

TESIS

**PENGARUH PERFUSI HIPOTERMI INTRAOKULI TERHADAP
KADAR PROSTAGLANDIN E2 DAN INTERLEUKIN 1 β
PADA HUMOR AKUOS PASCA PAPARAN ENERGI
ULTRASONIK FAKOEMULSIFIKASI
(Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)**



Oleh:

Ricky Rachmano Fitrawan
NIM. 011728016303

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

TESIS

**PENGARUH PERFUSI HIPOTERMI INTRAOKULI TERHADAP
KADAR PROSTAGLANDIN E2 DAN INTERLEUKIN 1 β
PADA HUMOR AKUOS PASCA PAPARAN ENERGI
ULTRASONIK FAKOEMULSIFIKASI
(Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)**

Oleh:

Ricky Rachmano Fitrawan
NIM. 011728016303

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**PENGARUH PERFUSI HIPOTERMI INTRAOKULI TERHADAP
KADAR PROSTAGLANDIN E2 DAN INTERLEUKIN 1 β
PADA HUMOR AKUOS PASCA PAPARAN ENERGI
ULTRASONIK FAKOEMULSIFIKASI
(Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)**

TESIS

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Magister Kedokteran Klinik

(M. Ked. Klin)

Program Studi Ilmu Kesehatan Mata

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh:

Ricky Rachmano Fitrawan

NIM. 011728016303

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN KLINIK
JENJANG MAGISTER
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Menyetujui hasil laporan penelitian yang berjudul:

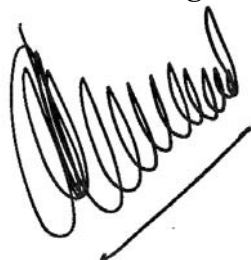
**PENGARUH PERFUSI HIPOTERMI INTRAOKULI TERHADAP
KADAR PROSTAGLANDIN E2 DAN INTERLEUKIN 1 β
PADA HUMOR AKUOS PASCA PAPARAN ENERGI
ULTRASONIK FAKOEMULSIFIKASI
(Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)**

Diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Magister Kedokteran Klinik
(M. Ked. Klin)

dr. Ricky Rachmano Fitrawan

Surabaya, 5 Oktober 2022

Pembimbing 1



Dr. Wimbo Sasono, dr., Sp.M (KVR)
NIP. 19601229 198703 1 010

Pembimbing 2



Dicky Hermawan, dr., Sp.M(K)
NIP. 19710729 200604 1 012

Mengetahui,
**Koordinator Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik
Jenjang Magister Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**



Prof. Dr. Irwanto, dr., SpA (K)
NIP. 19650227 199003 1 010

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI TESIS

Laporan tesis ini diajukan oleh:

Nama : Ricky Rachmano Fitrawan, dr.
NIM : 011728016303
Program Studi : Magister Ilmu Kedokteran Klinik/Ilmu Kesehatan Mata
Judul : Pengaruh Perfusi Hipotermi Intraokuli Terhadap Kadar Prostaglandin E2 Dan Interleukin 1 β pada Humor Akuos Pasca Paparan Energi Ultrasonik Fakoemulsifikasi (Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)

Ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji

Program Studi Ilmu Kedokteran Klinik Jenjang Magister Universitas Airlangga

Pada tanggal 17 Oktober 2022

Panitia Penguji:

1. Ketua Penguji : Dr. Nurwasis, dr., Sp.M (K)
2. Penguji : Dr. Wimbo Sasono, dr., Sp.M (KVR)
3. Penguji : Dicky Hermawan, dr., Sp.M (K)
4. Penguji : Dr. Yulia Primitasari, dr., Sp.M (K)
5. Penguji : Dr. Rachmah Indrawati, SKM. MKM

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : dr. Ricky Rachmano Fitrawan

NIM : 011728016303

Program studi : Ilmu Kesehatan Mata

Angkatan : Januari 2018

Jenjang : PPDS-1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiarisme dalam penulisan tesis saya yang berjudul: **“Pengaruh Perfusi Hipotermi Intraokuli Terhadap Kadar Prostaglandin E2 Dan Interleukin 1 β Pada Humor Akuos Pasca Paparan Energi Ultrasonik Fakoemulsifikasi (Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)”**. Apabila nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 5 Oktober 2022
Penulis



dr. Ricky Rachmano Fitrawan
NIM. 011728016303

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT dengan selesainya penyusunan hasil penelitian tesis ini. Oleh karena itu, penulis menghaturkan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. **Dr. Wimbo Sasono, dr., Sp.M (KVR)** sebagai pembimbing pertama yang selalu memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi, serta koreksi dalam penyusunan penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. **Dicky Hermawan, dr., Sp.M (K)** sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, motivasi dan koreksi pada penyusunan penelitian ini.
3. **Dr. Hartono, dr., Sp.PK (K), MQIH** sebagai pembimbing patologi klinik yang telah memberikan masukan mengenai proses pengolahan sampel dalam penyusunan penelitian ini.
4. **Dr. Rachmah Indrawati, SKM. MKM** sebagai pembimbing statistik yang telah memberikan masukan mengenai statistika dan konsep penelitian dalam penyusunan penelitian ini.
5. **Dr. Yulia Primitasari, dr., Sp.M (K)** sebagai Koordinator Program Studi Ilmu Kesehatan Mata yang telah dengan sabar memberikan dorongan, arahan, dan semangat kepada kami untuk menyelesaikan penelitian ini.
6. **Dr. Evelyn Komaratih, dr., Sp.M (K)** sebagai Kepala Departemen/KSM Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya.

7. **Sutjipto, dr., Sp.M (K)**, sebagai bapak asuh yang selalu memotivasi kami agar segera menyelesaikan penelitian ini.
8. **Tim KPPM** yang telah memberikan motivasi dan arahan dalam penyusunan penelitian ini.
9. **Seluruh Guru Besar dan Staf Pengajar** Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya, yang telah memberikan bantuan dan saran dalam penyusunan penelitian ini.
10. **Bapak/Ibu moderator dan sekretaris sidang** yang memimpin penyajian hasil penelitian tesis ini.
11. **Ratih Justitia Kartika, dr., dan Afia Nuzila Fadlina dr.**, sebagai tim penelitian ini yang sudah memberi masukan dan motivasi dalam penyusunan penelitian ini.
12. **Teman-teman sejawat PPDS 1** Departemen Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberikan dorongan semangat dalam penyusunan hasil penelitian tesis ini.
13. **Tim Audiovisual** yang telah memberikan bantuan dalam penyajian presentasi hasil penelitian tesis ini.

Semoga mendapat balasan yang baik dan setimpal serta mendapatkan berkah dan rahmat dari Allah SWT.

Surabaya, 5 Oktober 2022

Penulis

RINGKASAN

Pengaruh Perfusi Hipotermi Intraokuli Terhadap Kadar Prostaglandin E2 dan Interleukin 1 β pada Humor Akuos Pasca Paparan Energi Ultrasonik Fakoemulsifikasi (Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)

Ricky Rachmano Fitrawan, Wimbo Sasono, Dicky Hermawan, Hartono,
Rachmah Indrawati

Energi ultrasonik pada fakoemulsifikasi menghasilkan panas yang dapat meningkatkan respon inflamasi di bilik mata depan. Inflamasi setelah operasi katarak terjadi akibat rusaknya *blood-aqueous humor barrier* dan lepasnya mediator-inflamasi ke bilik mata depan. 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). Penggunaan perfusi hipotermi pada fakoemulsifikasi efektif untuk menurunkan edema kornea dan inflamasi bilik mata depan. Namun, penelitian terhadap konsentrasi sitokin dan mediator inflamasi di bilik mata depan pada fakoemulsifikasi dengan perfusi hipotermi masih belum banyak dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian perfusi hipotermi terhadap respon inflamasi di BMD pasca prosedur fakoemulsifikasi dengan menilai kadar prostaglandin E2 dan interleukin 1 β pada humor akuos. Hewan coba adalah kelinci putih jantan *New Zealand* yang diberikan paparan energi ultrasonik fakoemulsifikasi dengan pemberian perfusi intraokuli dengan suhu yang berbeda. Hewan coba dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol yang diberikan perfusi intraokuli suhu ruang (24°C), dan kelompok perlakuan yang diberikan perfusi intraokuli hipotermi (4°C). Pengambilan sampel humor akuos dilakukan sebelum prosedur fakoemulsifikasi dan hari pertama setelah operasi. Pemeriksaan kadar PGE2 dan IL-1 β humor akuos menggunakan teknik ELISA.

Hasil evaluasi kadar PGE2 humor akuos pada hari pertama setelah perlakuan didapatkan tidak ada perbedaan signifikan kadar PGE2 antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p=0,23$). Pada kelompok perlakuan, rerata kadar PGE2 sebelum tindakan sebesar $553,32 \pm 25,15$ pg/ml dan setelah tindakan sebesar $464,63 \pm 37,87$ pg/ml ($p=0,001$). Pada kelompok kontrol, rerata kadar PGE2 sebelum tindakan sebesar $585,88 \pm 36,29$ pg/ml dan setelah tindakan sebesar $490,65 \pm 45,19$ pg/ml ($p<0,001$). Perubahan penurunan kadar PGE2 pada kelompok perlakuan sebesar $88,68 \pm 46,22$ pg/ml sedangkan kelompok kontrol sebesar $95,23 \pm 36,38$ pg/ml ($p=0,75$).

Hasil evaluasi kadar IL-1 β humor akuos pada hari pertama setelah perlakuan didapatkan tidak ada perbedaan signifikan kadar IL-1 β antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p=0,28$). Pada kelompok perlakuan, rerata kadar IL-1 β sebelum tindakan sebesar $11,23 \pm 1,43$ pg/ml dan setelah tindakan sebesar $8,93 \pm 0,62$ pg/ml ($p=0,002$). Pada kelompok kontrol, rerata kadar IL-1 β sebelum tindakan sebesar $11,15 \pm 0,84$ pg/ml dan setelah tindakan sebesar $9,56 \pm 1,28$ pg/ml ($p=0,003$). Perubahan penurunan kadar PGE2 pada kelompok perlakuan sebesar $2,3 \pm 1,39$ pg/ml sedangkan kelompok kontrol sebesar $1,58 \pm 1,00$ pg/ml ($p=0,26$).

Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar PGE2 dan IL-1 β humor akuos pasca paparan energi ultrasonik fakoemulsifikasi antara perfusi hipotermi dan perfusi suhu ruang intraokuli.

SUMMARY

Effect of Intraocular Hypothermia Perfusion on Prostaglandin E2 and Interleukin 1 β Levels in Aqueous Humor After Phacoemulsification Ultrasonic Energy Exposure (Experimental Study on New Zealand White Rabbits)

Ricky Rachmano Fitrawan, Wimbo Sasono, Dicky Hermawan, Hartono,
Rachmah Indrawati

Ultrasonic energy in phacoemulsification produces heat which can increase the inflammatory response in the anterior chamber. Inflammation after cataract surgery occurs due to the breakdown of the blood-aqueous humor barrier and the release of inflammatory mediators into the anterior chamber. This inflammation peaks on the first day after surgery and subsides for 2-3 weeks after surgery. Surgical trauma triggers the release of inflammatory mediators and proinflammatory cytokines such as prostaglandin E2 (PGE2) and interleukin 1 β (IL-1 β). The use of hypothermic perfusion in phacoemulsification is effective in reducing corneal edema and anterior chamber inflammation. However, research on the concentration of cytokines and inflammatory mediators in the anterior chamber of phacoemulsification with hypothermic perfusion has not been widely carried out.

This study aimed to analyze the effect of hypothermic perfusion on the inflammatory response in the anterior chamber after the phacoemulsification procedure by assessing the levels of prostaglandin E2 and interleukin 1 β in aqueous humor. The experimental animal was a male New Zealand white rabbit that was exposed to phacoemulsification ultrasonic energy by administering intraocular perfusion at different temperatures. Experimental animals were divided into two groups, the control group which was given intraocular perfusion at room temperature (24 $^{\circ}$ C), and the treatment group which was given hypothermic intraocular perfusion (4 $^{\circ}$ C). Aqueous humor sampling was performed before the phacoemulsification procedure and the first day after surgery. Examination of PGE2 and IL-1 β levels of aqueous humor using ELISA technique.

The results of the evaluation of aqueous humor PGE2 levels on the first day after treatment showed that there was no significant difference in PGE2 levels between the treatment and control groups ($p=0.23$). In the treatment group, the mean level of PGE2 before treatment was 553.32 ± 25.15 pg/ml, and after treatment was 464.63 ± 37.87 pg/ml ($p=0.001$). In the control group, the mean level of PGE2 before treatment was 585.88 ± 36.29 pg/ml, and after treatment was 490.65 ± 45.19 pg/ml ($p<0.001$). The decrease in PGE2 levels in the treatment group was 88.68 ± 46.22 pg/ml while the control group was 95.23 ± 36.38 pg/ml ($p=0.75$).

The results of the evaluation of aqueous humor IL-1 β levels on the first day after treatment showed that there was no significant difference in IL-1 β levels between the treatment and control groups ($p=0.28$). In the treatment group, the mean level of IL-1 β before the procedure was 11.23 ± 1.43 pg/ml, and after the treatment was 8.93 ± 0.62 pg/ml ($p=0.002$). In the control group, the mean level of IL-1 β before the procedure was 11.15 ± 0.84 pg/ml, and after the treatment was 9.56 ± 1.28 pg/ml ($p=0.003$). The decrease in PGE2 levels in the treatment group was 2.3 ± 1.39 pg/ml while the control group was 1.58 ± 1.00 pg/ml ($p=0.26$).

This study concluded that there was no difference in the levels of PGE2 and IL-1 β of aqueous humor after exposure to ultrasonic phacoemulsification energy between hypothermic perfusion and intraocular room temperature perfusion.

ABSTRAK

Pengaruh Perfusi Hipotermi Intraokuli Terhadap Kadar Prostaglandin E2 dan Interleukin 1 β pada Humor Akuos Pasca Paparan Energi Ultrasonik Fakoemulsifikasi (Penelitian Eksperimental Pada Kelinci Putih New Zealand)

Ricky Rachmano Fitrawan, Wimbo Sasono, Dicky Hermawan, Hartono, Rachmah Indrawati

Pendahuluan: Perfusi hipotermia dapat digunakan sebagai terapi tambahan untuk mengurangi inflamasi bilik mata depan akibat panas yang dihasilkan oleh energi ultrasonik fakoemulsifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi konsentrasi prostaglandin E2 (PGE2) dan Interleukin 1 β (IL-1 β) dalam humor akuos setelah perfusi hipotermia pada fakoemulsifikasi.

Metode: Enam belas kelinci putih New Zealand (n=16 mata) dilakukan paparan energi ultrasonik fakoemulsifikasi dengan suhu cairan perfusi pada 4⁰C (kelompok perlakuan) atau 24⁰C (kelompok kontrol). Pengambilan sampel humor akuos dilakukan sebelum prosedur fakoemulsifikasi dan hari pertama setelah operasi. *Rabbit* PGE2 dan IL-1 β ELISA Kit (Laboratorium Teknologi Bioassay) digunakan untuk pemeriksaan kadar PGE2 dan IL-1 β dalam humor akuos.

Hasil: Rata-rata kadar PGE2 dan IL-1 β setelah tindakan masing-masing adalah 464,63 $\pm$ 37,87 dan 8,93 $\pm$ 0,62 pg/ml pada kelompok perlakuan dan 490,65 $\pm$ 45,19 dan 9,56 $\pm$ 1,28 pg/ml pada kelompok kontrol. Tidak ada perbedaan bermakna antara konsentrasi PGE2 dan IL-1 β pada kelompok perlakuan dan kontrol (semua p>0,05).

Kesimpulan: Penggunaan perfusi hipotermia tidak terbukti menurunkan inflamasi bilik mata depan berdasarkan konsentrasi PGE2 dan IL-1 β pada akuos humor.

Kata kunci: perfusi hipotermia, fakoemulsifikasi, prostaglandin E2, interleukin 1 β .

ABSTRACT

Effect of Intraocular Hypothermia Perfusion on Prostaglandin E2 and Interleukin 1 β Levels in Aqueous Humor After Phacoemulsification Ultrasonic Energy Exposure (Experimental Study on New Zealand White Rabbits)

Ricky Rachmano Fitrawan, Wimbo Sasono, Dicky Hermawan, Hartono,
Rachmah Indrawati

Introduction: Hypothermic perfusion can be used as adjunctive therapy to reduce anterior chamber inflammation due to phacoemulsification. This study aims to evaluate the prostaglandin E2 (PGE2) and Interleukin 1 β (IL-1 β) concentration in aqueous humor after hypothermic perfusion on phacoemulsification.

Methods: Sixteen New Zealand white rabbits (n=16 eyes) were exposed to ultrasound energy of phacoemulsification with perfusion fluid temperature at 4 $^{\circ}$ C (treatment group) or 24 $^{\circ}$ C (control group). Aqueous humor sampling was performed before the phacoemulsification procedure and the first day after surgery. Rabbit PGE2 and IL-1 β ELISA Kits (Bioassay Technology Laboratory) were used to determine the concentration of PGE2 and IL-1 β in the aqueous humor.

Results: The mean PGE2 and IL-1 β concentrations after treatment, respectively, were 464.63 ± 37.87 and 8.93 ± 0.62 pg/ml in the treatment group and 490.65 ± 45.19 and 9.56 ± 1.28 pg/ml in the control group. There were no significant differences between the concentration of PGE2 and IL-1 β in the treatment and control groups (all $p > 0.05$).

Conclusion: The use of hypothermic perfusion is not proven to reduce anterior chamber inflammation based on PGE2 and IL-1 β concentrations in aqueous humor.

Keywords: hypothermic perfusion, phacoemulsification, prostaglandin E2, interleukin 1 β .

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PERSYARATAN GELAR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI TESIS	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat teoritis	5
1.4.2 Manfaat praktis.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Humor Akuos	6
2.1.1 Komponen humor akuos	7

2.2 <i>Blood-Aqueous Barrier</i>	8
2.2.1 Gangguan <i>blood-aqueous barrier</i>	10
2.3 Fakoemulsifikasi	11
2.3.1 Energi ultrasonik (US) pada fakoemulsifikasi	13
2.3.2 Peradangan setelah fakoemulsifikasi	15
2.3.2.1 Prostaglandin E2 (PGE2)	17
2.3.2.2 Interleukin 1 β (IL-1 β)	20
2.4 Hipotermi di Bidang Oftalmologi	22
2.4.1 Perfusi hipotermi pada fakoemulsifikasi	24
2.5 Kelinci Putih New Zealand (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	26
2.5.1 Perbandingan anatomi mata kelinci dan manusia	26
2.5.2 Reaksi inflamasi bilik mata depan pada kelinci	29
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	31
3.1 Kerangka Konseptual	31
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	32
3.3 Hipotesis Penelitian	33
BAB 4 METODE PENELITIAN	34
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	34
4.1.1 Jenis penelitian	34
4.1.2 Rancangan penelitian	34
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	35
4.3 Unit Eksperimen, Replikasi dan Randomisasi	35
4.3.1 Unit eksperimen penelitian	35
4.3.1.1 Kriteria inklusi	35
4.3.1.2 Kriteria eksklusi	35
4.3.1.3 Kriteria putus uji	35
4.3.2 Replikasi	36
4.3.3 Randomisasi	36
4.4 Variabel Penelitian	36
4.4.1 Variabel bebas	36
4.4.2 Variabel Tergantung	37

4.5 Definisi Operasional.....	37
4.6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	38
4.6.1 Sarana penelitian	38
4.6.2 Alat dan bahan penelitian.....	38
4.6.3 Protokol penelitian	40
4.7 Cara Kerja Penelitian.....	40
4.7.1 Pengaturan suhu cairan irigasi intraokuli	40
4.7.2 Prosedur fakoemulsifikasi	41
4.7.3 Prosedur pengambilan dan pengolahan humor akuos	43
4.7.4 Cara kerja pemeriksaan <i>immunoassay</i>	43
4.7.4.1 Prinsip pengujian	43
4.7.4.2 Prosedur pemeriksaan ELISA PGE2 dan IL-1 β	44
4.7.4.3 Perhitungan hasil.....	45
4.7.4.4 Rentang deteksi	46
4.8 Analisis Data	46
4.8.1 Analisis deskriptif	46
4.8.2 Analisis data	46
4.9 Kelayakan Etik	46
BAB 5 HASIL PENELITIAN	47
5.1 Distribusi dan Karakteristik Sampel Penelitian.....	47
5.2 Kadar Prostaglandin E2 Humor Akuos	49
5.3 Kadar Interleukin 1 β Humor Akuos	52
BAB 6 PEMBAHASAN	55
6.1 Distribusi dan Karakteristik Sampel Penelitian.....	56
6.2 Kadar Prostaglandin E2 Humor Akuos	57
6.3 Kadar Interleukin 1 β Humor Akuos	61
6.4 Keterbatasan Penelitian	66
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	67
7.1 Kesimpulan.....	67
7.2 Saran	67
BAB 8 PENUTUP	68

DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan dimensi mata kelinci dan manusia. (Gwon, 2008).....	28
Tabel 4.1	Definisi operasional variabel	37
Tabel 5.1	Distribusi kadar prostaglandin E2 humor akuos.....	51
Tabel 5.2	Distribusi kadar interleukin 1 β humor akuos.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Blood-aqueous barrier</i>	9
Gambar 2.2	Diagram prosedur fakoemulsifikasi dengan insisi di kornea	12
Gambar 2.3	Diagram <i>phaco handpiece</i>	13
Gambar 2.4	Biosintesis prostaglandin dan tromboxan	19
Gambar 2.5	Kelinci putih New Zealand (<i>Oryctolagus cuniculus</i>).....	27
Gambar 3.1	Kerangka konseptual.....	31
Gambar 4.1	Diagram rancangan penelitian.	34
Gambar 4.2	Bagan protokol penelitian.	40
Gambar 4.3	Contoh kurva standar pada perhitungan hasil pemeriksaan ELISA	45
Gambar 5.1	<i>Cooler bag</i> untuk BSS hipotermi selama operasi berlangsung.....	48
Gambar 5.2	Prosedur paparan energi ultrasonik fakoemusifikasi pada mata kelinci.....	49
Gambar 5.3	Perbedaan rerata kadar PGE2 antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	50
Gambar 5.4	Perbedaan rerata kadar IL-1 β antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Organisasi Penelitian	75
Lampiran 2 Anggaran Penelitian	76
Lampiran 3 Jadwal Penelitian	77
Lampiran 4 Prosedur Pemakaian Mesin Fakoemulsifikasi.....	78
Lampiran 5 Keterangan Kelaikan Etik.....	79
Lampiran 6 Data Penelitian.....	80
Lampiran 7 Analisis Data Penelitian.....	82
Lampiran 8 Dokumentasi Kegiatan Penelitian	93

DAFTAR SINGKATAN

BMD	Bilik Mata Depan
Ca ²⁺	Kalsium
CME	<i>Cystoid Macular Edema</i>
COX	Siklooksigenase
DAMP	<i>Damage Associated Molecular Pattern</i>
EnMT	<i>Endothelial Mesenchymal Transition</i>
FGF-2	<i>Fibroblast Growth Factor 2</i>
IL	Interleukin
IL-1 β	Interleukin 1 β
iNOS	<i>Inducible Nitric Oxide Synthase</i>
LIO	Lensa Intraokuli
Na ⁺	Natrium
NF- κ b	<i>Nuclear Factor Kappa Beta</i>
NK	<i>Natural Killer</i>
OPN	Osteopontin
PAMP	<i>Pathogen Associated Molecular Pattern</i>
PCO	<i>Posterior Capsular Opacity</i>
PG	Prostaglandin
PGE2	Prostaglandin E2
PMN	<i>Polymorphonuclear</i>
RE	Retikulum Endoplasma
RNA	<i>Ribonucleic Acid</i>
ROS	<i>Reactive Oxygen Species</i>
SD	Standar Deviasi
TGF- β	<i>Transforming Growth Factor β</i>
TIO	Tekanan Intraokuli
TM	<i>Trabecular Meshwork</i>
TNF	<i>Tumor Necrosis Factor</i>
US	Ultrasonik
VEGF	<i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>