravena diberikan untuk mendapatkan efek analgesik. Fentanil dosis 2-20 µg/kg intravena dapat diberikan untuk mengurangi respon kardiovaskular pada tindakan laringoskopi dan intubasi endotrakea karena memiliki cara kerja dengan memblokir rangsang nyeri, depresiasi tonus simpatis sentral, dan aktivasi tonus vagal. Fentanil dosis 2-20 µg/kg intravena juga dapat digunakan untuk mengatasi nyeri akut akibat stimulasi pada saat pembedahan. Sementara dosis besar fentanil

50-150 µg/kg intravena digunakan dalam surgical anesthesia sebagai obat anestesi tunggal (Flood *et al.*, 2015).

Penanganan nyeri dapat dilakukan dengan terapi multimodal. Tujuan terapi multimodal sebagai analgesik dengan jalur neurofisiologis yang berbeda-beda, selain itu kombinasi analgesik sistemik dan anestesi lokal dapat mengurangi kebutuhan jumlah opioid sistemik, sehingga menurunkan insidensi efek samping opioid, serta menurunkan stres oksidatif terhadap penggunaan obat. *Scalp block* menggunakan obat anestesi lokal ropivacain bekerja melalui penghambatan *impuls* kanal-Na sehingga tidak diteruskan ke kortek serebri dan dapat diberikan dengan pemberian opioid sistemik untuk mengurangi resiko tersebut (Akcil *et al.*, 2017; Kuthiala and Chaudhany, 2011).

Peningkatan frekuensi nafas, MAP dan nadi merupakan salah satu indikator langsung dari nyeri pada pasien dengan anestesi umum, sedangkan indikator tidak langsung dapat kita lihat dari kondisi kulit yang lembab, respon pupil dan keluarnya air mata (Butterworth, 2013; Passero and Mc Caffery, 2011).

Penelitian ini membandingkan hubungan MAP dengan kadar SOD selama tindakan operasi pada pasien yang menjalani operasi kraniotomi dengan anestesi umum, dibandingkan pasien yang mendapatkan anestesi umum yang dikombinasikan dengan *scalp block* menggunakan ropivacain 0.5%.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara MAP dengan kadar SOD antara anestesi umum dengan dan tanpa *scalp block* menggunakan ropivacain 0.5% pada tindakan operasi kraniotomi.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis hubungan antara MAP dengan kadar SOD antara anestesi umum dengan dan tanpa *scalp block* menggunakan ropivacain 0.5% pada tindakan operasi kraniotomi

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis hubungan antara MAP dengan kadar SOD sebelum induksi, pada saat insisi kulit, kontak dengan periosteal, dan insisi dura menggunakan anestesi umum pada saat operasi kraniotomi
2. Menganalisis hubungan MAP dengan kadar SOD sebelum induksi, pada saat insisi kulit, kontak dengan periosteal, dan insisi dura dengan anestesi umum dikombinasikan *scalp block* menggunakan ropivacain 0.5%.
3. Menganalisis hubungan MAP dengan kadar SOD antara anestesi umum dengan dan tanpa *scalp block* menggunakan ropivacain 0.5% pada saat operasi kraniotomi

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penderita

Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pasien dalam pelayanan anestesi selama operasi kraniotomi.

1.4.2 Bagi Pengembangan Ilmu

Sebagai pertimbangan teknik anestesi yang lebih baik pada kasus operasi kraniotomi, serta sebagai acuan untuk mengembangkan teknik anestesi *scalp block* pada operasi kraniotomi.

1.4.3 Bagi Pelayanan

Dapat membuka wawasan mengenai pemilihan dan teknik anestesi pada pasien kraniotomi, sehingga dapat menjadi sarana peningkatan mutu dan pelayanan pada bidang neuroanestesi yang berkaitan dengan kraniotomi.