



**PENGARUH PEMBERIAN FUKOSANTIN TERHADAP
AKTIVITAS OKSIDATIF RETINA MENCIT BALB/C YANG
DIBERIKAN PAPARAN CAHAYA BIRU
(Kajian pada Ekspresi *Heme Oxygenase-1* (HO-1) dan
Ketebalan Retina)**

LAPORAN PENELITIAN TESIS

Untuk memenuhi persyaratan dalam mengikuti
Program Pendidikan Dokter Spesialis I
Ophthalmology

Oleh :

Irwan Nurdiansyah

22040619320019

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
OPHTHALMOLOGY
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2023

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN TESIS
PENGARUH PEMBERIAN FUKOSANTIN TERHADAP AKTIVITAS
OKSIDATIF RETINA MENCIT BALB/C YANG DIBERIKAN
PAPARAN CAHAYA BIRU
(Kajian pada Ekspresi *Heme Oxygenase-1* (HO-1) dan
Ketebalan Retina)

Disusun Oleh :
Irwan Nurdiansyah
NIM. 22040619320019

Telah disetujui
Semarang, Maret 2024

Penguji I,

Penguji II,

Dr. dr. Fifi L Rahmi, MS, Sp.M(K) **dr. Satya Utama Pragnanda, Sp.M(K)**

NIP. 196306011989032005

NIP. 198608142018011001

Pembimbing I,

Pembimbing II,

dr. Arief Wildan, MSi.Med, Sp.M(K)

dr. Maharani, Sp.M(K)

NIP. 197304302006041002

NIP. 197907142008122001

Ketua Bagian
Ophthalmology FK UNDIP,

Ketua Program Studi
Ophthalmology FK UNDIP,

dr. Arief Wildan, MSi.Med, Sp.M(K)

dr. Maharani, Sp.M(K)

NIP. 197304302006041002

NIP. 197907142008122001

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Irwan Nurdiansyah
NIM : 22040619320019
Alamat : Jl. Pattimura, Nglarangan RT 03/RW 09, Karangasri,
Ngawi, Jawa Timur
Program Studi : Program Pendidikan Dokter Spesialis I, Departemen
Ophthalmology, Fakultas Kedokteran Universitas
Diponegoro
Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Fukosantin Terhadap Ketebalan
Retina Mencit Balb/C yang Diberikan Paparan Cahaya
Biru : Kajian pada Ekspresi Heme Oxygenase-1 (HO-1)

Dengan ini menyatakan bahwa,

- (a) Penelitian saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- (b) Penelitian ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing
- (c) Dalam penelitian ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Februari 2024

Yang membuat pernyataan,

Irwan Nurdiansyah

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamiin penulis panjatkan kepada Allah Subhanallahu Wa Ta'ala sehingga laporan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Fukosantin Terhadap Ketebalan Retina Mencit BALB/C yang Diberikan Paparan Cahaya Biru : Kajian pada *Ekspresi Heme Oxygenase-1 (HO-1)*” dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh keahlian di bidang Ophthalmology, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini dapat dituntaskan berkat bantuan besar berbagai pihak, terutama bimbingan para guru, dorongan keluarga, dan rekan-rekan penulis. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang, Prof. Dr. Yos Johan Utama, SH, M.Hum beserta jajarannya yang telah memberikan izin bagi penulis untuk menempuh PPDS I Ophthalmology Fakultas Kedokteran Semarang.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Dr. dr. Dwi Pudjonarko, M.Kes, Sp.S(K) beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti PPDS I Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.
3. Direktur Utama Rumah Sakit Pusat dr. Kariadi Semarang, dr Agus Suryanto, Sp.PD-KP, MARS periode tahun 2017-2020 dan Direktur Utama Rumah Sakit Umum Pusat dr. Kariadi Semarang periode tahun 2021-sekarang: drg. Farichah Hanum, M.Kes beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti PPDS I Ophthalmology di RSUPdr. Kariadi Semarang.

4. dr. Arief Wildan, Msi. Med, Sp.M(K), selaku Ketua Program Studi PPDS I Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang tahun 2017-2023 dan Ketua Program Studi PPDS I Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang tahun 2024-sekarang : dr. Maharani, Sp.M(K)
5. Kepala KSM Mata RSUP dr. Kariadi Semarang periode tahun 2020-2022 : dr. Afrisal Hari Kurniawan, Sp.M(K) dan Kepala KSM Mata RSUP dr. Kariadi Semarang periode tahun 2022-sekarang : dr. A. Rizal Fanany, Sp.M(K)
6. dr. Arief Wildan, Msi. Med, Sp.M(K) selaku pembimbing I dan Kepala Bagian Program Studi PPDS I Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, dukungan moral, doa, dan motivasi yang tiada terkira selama penelitian dan masa pendidikan.
7. dr. Maharani, Sp.M(K), selaku Pembimbing II, Ketua Program Studi PPDS I Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang dan selaku dosen wali atas bimbingan, atas bimbingan, dukungan moral, doa, dan motivasi yang tiada terkira selama penelitian dan masa pendidikan.
8. Dr. dr. Fifin L Rahmi, MS, Sp.M(K) selaku penguji I penelitian ini atas bimbingan, dukungan moral, doa, dan waktu yang telah diberikan selama masa pendidikan hingga laporan hasil penelitian.
9. dr. Satya Utama Pragnanda, Sp.M(K) selaku penguji II penelitian ini atas bimbingan, dukungan moral, doa, dan waktu yang telah diberikan selama masa pendidikan hingga laporan hasil penelitian.

9. dr. Liana Ekowati, M.Si.Med., Sp.M(K) selaku dosen wali atas bimbingan, arahan, dan motivasi selama masa pendidikan dan pelaksanaan penelitian.
10. Staf pengajar Bagian Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro: Prof. Dr. dr. Winarto, DMM, Sp.M(K); dr. Sri Inakawati, MSi.Med Sp.M(K); Dr. dr. Fifin Luthfia Rahmi, MS, Sp.M(K); dr. A. Kentar Arimadyo Sulakso, MSi.Med Sp.M(K); Dr. dr. Trilaksana Nugroho, MKes. FISCAM, Sp.M(K); dr. Fatimah Dyah Nur Astuti, MARS Sp.M(K); dr. Liana Ekowati, MSi.Med, Sp.M(K); dr. Dina Novita, Sp.M(K), dr. Riski Prihatningtias, Sp.M(K); dr. Wisnu Sadasih, Sp.M(K); dr. A. Rizal Fanany, Sp.M(K); dr. Andhika Guna Dharma, Sp.M(K); dr. Arnila Novitasari Saubig, Sp.M(K); dr. Raja Erinda S., Sp.M; dr. Satya Utama Pragnanda, Sp.M(K); dr. Denti Puspasari, Sp.M; dr. Riskha Pangestika, Sp.M; dr. Dea Prita Caesarita, Sp.M dan dr. Disti Hardiyanti, Sp.M yang telah berperan besar dalam memberikan ilmu, keterampilan, keteladanan, bimbingan, dan arahan selama penulis menempuh pendidikan.
11. Staf pengajar di rumah sakit jejaring: dr. Sri Yuni, Sp.M dan dr. Esti Mahanani, Sp.M (RSUD Tidar Magelang), dr. R. Adri Subandiro, Sp.M dan dr. Andriati Nadhilah, Sp.M (RSUD dr. Soesilo Slawi).
12. drh. Made Bagus Auriva M,M.Sc, Bp.Sutari, dan Bp. Agung serta Staf LPPT Unit 4 Universitas Gajahmada Yogyakarta (UGM) yang telah menyediakan tempat untuk pemeliharaan hewan coba, dan membantu penulis dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan hewan coba selama proses pelaksanaan penelitian.

13. dr. Hanggoro Tri Rinonce, Sp.PA, Ph.D selaku dokter spesialis Patologi Anatomi di Laboratorium Patologi Anatomi FK Universitas Gajahmada Yogyakarta (UGM) beserta staf, yang telah membantu dalam proses pembuatan dan pembacaan preparat.
14. Teman sejawat PPDS I Ophthalmology angkatan Januari 2020 (*Blessed*): dr. Amalia , dr. Talita, dr. Rangga, dr. Danis, dr. Irwan, dr.Oni, dr. Mahendra, dr. Alfin, dr. Hasya, atas segala kerjasama, semangat, bantuan, dan dorongan moral selama proses pendidikan.
15. Rekan-rekan sejawat residen PPDS I Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, baik senior maupun junior yang telah memberikan semangat dan dukungan moral selama masa pendidikan.
16. Staf medis dan paramedis, Bapak Andi, Ibu Intan, Ibu Andien, Ibu Anis, Bapak Yani, Bapak Eko, Bapak Yazid, Bapak Ulum, Bapak Heri, Ibu Riska, Ibu Umi, Ibu Fina, Ibu Dwi, Ibu Yuli, Ibu Nur, Ibu Hera, Ibu Maret, Ibu Ainun, dan lain-lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu di Bagian Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, atas bantuan dan kerjasamanya selama menjadi residen.
17. Staf administrasi Ophthalmology Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro: Bapak Sugeng Riyadi, Bapak Bimo, Bapak Indi, Bapak Sem Jumbana, Ibu Eko, Ibu Hana, Ibu Lia, Ibu Rahma atas kerjasama dan dukungan.
19. Perawat dan paramedik RSUD Tidar Magelang dan RSUD dr. Soesilo Slawi, RS Nasional Diponegoro, dan Puskesmas Gunung Pati atas bantuan dan kerjasamanya.

20. Bakti, hormat, doa, dan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Sucipto, S.Pd, Rukmi S.Pd, Drs. Suhartono, MMPd, dan Dra. Aris Widiastuti, Apt., MMR yang penuh kasih sayang dan pengorbanan luar biasa yang telah mengasuh, membesarkan, mendidik dan menanamkan kemandirian, disiplin, dan tanggung jawab, istri tercinta dr. Ginarsih Hutami, MPH dan buah hati Hanin Nur Atqiya atas cinta kasih, pengertian dan kesabaran dalam mendukung penyelesaian pendidikan spesialis ini serta adik tercinta dr. Irma Kurniawati dan Ahmad Saifudin yang turut memberikan doa yang tidak pernah putus, dorongan semangat, bantuan moril dan material yang tidak akan ada habisnya bila disebutkan, yang tidak akan pernah penulis bisa membalasnya.

21. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah berjasa dan berperan serta hingga terselesaikannya pendidikan dan penelitian.

Semoga semua usaha dan jerih payah yang telah melibatkan begitu banyak tenaga, waktu, pikiran, dan biaya kiranya dapat bermanfaat untuk perkembangan Ophthalmology. Semoga Allah melimpahkan karunia- Nya kepada semuanya. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak sempurna, sehingga diperlukan adanya saran maupun kritik untuk perbaikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk kita semua. Amin.

Semarang, Februari 2024

Penulis

Irwan Nurdiansyah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN TESIS.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.2.1. Rumusan Masalah Umum.....	9
1.2.2. Rumusan Masalah Khusus	9
1.3. Tujuan Penelitian	9
1.3.1. Tujuan Penelitian Umum	9
1.3.2. Tujuan Penelitian Khusus	9
1.4. Manfaat Penelitian	10
1.4.1. Manfaat untuk Ilmu pengetahuan	10
1.4.2. Manfaat bagi penelitian selanjutnya	10
1.4.3. Manfaat bagi pelayanan kesehatan	10
1.5. Orisinalitas Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
2.1 Anatomi Retina	14

2.2	Degenerasi Makula terkait Usia.....	19
2.3	Cahaya Biru	20
2.3.1	Efek Cahaya Biru Terhadap Retina	22
2.4	<i>Antioxidant Responsive Element System (ARE System)</i>	24
2.5	<i>Heme Oxygenase-1 (HO-1)</i>	26
2.6	Fukosantin.....	30
2.6.1	Fukosantin dan <i>ARE system</i>	31
2.6.2	Fukosantin pada <i>Sargassum sp.</i>	32
2.7	Mencit BALB/C.....	33
2.7.1	Mencit BALB/C yang diberikan Paparan Cahaya Biru.....	33
BAB III KERANGKA PENELITIAN.....		35
3.1.	Kerangka Teori	35
3.2.	Kerangka Konsep.....	36
3.3.	Hipotesis	36
3.3.1	Hipotesis Mayor.....	36
3.3.2	Hipotesis Minor	36
BAB IV METODE PENELITIAN.....		38
4.1.	Rancangan dan Ruang Lingkup Penelitian	38
4.2	Waktu dan Tempat Penelitian	39
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian	39
4.3.1	Populasi Penelitian.....	39
4.3.2	Sampel Penelitian.....	39
4.3.2.1	Kriteria Inklusi	40
4.3.2.2	Kriteria Eksklusi	40
4.3.2.3	Kriteria dropout.....	40

4.4	Cara Pemilihan Sampel.....	40
4.5	Besar Sampel	41
4.6	Variabel Penelitian.....	42
4.6.1.	Variabel Bebas	42
4.6.2.	Variabel Antara.....	42
4.6.3.	Variabel Terikat	42
4.6.4.	Definisi Operasional	42
4.7	Materi Penelitian dan Cara Kerja.....	43
4.7.1.	Alat.....	43
4.7.2.	Bahan	43
4.7.3.	Cara Kerja	44
4.8	Pengolahan dan Analisis Data.....	45
4.9	Etika Penelitian	46
4.10	Alur Penelitian	47
BAB V HASIL PENELITIAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		48
5.1	Hasil Penelitian	48
5.2.	PEMBAHASAN	53
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....		60
6.1	Simpulan	60
6.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 : Penampang melintang retina dan koroid (pewarnaan HE).....	15
Gambar 2 : Gambar <i>spectral-domain optical coherence tomography</i> penampang melintang retina.....	16
Gambar 3 : Skema sel kerucut (kiri) dan sel batang (kanan) pada retina perifer...17	
Gambar 4 : Spektrum cahaya biru dari berbagai sumber.....	21
Gambar 5 : Model degenerasi retina yang diinduksi oleh cahaya biru selama 14 hari	23
Gambar 6 : Jalur inflamasi akibat blue light hazard	24
Gambar 7 : <i>Nrf2-Keap1 pathway</i>	26
Gambar 8 : Mekanisme perlindungan jaringan oleh HO-1	27
Gambar 9. Posisi HO-1 dalam proses kematian sel	29
Gambar 10. Gugus kimia senyawa fukosantin.....	31
Gambar 11 : Mekanisme enzim antioksidan yang diaktifkan fukosantin dan biotransferase fase II melalui jalur Nrf2-ARE.....	32
Gambar 12. Kerangka teori	35
Gambar 13. Kerangka konsep	36
Gambar 14. Rancangan penelitian	38
Gambar 15. Alur penelitian.....	47
Gambar 16. Histogram ekspresi HO-1	50
Gambar 17. Histogram Ketebalan Retina	51
Gambar 18. Perbandingan Ketebalan Retina Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Perbesaran 200x.....	52

Gambar 19. Grafik *Scatter Plot* hubungan antara Ekspresi HO-1 terhadap
Ketebalan Retina53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian	11
Tabel 2. Definisi Operasional	42
Tabel 3. Uji Normalitas Ekspresi HO-1	49
Tabel 4. Ekspresi HO-1 pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	49
Tabel 5. Uji Normalitas Ketebalan Retina	50
Tabel 6. Ketebalan Retina pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	51
Tabel 7. Uji Korelasi antara Ekspresi HO-1 dan Ketebalan Retina.....	52

DAFTAR SINGKATAN

ABTS	<i>3-ethylbenzothiazoline- 6-sulfonic acid</i>
AMD	<i>Age-related Macular Degeneration</i>
AMOLED	<i>Active-Matrix Organic Light Emitting Diode</i>
ARE	<i>Antioxidant Responsive Element</i>
AREDS	<i>Age Related Eye Disease Study</i>
ARPE	<i>Arising retinal pigment epithelia</i>
ARVO	<i>Assciation for Research and Vision in Ophthalmology</i>
BALB	<i>Bagg Albino</i>
BVR	<i>Biliverdin reductase</i>
Ca	<i>Calcium</i>
Casp	<i>Caspase</i>
CCR	<i>Chemokine Receptor</i>
cDNA	<i>complementary DNA</i>
CMC	<i>Carboxymethylcellulose</i>
CO	<i>Carbon monoxide</i>
CT-Value	<i>Cycle Threshold Value</i>
DDIT3	<i>DNA damage inducible transcript 3</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic acid</i>
DPPH	<i>2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
ELM	<i>External limiting membrane</i>
ER	<i>Endoplasmic reticulum</i>
ERG	<i>Electroretinogram</i>

ERK	<i>Extracellular signal-regulated kinase</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
GCL	<i>Ganglion cell layer</i>
GST	<i>Glutathione S-transferase</i>
H ₂ O ₂	<i>Hydrogen peroxide</i>
HE	<i>Hematoxylin-eosin</i>
HFL	<i>Henle fiber layer</i>
HO	<i>Heme Oxygenase</i>
HPLC	<i>High-performance liquid chromatography</i>
IL-1	<i>Interleukin -1</i>
ILM	<i>Internal limiting membrane</i>
IS	<i>Inner Segment</i>
IPL	<i>Inner plexiform layer</i>
Keap1	<i>Kelch-like ECH-associated Protein 1</i>
KEPK	Komisi Etik Penelitian Kesehatan dan Kedokteran
LED	<i>Light-Emitting Diode</i>
LPPT	Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu
MAPK	<i>Mitogen-Activated Protein Kinase</i>
MCP	<i>Monocyte adhesion factor</i>
MDA	<i>Malondialdehyd</i>
MLKL	<i>Mixed-lineage kinase domain-like pseudokinase</i>
MLM	<i>Middle limiting membrane</i>
mRNA	<i>Messenger RNA</i>

NADPH	<i>Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate</i>
NFL	<i>Nerve fiber layer</i>
NLRP 3	<i>Nod Like Receptor Protein-3</i>
NRF2	<i>Nuclear Factor Erythroid-2-Related Factor 2</i>
NQO1	<i>NADPH Quinon Oxidoreductase- 1</i>
ONL	<i>Outer nuclear layer</i>
OPL	<i>Outer plexiform Llyer</i>
OS	<i>Outer segment</i>
O2	<i>Oksigen</i>
PCR	<i>Polymerase chain reaction</i>
PL	<i>Photoreceptor Layer</i>
QA	<i>Quercetin</i>
RAAB	<i>Rapid Assessment of Avoidable Blindness</i>
RIPK	<i>Receptor-interacting protein kinase</i>
RNA	<i>Ribonucleic acid</i>
RNS	<i>Reactive nitrogen species</i>
ROS	<i>Reactive oxygen species</i>
RPE	<i>Retinal Pigment Epithelium</i>
rt-PCR	<i>real-time Polymerase Chain Reaction</i>
SD-OCT	<i>Spectral-domain Optical Coherence Tomograph</i>
TNF	<i>Tumor Necrosis Factor</i>
TUNEL	<i>Terminal deoxynucleotidyl transferase dUTP nick end labeling</i>

UV	<i>Ultraviolet</i>
VEGF	<i>Vascular Endothelial Growth Factor</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

ABSTRAK

Pendahuluan

Perkembangan zaman membuat manusia menciptakan banyak perangkat yang memancarkan cahaya biru seperti pada layar handphone dan televisi. Paparan cahaya biru yang berlebihan akan menginduksi *reactive oxygen species* (ROS) secara signifikan. Hal ini akan berakibat hilangnya sel fotoreseptor dan apoptosis sel retina. Sel yang terpapar ROS secara alami akan menghasilkan *Heme Oxygenase-1* (HO-1) sebagai pelindung terhadap kerusakan sel. Fukosantin dari *Sargassum sp.* memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang dapat meningkatkan ekspresi HO-1 dan mencegah kerusakan sel retina.

Tujuan

Membuktikan adanya pengaruh pemberian fukosantin per oral terhadap ekspresi HO-1 dan ketebalan retina mencit BALB/C yang diberikan paparan cahaya biru.

Metode

Penelitian ini merupakan uji eksperimental laboratorium dengan rancangan *true-experimental* dan desain *post-test only*. Penelitian menggunakan hewan coba tikus BALB/C yang diberikan paparan cahaya biru 10.000 lux selama 3 jam dan diberikan selama 14 hari. Kelompok perlakuan diberikan fukosantin 20 mg/kg sebelum paparan cahaya biru. Ekspresi HO-1 diukur menggunakan pemeriksaan *messengerRNA* (mRNA) dengan rtPCR dan ketebalan retina dinilai dengan pengecatan *Hematoxylin-eosin*. Analisis statistik dilakukan untuk menilai perbedaan antara ekspresi HO-1 dengan ketebalan retina.

Hasil

Ekspresi HO-1 kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol dengan perbedaan yang signifikan ($p = 0,014$). Ketebalan retina kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol dengan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$). Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara ekspresi HO-1 dengan ketebalan retina pada kelompok perlakuan ($p = 0,189$).

Kesimpulan

Fukosantin oral pada mencit BALB/C yang diberikan paparan cahaya biru berpotensi dalam peningkatan ekspresi HO-1 dan ketebalan retina.

Kata Kunci :

HO-1, ROS, Fukosantin, ketebalan retina, cahaya biru

ABSTRACT

Introduction

The development of the times makes humans create many devices that emit blue light such as cellphone. Excessive exposure to blue light will induce reactive oxygen species (ROS) significantly. This will result in photoreceptor cell loss and retinal cell apoptosis. Cells exposed to ROS will naturally produce Heme Oxygenase-1 (HO-1) as protection against cell damage. Fucosantin from *Sargassum* sp. has the ability as an antioxidant that can increase HO-1 expression and prevent retinal cell damage.

Objective

To prove the effect of oral administration of fucosantin on HO-1 expression and retinal thickness of BALB/C mice given blue light exposure.

Methods

This study is a laboratory experimental test with true-experimental design and post-test only design. The study used BALB/C mice that were exposed to 10,000 lux blue light for 3 hours and given for 14 days. The treatment group was given fucosantin 20 mg/kg before blue light exposure. HO-1 expression was measured using messengerRNA (mRNA) and retinal thickness was assessed by Hematoxylin-eosin staining.

Results

The HO-1 expression of the treatment group was higher than the control group with a significant difference ($p = 0.014$). The retinal thickness of the treatment group was higher than the control group with a significant difference ($p < 0.001$). There was no significant correlation between HO-1 expression and retinal thickness in the treatment group ($p = 0.189$).

Conclusion

Oral fucoxanthin in BALB/C mice given blue light exposure has the potential to increase HO-1 expression and retinal thickness.

Keywords:

HO-1, ROS, Fucoxanthin, retinal thickness, blue light