

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fakoemulsifikasi merupakan teknik operasi katarak yang paling efektif dan memiliki hasil refraksi yang baik dan luka operasi yang minimal namun respon pelepasan mediator-mediator inflamasi yang diinduksi trauma selama fakoemulsifikasi masih belum sepenuhnya dihilangkan. Panas yang dihasilkan oleh energi ultrasonik pada fakoemulsifikasi dapat meningkatkan respon inflamasi di bilik mata depan (BMD). Beberapa penelitian menyebutkan adanya sitokin inflamasi di humor akuos yang ditandai dengan *flare* dan *cell* di bilik mata depan pada pasien dengan riwayat operasi intraokuli dan uveitis memiliki densitas sel endotel kornea yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa bergabungnya faktor inflamasi seluler dan humoral di bilik mata depan secara langsung mempengaruhi hilangnya sel endotel kornea. Inflamasi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan edema kornea dan kerusakan endotel kornea sehingga terjadi gangguan transparansi kornea dan menyebabkan penurunan tajam penglihatan. (Mohammadpour, Jafarinasab and Javadi, 2007; Wan *et al.*, 2019; Meduri *et al.*, 2021; Ghiță, Ilie and Ghiță, 2019; Yagi-Yaguchi *et al.*, 2017)

Katarak merupakan penyebab kebutaan dan gangguan penglihatan terbanyak di dunia, terutama pada negara berkembang. Suatu penelitian melaporkan bahwa sekitar 47,8% sampai 51% dari semua kebutaan di dunia akibat katarak. Operasi katarak merupakan jenis operasi intraokuli yang paling banyak dilakukan

di dunia dimana sekitar 5 juta individu di Eropa dan lebih dari 3 juta individu di Amerika. Inflamasi setelah operasi katarak dengan derajat yang bervariasi masih sering terjadi seiring banyaknya jumlah operasi katarak. Mohammadpour *et al.*, 2007, melaporkan bahwa 8,4% pasien yang menjalani operasi katarak mengalami komplikasi inflamasi akut dengan 63 kasus derajat ringan dan 59 kasus derajat berat. (Mohammadpour, Jafarinasab and Javadi, 2007; Khairallah *et al.*, 2015; Shorstein *et al.*, 2016; Caporossi *et al.*, 2021)

Inflamasi setelah operasi katarak terjadi akibat rusaknya *blood-aqueous humor barrier* dan lepasnya mediator-mediator inflamasi ke BMD. Inflamasi ini mencapai puncaknya pada hari pertama setelah operasi dan berkurang selama 2-3 minggu setelah operasi. Trauma operasi memicu pelepasan mediator inflamasi dan sitokin proinflamasi seperti prostaglandin E2 (PGE2) dan interleukin 1 β (IL-1 β). PGE2 memiliki efek vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas *blood-aqueous humor barrier* yang memicu sekresi sitokin proinflamasi seperti interleukin ke bilik mata depan. Peningkatan sitokin proinflamasi di bilik mata depan menunjukkan secara langsung mempengaruhi penurunan sel endotel kornea namun mekanisme pasti yang mendasari masih belum diketahui. Mekanisme potensial yang mungkin terjadi adalah stres oksidatif atau stres retikulum endoplasma (RE). Sitokin inflamasi menginduksi generasi intraseluler dari *reactive oxygen species* (ROS), dan memicu apoptosis melalui permeabilisasi membran mitokondria. Sitokin inflamasi juga dapat menginduksi stres RE. Paparan sitokin menyebabkan disfungsi RE dan perubahan homeostasis kalsium seluler sebelum inisiasi kematian sel. Dengan demikian, peningkatan kadar sitokin dalam humor akuos dapat

meningkatkan stress RE dan stres oksidatif intraseluler dalam sel endotel kornea dan menyebabkan penurunan sel endotel kornea. (Taravati *et al.*, 2012; Yagi-Yaguchi *et al.*, 2017; Ruiz, Almeida and Ribeiro, 2020)

Penggunaan cairan irigasi intraokuli dengan cairan garam seimbang (*Balanced Salt Solution/BSS*) selama prosedur fakoemulsifikasi dapat menurunkan respon inflamasi pada hari pertama setelah operasi. BSS memiliki komposisi yang mirip dengan humor akuos baik itu kandungan ionik, pH, maupun osmolaritasnya dibandingkan cairan Ringer's Lactate (RL). Komposisi kimia dari cairan irigasi dan efek menurunkan panas dari getaran phaco tip selama fakoemulsifikasi merupakan faktor yang penting dalam menentukan hasil pasca operasi. Walaupun demikian, respon inflamasi pasca fakoemulsifikasi masih ditemukan dengan penggunaan BSS. (Vasavada *et al.*, 2009; Praveen *et al.*, 2009; Jousen *et al.*, 2000)

Hal ini menarik perhatian beberapa peneliti dengan memberikan BSS hipotermi selama fakoemulsifikasi untuk mengurangi reaksi inflamasi di BMD. Wan *et al.*, 2019, melaporkan bahwa penggunaan perfusi hipotermi pada fakoemulsifikasi efektif untuk menurunkan edema kornea dan inflamasi bilik mata depan. Meduri *et al.*, 2021, juga melaporkan bahwa penggunaan irigasi mata dingin pada fakoemulsifikasi efektif untuk menurunkan flare di bilik mata depan, nyeri dan hiperemi konjungtiva pada fase awal setelah operasi. Namun, penelitian terhadap konsentrasi sitokin dan mediator inflamasi di bilik mata depan pada fakoemulsifikasi dengan perfusi hipotermi masih belum banyak dilakukan. (Wan *et al.*, 2019; Jiang *et al.*, 2020; Meduri *et al.*, 2021)

Penggunaan cairan perfusi hipotermi dapat digunakan sebagai terapi tambahan untuk mengurangi reaksi inflamasi selama prosedur fakoemulsifikasi. Mendeteksi adanya penurunan reaksi inflamasi di BMD pasca prosedur fakoemulsifikasi dapat dilakukan dengan mengukur kadar sitokin inflamasi seperti PGE2 dan IL-1 β pada humor akuos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian perfusi hipotermi terhadap respon inflamasi di BMD pasca prosedur fakoemulsifikasi dengan menilai kadar prostaglandin E2 dan interleukin 1 β pada humor akuos.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah kadar prostaglandin E2 pada humor akuos pasca fakoemulsifikasi dengan pemberian perfusi hipotermi intraokuli lebih rendah dibandingkan perfusi suhu ruang intraokuli?
2. Apakah kadar interleukin 1 β pada humor akuos pasca fakoemulsifikasi dengan pemberian perfusi hipotermi intraokuli lebih rendah dibandingkan perfusi suhu ruang intraokuli?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pemberian perfusi hipotermi intraokuli terhadap kadar prostaglandin E2 dan interleukin 1 β pada humor akuos pada mata kelinci putih coba pasca paparan energi ultrasonik fakoemulsifikasi.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Membuktikan kadar prostaglandin E2 pada humor akuos pasca fakoemulsifikasi dengan pemberian perfusi hipotermi intraokuli lebih rendah dibandingkan perfusi suhu ruang intraokuli.
2. Membuktikan kadar interleukin 1 β pada humor akuos pasca fakoemulsifikasi dengan pemberian perfusi hipotermi intraokuli lebih rendah dibandingkan perfusi suhu ruang intraokuli.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah yang dapat menjelaskan pengaruh perfusi hipotermi intraokuli terhadap kadar prostaglandin E2 dan interleukin 1 β di humor akuos pada mata kelinci putih coba pasca paparan energi ultrasonik fakoemulsifikasi dan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut.

1.4.2 Manfaat praktis

Hasil penelitian pengaruh perfusi hipotermi intraokuli terhadap kadar prostaglandin E2 dan interleukin 1 β di humor akuos pada mata kelinci putih coba pasca paparan energi ultrasonik fakoemulsifikasi dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi respon inflamasi setelah tindakan fakoemulsifikasi dan membuka peluang untuk dikembangkannya penelitian lanjutan yang berhubungan dengan pemberian perfusi hipotermi intraokuli pada bidang ilmu kesehatan mata.