

RESEARCH THESIS

**FORM DEPRIVATION MYOPIA EFFECT IN AXIAL LENGTH AND
REFRACTION STATUS IN *Oryctolagus cuniculus* AS ANIMAL MODEL: IN
VIVO EXPERIMENTAL STUDY**



Author

Kamila Putri Rahmani

011911133291

INTERNATIONAL CLASS MEDICAL PROGRAM

MEDICAL FACULTY

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

RESEARCH THESIS

**FORM DEPRIVATION MYOPIA EFFECT IN AXIAL LENGTH AND
REFRACTION STATUS IN *Oryctolagus cuniculus* AS ANIMAL MODEL: IN
VIVO EXPERIMENTAL STUDY**



Author

Kamila Putri Rahmani

011911133291

INTERNATIONAL CLASS MEDICAL PROGRAM

MEDICAL FACULTY

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

FORM DEPRIVATION MYOPIA EFFECT IN AXIAL LENGTH AND REFRACTION
STATUS IN *Oryctolagus cuniculus* AS ANIMAL MODEL: IN VIVO
EXPERIMENTAL STUDY

Thesis

This is to fulfil the requirement of the research module
Medical Faculty of Universitas Airlangga

Author

Kamila Putri Rahmani

011911133291

MEDICAL FACULTY
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

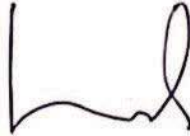
2022

APPROVAL SHEET

This proposal has been approved for testing

Date: Friday, 16 December 2022

Supervisor 1



(Dr. Luki Indriaswati, dr., Sp.M (K))

NIP. 196201181988032003

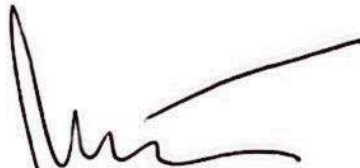
Supervisor II



(Dr. Gwenny Ichsan Prabowo, dr., M.Kes)

NIP. 196209291990022003

Examiner



(Dr. Mira Irmawati, dr., Sp.A (K))

NIP. 197503162009042003

Acknowledged by,

Head of Medical Program



(Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes)

NIP. 197506122005012003

EXAMINER DRCISION FORM

**FORM DEPRIVATION MYOPIA EFFECT IN AXIAL LENGTH AND
REFRACTION STATUS IN *Oryctolagus cuniculus* AS ANIMAL MODEL: IN
VIVO EXPERIMENTAL STUDY**

THESIS

Author:

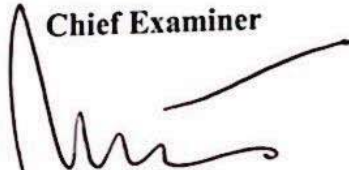


Kamila Putri Rahmani
NIM. 011911133291

**Approved and accepted after being assessed by the Examiner Team of the Medical
Program, Faculty of Medicine, Universitas Airlangga
Surabaya, 23 November 2022**

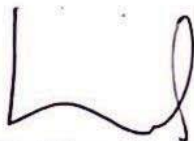
Approved by,

Chief Examiner



Dr. Mira Irmawati, dr., Sp.A (K)
NIP. 197503162009042003

First Supervisor



Dr. Luki Indriaswati, dr., Sp.M (K)
NIP. 196209291990022003

Second Supervisor



Dr. Gwenny Ichsan Prabowo, dr., M.Kes
NIP. 196201181988032003

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kamila Putri Rahmani
NIM : 011911133291
Program Studi : Kedokteran
Judul Skripsi : Form Deprivation Myopia (FDM) Effect in Axial Length and Status Refraction in *Oryctolagus cuniculus* as Animal Model: In Vivo Experimental Study

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi say aini adalah asli (hasil karya sendiri) dan bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (*plagiarism*) dari karya orang lain. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik. Dalam skripsi ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan di dalam daftar Pustaka. Demikian, pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 16 Desember 2022



Kamila Putri Rahmani

NIM. 011911133291

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim, Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT karena telah memberikan kuasa dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tepat waktu dengan judul “Form Deprivation Myopia Effect in Axial Length and Status Refraction in *Oryctolagus cuniculus* as Animal Model: In Vivo Experimental Study”. Penulis menyadari sepenuhnya bahwasanya penulisan karya tulis ini tidak akan terlaksana dengan lancar tanpa kehendakNya dan juga bantuan serta dorongan dari berbagai pihak yang berjasa, dengan demikian penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp. OG(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan saya kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
2. Dr. Achmad Chusnu Romdhoni, dr., Sp. T.H.T.K.L.(K), FICS selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang juga yang telah memberi saya kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
3. Dr. Hanik Badriyah Hidayati, dr., Sp. S(K) selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang juga yang telah memberi saya kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
4. Dr. Sulistiawati, dr., M.Kes. selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang juga yang telah memberi saya kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

5. Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M.Kes. selaku Koordinator Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan fasilitas dalam pembuatan skripsi.
6. Dr. Pudji Lestari, dr., M.Kes selaku PJMK Modul Penelitian yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini
7. Dr. Evelyn Komaratih, dr., Sp.M(K) selaku Kepala Departemen Ilmu Kesehatan Mata FK Unair-RSUD Dr. Soetomo yang telah membantu saya dan memberikan kesempatan kepada saya untuk menyusun naskah skripsi ini.
8. Dr. Luki Indriaswati, dr., Sp.M (K) selaku pembimbing I saya yang telah dengan sabar dan ikhlas dalam membimbing dan mengajarkan berbagai ilmu selama proses penyusunan naskah skripsi ini.
9. Dr. Gwenny Ichsan Prabowo, dr., M.Kes selaku pembimbing II dan penguji proposal penelitian saya yang telah dengan sabar dan ikhlas membimbing dan mengajarkan berbagai ilmu selama proses penyusunan naskah skripsi ini.
10. Dr. Mira Irmawati, dr., SpA(K) selaku penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan, kritik, dan saran mengenai skripsi ini.
11. Atika, S.Si., M.Kes selaku pembimbing metodologi dan statistik penelitian yang telah memberikan arahan, bantuan, dan pencerahan selama proses pengerjaan skripsi.
12. Dr. Rini Kusumardhany Sp.M , dr. Muhammad Rizqy Abdullah, Sp.M, Med.Klin, dan dr. Atina Yustisia Lestari, Sp.M yang telah banyak membantu saya dalam proses menulis skripsi ini.

13. Kepada kedua orangtua saya, Bapak R. Andhi Prijosedjati dan Ibu Endah Sriwahyuni yang saya cintai dan saya sayangi karena telah sabar memberikan dukungan, semangat, dan doa yang tidak pernah berhenti dalam segala proses yang telah saya lalui.
14. Kakak saya Priya Taufiq Arrachman, Wakhida Rizky Indiasari, Saudara-Saudara, Eyang-Eyang dan segenap keluarga besar saya yang telah memberikan support dan doa dalam proses penulisan skripsi ini
15. Sahabat-sahabat saya, teman-teman seperjuangan, dan orang yang pernah hadir dalam hidup saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
16. Pihak-pihak lain yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Surabaya, 3 November 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'KPR' or similar, with a horizontal line underneath.

Kamila Putri Rahmani

RINGKASAN

Pengaruh Form Deprivasi Miopia pada Panjang Bola Mata dan Status Refraksi pada *Oryctolagus cuniculus* sebagai Model Hewan: Studi Eksperimental In Vivo

Miopia atau rabun jauh merupakan epidemi yang dihadapi di dunia, terlebih banyak lagi di Asia. Beberapa penelitian terkait bagaimana myopia terjadi masih sangat samar dan tidak jelas. Banyak faktor, baik internal maupun eksternal yang menjadi penyebab terjadinya myopia. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mempelajari pada mata bagaimana myopia itu terjadi. Oleh karena itu, dilakukanlah pada hewan coba *Oryctolagus cuniculus* (kelinci) pada penelitian eksperimen ini. Penelitian eksperimen pada hewan coba untuk melihat perubahan pada mata kelinci terhitung jarang dilakukan di Indonesia. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini juga bermaksud untuk memberikan data terbaru sehingga dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

Pada penelitian eksperimental ini, pada mata kelinci yang akan diteliti adalah dua parameter yang dapat dilihat apabila terjadi myopia atau rabun jauh. Penelitian ini bertujuan untuk melihat adakah perubahan pada panjang bola mata dan status refraksi pada mata kelinci yang diberi deprivasi selama 4 minggu. Kelinci didapat dengan randomisasi kelompok dengan n=8 kelinci di masing masing kelompok (kelompok perlakuan dan kelompok kontrol) menggunakan rumus dari miott, 2011. Kelinci yang dipilih adalah *New Zealand White Rabbit* dari *Institute of Tropical Disease (ITD)* Universitas Airlangga. Dengan umur 3 bulan dengan berat 2-4 kilogram, dinyatakan sehat dan tidak didapatkan kelainan pada matanya.

Anggota kedua kelompok di periksa panjang bola mata dan status refraksi dengan biometer dan juga streak retinoscopy pada minggu ke-0 sebelum diberikan perlakuan.

Kemudian mata kanan dari kelompok perlakuan di deprivasi dan kelompok kontrolnya dibiarkan tanpa perlakuan selama 4 minggu. Setelah minggu ke-4, dilakukan pemeriksaan kembali terkait panjang bola mata dan juga status refraksi, dan dilihat perbedaannya.

Hasil yang didapat setelah 4 minggu dilakukan deprivasi adalah adanya perpanjangan pada panjang bola mata dan juga perubahan status refraksi pada mata dengan kondisi *myopia*. Perubahan perubahan tersebut mengindikasikan adanya *myopia* pada mata kelinci tersebut. *Mean* dan standar deviasi panjang bola mata pada kelompok perlakuan di minggu ke-0 menunjukkan hasil $15,58 \pm 0,48$ kemudian pada minggu ke-4 menunjukkan perubahan hingga $16,23 \pm 0,49$. Perbedaan pada minggu ke 4 dan minggu ke 0 pada kelompok perlakuan menunjukkan hasil signifikansi $p=0.002$ ($P<0.05$) yang berarti perbedaan nya sangat signifikan. Pada kelompok control, *mean* dan *median* pada minggu ke-0 adalah 15.30 ± 0.10 dan pada minggu ke-4 menunjukkan hasil $15.68 \pm 0,47$, yang menunjukkan $p=0.034$ dimana hasil tersebut signifikan. Tetapi, dibandingkan dengan hasil *mean* dari kelompok perlakuan, hasil *mean* dari kelompok control lebih kecil ($0.6500>0.3812$) yang menandakan bahwa kenaikan atau pertambahan panjang bola mata pada kelompok perlakuan lebih besar.

Pada status refraksi, pada minggu ke-0 kedua kelompok sama sama memiliki mata dengan kondisi emetropisasi dimana *mean* dan standard deviasi pada status refraksi $+2 \pm 0.00$, kemudian pada minggu ke-4 kelompok perlakuan berubah menjadi -0.94 ± 0.78 dan pada kelompok control berubah tidak sebesar kelompok perlakuan, yaitu $0.88 \pm 1,36$.

Kesimpulan akhir adalah terdapat efek dari deprivasi mata kelinci yang menandakan terjadinya *myopia* dengan penambahan pada panjang bola mata dan juga perubahan pada status refraksi menjadi lebih *negative*.

SUMMARY

Form Deprivation Myopia Effect in Axial Length and Refraction Status in

***Oryctolagus cuniculus* as Animal Model: In Vivo Experimental Study**

Myopia or nearsightedness is an epidemic facing the world, especially in Asia. Some research related to how myopia occurs is still very vague and unclear. Many factors, both internal and external, cause myopia. The purpose of this study was to study the eye how myopia occurs. Therefore, it was carried out on experimental animals *Oryctolagus cuniculus* (rabbits) in this experimental study. Experimental research in several trials to see changes in rabbits is rarely carried out in Indonesia. Therefore, the purpose of this study also intends to provide the latest data so that it can be used for further research.

In this experimental study, the rabbit eyes that will be examined are two parameters that can be seen if there is myopia or nearsightedness. This study aims to see whether there are changes in eyeball length and refraction status in rabbit eyes that were deprived for 4 weeks. Rabbits were obtained by group randomization with $n=8$ rabbits in each group using the formula from Miott, 2011. The rabbit selected was a New Zealand White Rabbit from the Institute of Tropical Disease (ITD) Universitas Airlangga. With the age of 3-4 months with a weight of 2-4 kilograms, and in good health in his eyes.

Members of both groups were checked for eyeball length and refractive status with a biometer and also streak retinoscopy at week 0. Then the right eye of the treatment group was deprived and the control group was left untreated for 4 weeks. After the 4th week, a re-examination was carried out regarding the length of the eyeball and also the refractive status, and the difference was seen.

The results obtained after 4 weeks of deprivation were an extension of the length of the eyeball and also a change in the refractive status of the eye which became negative. These changes indicate the presence of myopia in the rabbit's eyes. The mean and standard deviation of eyeball length in the treatment group at week 0 showed a result of 15.58 ± 0.48 then at week 4 showed a change up to 16.23 ± 0.49 and a difference at week 4 and week 0 in the treatment group showed a significant result of $p = 0.002$ ($P < 0.05$), which means the difference is very significant. In the control group, the mean and median at week 0 was 15.30 ± 0.10 and at week 4 the result was 15.68 ± 0.47 , which indicated $p=0.034$ where the result was significant. However, compared to the mean result from the treatment group, the mean result from the control group is smaller ($0.6500 > 0.3812$) which indicates that the increase or increase in eye length in the treatment group is greater.

In the refractive status, at week 0 both groups had the same eye with emmetropizing conditions where the mean and standard deviation in the refractive status was $+2 \pm 0.00$, then at week 4 the treatment group changed to -0.94 ± 0.78 and in control group changed to -0.94 ± 0.78 not as big as 0.88 ± 1.36 .

The final conclusion is that there is an effect of deprivation of the rabbit's eye which indicates the occurrence of myopia with an increase in the length of the eyeball and also changes in the refractive status to be more negative.

ABSTRACT

Form Deprivation Myopia Effect in Axial Length and Refraction Status in *Oryctolagus cuniculus* as Animal Model: In Vivo Experimental Study

Background: Myopia or nearsightedness is an ocular disorder which common to occurs around the world with unknown underlying causes. Form deprivation myopia is a method that conducted as experimental myopia research in animal model. The deprivation in certain period gives the result of myopic eyes and show changes occurred anatomically or molecularly. This method has been conducted in several animal models and help further research about myopia.

Objective: To observe the effect of Form Deprivation Myopia (FDM) in axial length and refraction status in *Oryctolagus cuniculus* (rabbits)

Method: Total 16 rabbit number that gained with Miott, 2011 divided on each two groups selected randomly. Before the deprivation in week-0, the rabbits are checked for their initial axial length and status refraction. Deprivation for 4 weeks given at the right eye of the treatment group with the bandage and adhesive tape. After 4 weeks of deprivation, the axial length and status refraction are examined again to see the differences occurred.

Results: The result of axial length parameter that gathered after 4 weeks of deprivation shows there are high significancy from the treatment group from week 0 to week 4 ($p=0.002$). the control group also shows differences that also significant ($p=0.034$), however the mean value of the treatment group is larger than the control group ($0.6500>0.3812$). The result from the refraction status that gathered after 4 weeks of deprivation shows the difference are highly significant in treatment group ($p=0.000$), in the control group the significancy result shows no significant difference ($p>0.05$)

Conclusion: There are effects from the result of 4 weeks of deprivation in the *Oryctolagus cuniculus* eye such as axial length elongation and status refraction changes that indicates myopia condition. Even though the control group also experienced changes in axial length and status refraction, the result changes were still not as significant as the treatment group.

Keywords: Form Deprivation Myopia, axial length, refraction status, *Oryctolagus cuniculus*

ABSTRAK**Pengaruh Form Deprivasi Miopia pada Panjang Bola Mata dan Status Refraksi pada *Oryctolagus cuniculus* sebagai Model Hewan: Studi Eksperimental In Vivo**

Latar Belakang: Miopia atau rabun jauh merupakan gangguan mata yang umum terjadi di seluruh dunia dengan penyebab yang tidak diketahui. Miopia deprivasi bentuk adalah metode yang dilakukan sebagai penelitian miopia eksperimental menggunakan model hewan. Deprivasi dalam jangka waktu tertentu memberikan hasil miopia dan menunjukkan perubahan yang terjadi secara anatomis atau molekuler. Metode ini telah dilakukan pada beberapa model hewan dan membantu penelitian lebih lanjut tentang miopia.

Tujuan: Untuk mengamati pengaruh dari Form Deprivation Myopia (FDM) pada panjang bola mata dan status refraksi pada *Oryctolagus cuniculus* (kelinci)

Metode: Jumlah 16 ekor kelinci yang diperoleh dengan Miott, 2011 dibagi pada masing-masing dua kelompok yang dipilih secara acak. Sebelum deprivasi pada minggu ke-0, kelinci diperiksa panjang aksial awal dan status refraksinya. Deprivasi selama 4 minggu diberikan pada mata kanan kelompok perlakuan dengan perban dan pita perekat. Setelah 4 minggu deprivasi, panjang aksial dan status refraksi diperiksa lagi untuk melihat perbedaan yang terjadi.

Hasil: Hasil parameter panjang bola yang dikumpulkan setelah 4 minggu deprivasi menunjukkan adanya signifikansi yang tinggi dari kelompok perlakuan dari minggu ke 0 sampai minggu ke 4 ($p=0,002$). Kelompok kontrol juga menunjukkan perbedaan yang juga signifikan ($p=0,034$), namun nilai rata-rata dari kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol ($0,6500>0,3812$). Hasil parameter status refraksi yang dikumpulkan setelah 4 minggu deprivasi menunjukkan perbedaan sangat bermakna pada kelompok perlakuan ($p=0,000$), pada kelompok kontrol hasil signifikansi tidak menunjukkan perbedaan bermakna ($p>0,05$).

Kesimpulan: Terdapat efek dari hasil deprivasi selama 4 minggu pada mata *Oryctolagus cuniculus* seperti pemanjangan panjang bola mata dan perubahan status refraksi yang mengindikasikan terbentuknya miopia. Meskipun kelompok kontrol juga mengalami perubahan panjang aksial dan status refraksi, namun perubahan yang dihasilkan masih tidak signifikan dibandingkan dengan kelompok perlakuan.

Keyword: Bentuk Deprivasi Miopia, panjang bola mata, status refraksi, *Oryctolagus cuniculus*

TABLE OF CONTENTS

RESEARCH THESIS.....	i
APPROVAL SHEET.....	iii
EXAMINER DRCISION FORM.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
RINGKASAN	ix
ABSTRACT	xiii
TABLE OF CONTENTS	xv
LIST OF FIGURES.....	xvii
LIST OF TABLES.....	xviii
LIST OF ATTACHMENTS.....	xix
LIST OF ABBREVIATION.....	xx
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1.1 Background.....	1
1.2 Research Question	3
1.3 Research Goal.....	3
1.4 Research Benefits.....	4
CHAPTER II LITERATURE REVIEW	6
2.1 Anatomy of the Eye and its Function.....	6
2.2 Process and work of the eye	7
2.3 Normal eye vision	9
2.4 Refractive Errors.....	9
2.5 Myopia	11
2.6 Animal Model of Myopia.....	27
CHAPTER III CONCEPTUAL FRAMEWORK AND HYPOTHESIS.....	31
3.1 Conceptual Framework	31
3.2 Conceptual Framework Explanation.....	32
3.3 Hypothesis	33
CHAPTER IV RESEARCH METHODOLOGY.....	34
4.1 Study design	34
4.2 Population, Sample Size, and Sampling Technique	34
4.3 Variable and Operational Definition.....	36

4.4	Research Materials	37
4.5	Research Instrument.....	37
4.6	Time and Location of Research	38
4.7	Research Operational Procedure.....	38
4.8	Operational Framework.....	40
4.9	Data Processing Analysis	41
4.10	Research Ethical	41
CHAPTER 5 RESEARCH RESULT.....		43
5.1	Axial Length	44
5.2	Status Refraction.....	48
CHAPTER 6 RESULT DISCUSSION		52
6.1	Form Deprivation Myopia (FDM) Effect on Axial Length Elongation.....	54
6.2	Form Deprivation Myopia (FDM) Effect on Status Refraction Changes	55
6.3	Research Advantages	57
6.4	Research Limitations.....	57
CHAPTER 7 CONCLUSSION & SUGGESTION.....		58
7.1	Conclusion.....	58
7.2	Suggestion	58
REFERENCES		59
ATTACHMENT		65

LIST OF FIGURES

Figure 2.1	Cross-section anatomy of the eye.....	8
Figure 2.2	Normal vision.....	10
Figure 2.3	Streak retinoscopy.....	12
Figure 2.4	Myopia condition compared to the normal eye.....	13
Figure 2.5	Illustration of axial length.....	14
Figure 2.6	Inflammation affecting the tissue remodelling that leads to myopia.....	19
Figure 2.7	Comparation of myopia prevalence at any ages between year 2000 and 2050.....	21
Figure 2.8	Basic anthocyanin structure.....	30
Figure 2.9	Structure of Cyanidin-3-diglucosidase-5-glucosidase.....	36
Figure 5.1	Line graph showing the significancy of axial length growth between group treatment and control in week 0 and week 4.....	43

LIST OF TABLES

Table 5.1	Median, mean, and standard deviation of axial length in week 0.....	41
Table 5.2	Median, mean, and standard deviation in both group in week 4.....	41
Table 5.3	Normality test for the axial length differences in week 4 and week 0 between the treatment group and also control group.....	41
Table 5.4	Paired T-Test to see the significancy changes of axial length in control group between week 4 and week 0.....	42
Table 5.5	Paired T-Test to see the significancy changes of axial length in treatment group between week 4 and week 0.....	42
Table 5.6	Normality test for the axial length changes in each group in week 0 and week 4.....	44
Table 5.7	Status refraction Median, Mean, and Standard Deviation in week 0.....	45
Table 5.8	Status refraction median, mean, and standard deviation in week 4.....	45
Table 5.9	The differentiation in terms of status refraction between group control and treatment in week 4 and week 0.....	46
Table 5.10	The mean data table to show the result in week 4 and week 0 in treatment group and significancy result in the changes between week 4 and week 0 in treatment group.	46
Table 5.11	The table to show significancy changes in refraction status between week 4 and week 0 in control group and treatment group.....	47

LIST OF ATTACHMENTS

Attachment 1. Research Schedule Plan.....	50
Attechment 2. Statistical Result from SPSS 25.....	64

LIST OF ABBREVIATION

D	: Diopters
UV	: Ultra Violet
FDM	: Form Deprivation Myopia
LIM	: Lens Induced Myopia
ACD	: Anterior Chamber Depth
LT	: Lens Thickness
VCD	: Vitreous Chamber Depth
AL	: Axial Length
TGF- β	: Transforming Growth Factor Beta
MMP	: Matrix Metalloproteinase
COL1	: Collagen Type 1
RPE	: Retinal Pigment Epithelium
RGP	: Rigid Gas Permeable
ROS	: Reactive Oxygen Species
IL	: Interleukin
TNF- α	: Tumour Necrosis Factor Alpha
ATP	: Adenosine Triphosphate
FW	: Fresh Weight
PI3K-AKT	: Phosphatidylinositol 3-kinase
MAPK	: Mitogen-associated protein kinase
M3R	: Muscarinic acetylcholine receptor 3
SOD	: Superoxide Dismutase
MDA	: Malondialdehyde
DA	: Dopamine