

**KEKUATAN RATA-RATA LENSA INTRA OKULER PADA PENDERITA  
KATARAK SENILIS YANG MENJALANI OPERASI EKSTRAKSI  
KATARAK EKSTRAKAPSULAR  
DI RUSP Dr. KARIADI SEMARANG**



Oleh :  
Dr. Th. Sri Kristiani

Pembimbing :  
Dr. Norma D. Handojo, Sp. M (K)  
Dr. Suwido Magnadi, Sp. M

**BAGIAN MATA FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **KEKUATAN RATA-RATA LENSA INTRA OKULER  
PADA PENDERITA KATARAK SENILIS YANG  
MENJALANI OPERASI EKSTRAKSI KATARAK  
EKSTRAKAPSULAR DI RUSP Dr. KARIADI  
SEMARANG**

Ruang Lingkup : Ilmu Penyakit Mata

Pelaksana Penelitian

Nama : Dr. Th. Sri Kristiani

NIP : 140.271.628

Pembimbing I : Dr. Norma D. Handojo, Sp. M (K)

Pembimbing II : Dr. Suwido Magnadi, Sp. M


Semarang, Juni 2002

Peneliti,

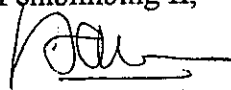
Dr. Th. Sri Kristiani

NIP.140.271.628

Pembimbing I,

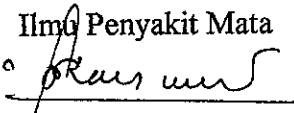
  
Dr. Norma D. Handojo, Sp. M (K)  
NIP. 130 675 158

Pembimbing II,

  
Dr. Suwido Magnadi, Sp. M  
NIP.140 105 992

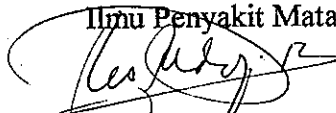
Ketua Program Studi PPDS I

Ilmu Penyakit Mata

  
Dr. Pramanawati, Sp.M  
NIP. 130 529 420

Ketua Bagian

Ilmu Penyakit Mata

  
Dr. Norma D. Handojo, Sp. M (K)  
NIP.130 675 158

## KATA PENGANTAR

Sebagai salah satu persyaratan dan merupakan tugas akhir dalam menyelesaikan Pendidikan Dokter Spesialis I Bidang Ilmu Penyakit Mata di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang, maka setiap peserta program harus mengadakan penelitian

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena ridlonya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas penelitian ini dengan mengambil judul rata-rata kekuatan lensa intra okuler pada penderita operasi katarak ekstrakapsuler di Rumah Sakit Umum Pusat Kariadi ini dapat saya selesaikan.

Pada kesempatan ini perkenankan saya dengan tulus dan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih atas bimbingan yang diberikan selama mengikuti pendidikan kepada :

1. **Prof. Dr. Wilarjo, SpM (K)**, sesepuh di Bagian Ilmu Penyakit Mata FK UNDIP.
2. **Dr. Norma D. Handojo, SpM (K)**, Ketua Bagian / SMF Ilmu Penyakit Mata dan pembimbing dalam penelitian dan penyusunan tesis ini.
3. **Dr. Suwido Magnadi, SpM**, pembimbing dalam penelitian, penyusunan tesis dan dosen wali yang telah memberi dorongan semangat dan bimbingan serta petunjuk selama mengikuti pendidikan spesialis ini.
4. **Dr. Pramanawati, SpM**, dan **Dr. Siti Sundari, SpM**, Ketua dan sekretaris Program Studi Ilmu Penyakit Mata.

5. **Dr. Winarto, SpM (K), Dr. Sukri Kardani, SpM, Dr. PA Dewi Sarjadi, SpM, Dr Sri Inakawati, SpM, Dr. Fifin LR SpM,** staf Bagian Ilmu Penyakit mata FK UNDIP
6. Bapak **Letkol (Purn) Yohanes Slamet (Alm)**, dan ibu **Cicilia W** yang telah senantiasa memberikan bimbingan dan dukungan yang tak ternilai kepada saya, penuh rasa kasih sayang telah membesarkan, mendidik saya serta memberi semangat serta doa sejak lahir sampai selesainya mengikuti pendidikan Spesialisasi ini.
7. Bapak mertua **R. Oesno Kartodipuro (Alm)** dan ibu mertua **Rr. Soerjati** saya ucapkan terima kasih atas bantuan dan dorongan semangat serta doa yang tulus hingga selesainya pendidikan kami.
8. Suami tercinta **Dr. R. Soerjatmono Sp.A** yang dengan tabah telah memberikan dorongan pengorbanan, pengertian, kesabaran selama mengikuti pendidikan ini saya ucapkan terima kasih yang tak terhingga.
9. Seluruh teman sejawat residen Peserta Program Pendidikan Spesialis I Ilmu Penyakit mata atas segala bantuan dan kerja samanya yang baik
10. Segenap paramedis di Ruang IRNA A 4 dan IRJA SMF Mata RSUP Dr Kariadi Semarang

Saya merasa bahwa tulisan hasil penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran kami terima dengan senang hati demi perbaikan dimasa akan datang. Semoga Tuhan Yang Esa melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua. Amien

Semarang, Januari 2002

Penulis

## ABSTRAK

- Tujuan :** Menentukan kekuatan lensa intra okuler rata-rata penderita katarak senilis di RSUP Dr. Kariadi dan mengetahui ketepatan pengukuran lensa intra okuler dengan memakai rumus SRK.
- Metode :** Observasi dengan pengamatan "cross sectional". Terhadap sample dilakukan pemeriksaan oftalmologi visus koreksi pre operasi dan pasca operasi hari 1, minggu 1, minggu 4, minggu 8, minggu 12, perhitungan keratometri, panjang aksial pre operasi dan pasca operasi pada minggu 12. Dilakukan perhitungan besar (kekuatan lensa intra okuler) dengan uji statistik "t paired test", perhitungan kekuatan rata-rata lensa intra okuler (modus).
- Hasil :** Didapat 36 mata dari 33 pasien, 23 (63,89%) laki-laki dan 13 (36,11%) perempuan. Kekuatan rata-rata lensa intra okuler terbanyak 22,50 D sebanyak 11 pasien (30,56%). Hasil refraksi akhir pasca operasi adalah myopia - 1,00 sampai -4,50 D dan 5 mata didapatkan hasil refraksi akhir emetropia.
- Kesimpulan :** Didapatkan hasil akhir refraksi myopia yang menguntungkan bagi pasien. Kekuatan rata-rata lensa intra okuler terbanyak adalah 22,50 D. Untuk mencapai hasil akhir refraksi emetropia perlu dilakukan pemasangan kekuatan lensa intra okuler ukuran 18,50 sampai dengan 22,50 D.

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Abstrak .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Permasalahan .....	3
C. Tujuan .....	3
D. Manfaat .....	3
E. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Katarak .....	5
A.1. Katarak Nuklear .....	6
A.2. Katarak Kortikal .....	6
A.3. Katarak Subkapsularis Posterior .....	9
B. Operasi Katarak .....	10
B.1. Ekstraksi Katarak Intrakapsular .....	10
B.2. Ekstraksi Katarak Ekstrakapsular .....	11
B.3. Fakoemulsifikasi .....	11
C. Lensa Intra okuler .....	12
C.1. Penentuan Kekuatan Lensa Intra okuler .....	12

C.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perhitungan Kekuatan	
Lensa Intra okuler (Iol) .....	17
D. Kerangka Teori .....	21
E. Kerangka Konsep .....	21
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Ruang Lingkup Penelitian .....	22
B. Jenis Penelitian .....	22
C. Populasi dan Sampel .....	22
C.1. Populasi .....	22
C.2. Sampel .....	22
C.3. Kriteria Inklusi .....	23
C.4. Kriteria Eksklusi .....	23
D. Alat dan Bahan .....	23
E. Data yang Dikumpulkan .....	24
F. Cara Pengumpulan Data .....	24
G. Cara Pengolahan dan Analisa Data .....	25
H. Definisi Operasional .....	26
I. Alur Penelitian .....	28
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Karakteristik Sampel .....	29
B. Kekuatan Lensa Intra okuler .....	30

C. Panjang Bola Mata .....	38
D. Pengukuran Keratometri .....	39

**V. PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	41
B. Saran .....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Distribusi Jenis Kelamin dan Diagnosis .....	30
Tabel 2. Kekuatan Rata-Rata Lensa Intra okuler .....	31
Tabel 3. Kekuatan Lensa Intra okuler yang Terpasang sesuai perhitungan USG / SRK .....	32
Tabel 4. Refraksi (Subyektif) 12 Minggu Pasca Operasi .....	33
Tabel 5. Status Refraksi Akhir yang Sesuai / Mendekati Perhitungan Refraksi Komputer .....	34
Tabel 6. Hasil Refraksi Akhir Miopia .....	35
Tabel 7. Kekurangan Kekuatan IOL Terpasang + 0,50 D - + 1,50 D .....	36
Tabel 8. Kekurangan Kekuatan IOL Terpasang + 2,00 D - + 2,50 D .....	36
Tabel 9. Hasil Refraksi Mencapai Emetropia .....	37
Tabel 10. Pemasangan Perkiraan Ukuran IOL Supaya Emetropia .....	37
Tabel 11. Perubahan Panjang Bola Mata Pre dan Pasca Operasi .....	39
Tabel 12. Perubahan Keratometri Pre dan Pasca Operasi .....	40

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Berdasarkan hasil survei Morbiditas Mata dan kebutaan yang dilaksanakan oleh Direktorat Jenderal Pembinaan Kesehatan Masyarakat Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 1982, maka katarak merupakan penyebab kebutaan pada dua mata dengan prevalensi 0,76 %. Katarak menempati urutan ke - 4 pada pola penyakit utama dengan frekwensi 6,9 %.<sup>(1)</sup>

Tahun 1993 dilakukan survei kesehatan mata dalam rangka updating data kesehatan mata tahun 1982. Dari survei kesehatan tersebut didapat data morbiditas mata utama, katarak di Jawa Tengah menempati urutan ke- 3 dengan prevalensi 6,62 %. Pada data penyebab kebutaan satu mata, katarak menempati urutan ke - 3 (32,6 %) sedangkan untuk penyebab kebutaan dua mata, katarak juga menempati urutan ke- 3 dengan prevalensi 44,8 %.<sup>(1)</sup>

Penanganan kebutaan akibat katarak adalah dengan jalan operasi katarak. Untuk memperoleh penglihatan yang baik, maka penderita afakia perlu alat bantu. Dengan kaca mata atau lensa kontak banyak masalah yang timbul maka pemasangan lensa intra okuler merupakan salah satu alternatif pilihan dalam mengatasi problema penglihatan pasca operasi katarak. Pemasangan lensa intra okuler yang dilakukan setelah ekstraksi katarak pertama kali dilakukan

Ridley pada tahun 1949. Selanjutnya lensa intra okuler mengalami perkembangan dan penyempurnaan.<sup>(2-5)</sup>

Sejalan dengan perkembangan pemasangan lensa intra okuler, telah dikembangkan pula formula untuk menghitung kekuatan lensa intra okuler, yang bertujuan untuk mendapatkan keadaan optimal pasca operasi. Tahun 1980 "Sanders, Retzlaff dan Kraff" telah mengembangkan formula yang dikenal sebagai "Formula regresi atau formula SRK". Formula ini digunakan oleh sebagian besar dokter spesialis mata di Amerika Serikat.<sup>(6,7)</sup>

Formula SRK (Sanders - Retzlaff - Kraff) adalah sebagai berikut :

$$P = A - 2,5 L - 0,9 K$$

P = Kekuatan lensa intra okuler

A = Nilai konstanta tiap-tiap lensa

L = Panjang aksial

K = Hasil keratometri

Salah satu kendala formula SRK adalah diperlukannya peralatan biometri dan keratometri yang cukup mahal dan umumnya belum dimiliki oleh semua Rumah Sakit di Indonesia, khususnya Rumah Sakit di daerah. Oleh karena itu tidak jarang untuk menentukan kekuatan lensa intra okuler operator menggunakan kekuatan lensa standart atau berdasarkan pengalaman masing-masing.

Di RSUP Dr. Kariadi tempat dimana penelitian akan dilakukan mempunyai fasilitas untuk keratometri, dan biometri untuk menentukan kekuatan lensa intra okuler yang akan dipasang pada penderita .

## **B. Permasalahan**

1. Di RSUP Dr. Kariadi sering tidak tersedia ukuran lensa intra okuler yang sesuai dengan hasil pengukuran biometri
2. Bagaimana memilih besar dioptri lensa intra okuler yang akan dipasang pada penderita katarak, apabila tidak tersedia lensa intra okuler sesuai dengan ukuran diperlukan.

## **C. Tujuan**

1. Untuk menentukan kekuatan lensa intra okuler rata-rata yang dibutuhkan penderita katarak yang datang ke RSUP Dr. Kariadi.
2. Untuk mengetahui ketepatan pengukuran lensa intra okuler dengan alat yang ada di RSUP Dr Kariadi dengan memakai rumus SRK.

## **D. Manfaat**

1. Dapat digunakan untuk panduan penyediaan lensa intra okuler dengan kekuatan rata – rata yang banyak digunakan di RSUP Dr. Kariadi.
- 2 Dapat digunakan sebagai panduan penyediaan lensa intra okuler pada penderita operasi katarak di daerah yang tidak memiliki sarana keratometri dan biometri.

## **E. Hipotesis**

Biometri di RSUP dapat digunakan untuk menentukan kekuatan lensa intra okuler dengan tepat dengan memakai rumus SRK.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Katarak

Katarak adalah kekeruhan pada lensa. Dengan manifestasi dan penyebab bermacam-macam, antara lain ada yang berkaitan dengan bertambahnya usia.<sup>(8,9)</sup>

Katarak merupakan suatu kelainan yang sering ditemukan, apabila terjadi pada usia diatas 40 tahun dan tidak disertai kelainan lainnya disebut katarak senilis. Pada beberapa penelitian menyatakan bahwa prevalensi katarak 50 % didapatkan pada usia 65 - 74 tahun, meningkat menjadi 70 % pada usia lebih dari 75 tahun<sup>(8-10)</sup>

Pada penelitian ini akan dibahas katarak senilis oleh karena sebagian besar penderita katarak adalah katarak senilis.

Sebagian besar katarak senilis terjadi bilateral, dengan progresifitas yang tidak sama pada kedua mata, dan sebagai penyebab gangguan penglihatan pada orang tua. Terdapat 3 tipe katarak senilis, yang dapat timbul secara bersamaan pada mata yang sama. Tiga tipe katarak senilis tersebut adalah :

1. Nuklear
2. Kortikal
3. Subkapsularis posterior.<sup>(3,4,6,10)</sup>

### **A.1. Katarak Nuklear**

Katarak nuklear merupakan perubahan nukleus lensa yang mengalami sklerotik, berwarna kekuningan dan menyebabkan penurunan visus. Perubahan tersebut secara fisiologi dianggap normal pada orang tua. Sebagian individu yang berusia 65 tahun atau lebih akan mengalami "sklerosis nuklear" <sup>(6,8-10)</sup>

Perkembangan katarak nuklear tidak progresif, bilateral, asimetris dan penurunan visus jauh lebih sering terjadi dibanding visus dekat. Pada stadium awal nukleus lensa bertambah keras yang menyebabkan bertambahnya indeks refraksi lensa, sehingga mata mengalami miopisasi atau miope lentikuler. Pada stadium lanjut nukleus menjadi *opaque* dan coklat yang disebut katarak *brunesens* <sup>(9, 10)</sup>

### **A.2. Katarak Kortikal**

Merupakan bentuk kekeruhan lensa yang paling sering ditemukan, dimana terjadi perubahan komposisi ion pada korteks lensa dan perubahan hidrasi pada serabut lensa. <sup>(6, 10)</sup>

Kekeruhan kortikal disebut juga kekeruhan *cuneiform*, terjadi bilateral, asimetri dengan perkembangan kekeruhan yang cepat, sehingga mempengaruhi visus. Umumnya penderita mengeluh silau bila terkena sinar yang kuat seperti lampu mobil. Juga didapatkan diplopi monokuler. <sup>(6,9,10)</sup>

Dengan pemeriksaan slit lamp stadium awal katarak kortikal didapatkan adanya vakoule dan celah pada korteks anterior dan posterior. Kekeruhannya berbentuk baji atau ruji pada korteks disebut *cortical spokes*. Kekeruhan ini bertambah besar dan membentuk kekeruhan kortikal yang luas. Katarak intumesen terjadi jika lensa menyerap air, sehingga membengkak dan menyebabkan pendangkalan bilik mata depan. Bila seluruh korteks dari kapsul sampai nukleus menjadi putih dan *opaque* disebut katarak matur. Pada Katarak hipermatur terjadi kebocoran pada kortek yang mengalami degenerasi melalui kapsul lensa, sehingga kapsul lensa yang tertinggal menjadi berkerut dan lepas. Katarak Morgagni terjadi jika kortek mengalami pencairan sehingga nukleus dapat bergerak di dalam ruang kapsul. (9,10)

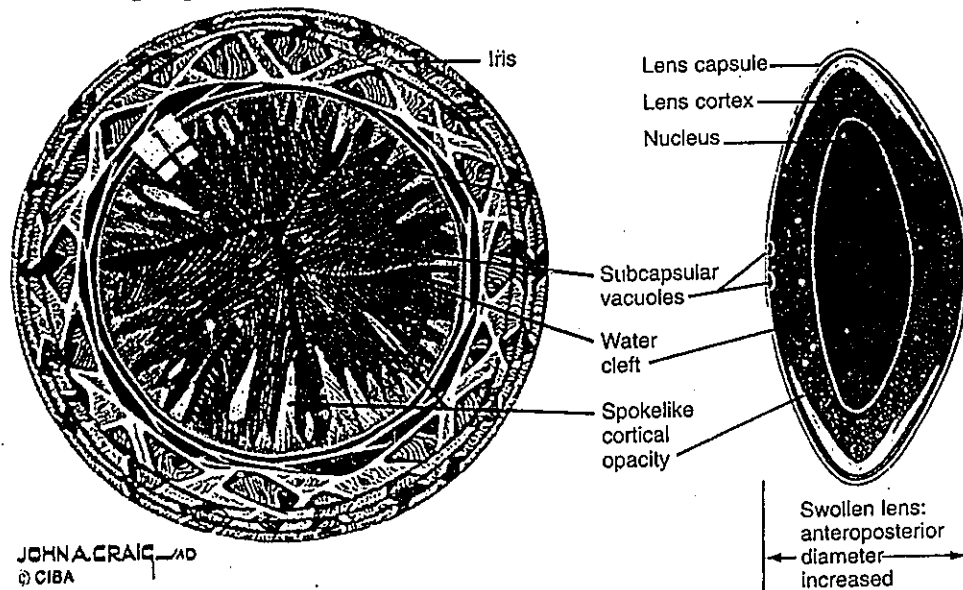


FIG V-4—Top, Cortical cataract (cuneiform opacities) viewed by retroillumination. Bottom, Schematic of immature cortical cataract. (Courtesy of CIBA Pharmaceutical Co., division of CIBA-GEIGY Corp. Reproduced with permission from *Clinical Symposia*. Illustration by John A. Craig.)

Gambar.1 (Sumber 10)

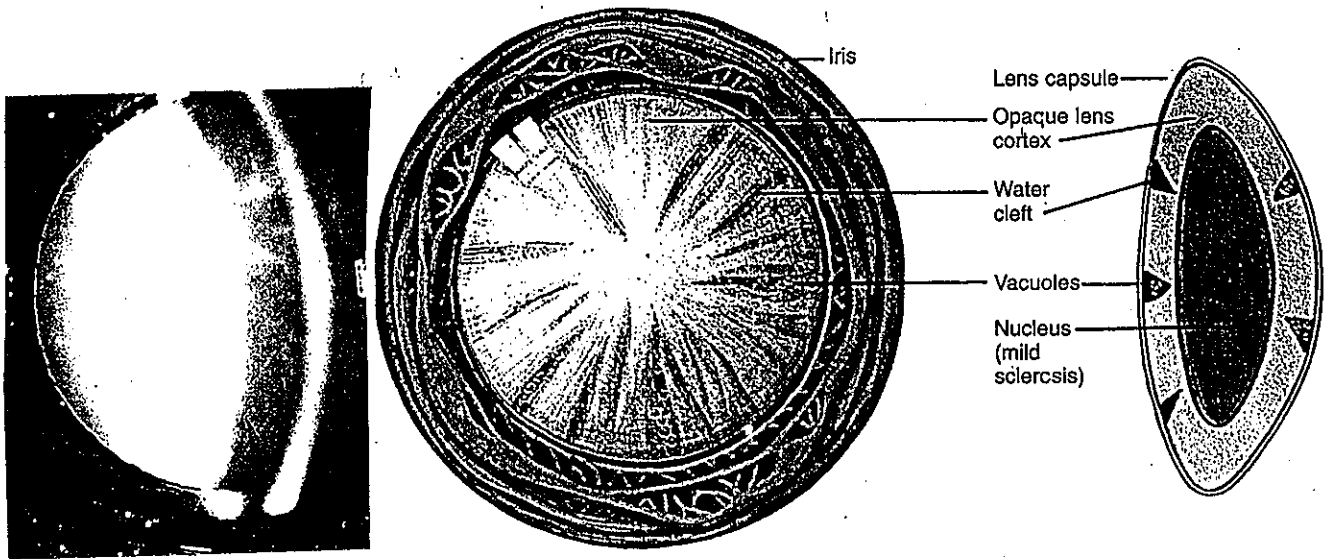


FIG V-5—*Top*, Mature cortical cataract. *Bottom*, Schematic of mature cortical cataract. (Courtesy of CIBA Pharmaceutical Co., division of CIBA-GEIGY Corp. Reproduced with permission from *Clinical Symposia*. Illustration by John A. Craig.)

Gambar 2. (Sumber 10)

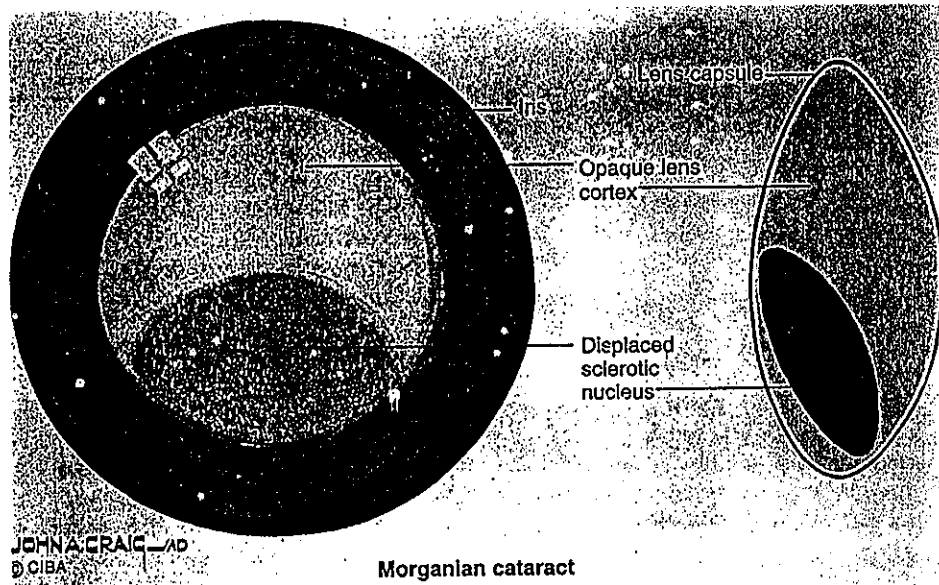


FIG V-7—*Top*, Morgagnian cataract. *Bottom*, Schematic of morgagnian cataract. (Courtesy of CIBA Pharmaceutical Co., division of CIBA-GEIGY Corp. Reproduced with permission from *Clinical Symposia*. Illustration by John A. Craig.)

Gambar 3. (Sumber 10)

### A.3. Katarak Subkapsularis Posterior

Katarak subkapsular posterior atau *cupuliform* adalah bentuk kekeruhan lensa yang sering ditemukan pada penderita usia yang lebih muda dibandingkan dengan katarak nuklear atau kortikal, dan biasanya mengenai aksis visual.<sup>(6,9, 10)</sup>

Penderita katarak subkapsularis posterior sering mengeluh adanya penurunan visus terutama untuk melihat dekat. Beberapa penderita mengeluh diploia monokuler.<sup>(6,10)</sup>

Pada stadium awal dengan pemeriksaan slit lamp kekeruhan masih tipis dan terlihat warna pelangi pada lapisan korteks posterior. Pada stadium lanjut tampak kekeruhan granuler dan menyerupai plak pada korteks subkapsular posterior.<sup>(10)</sup>

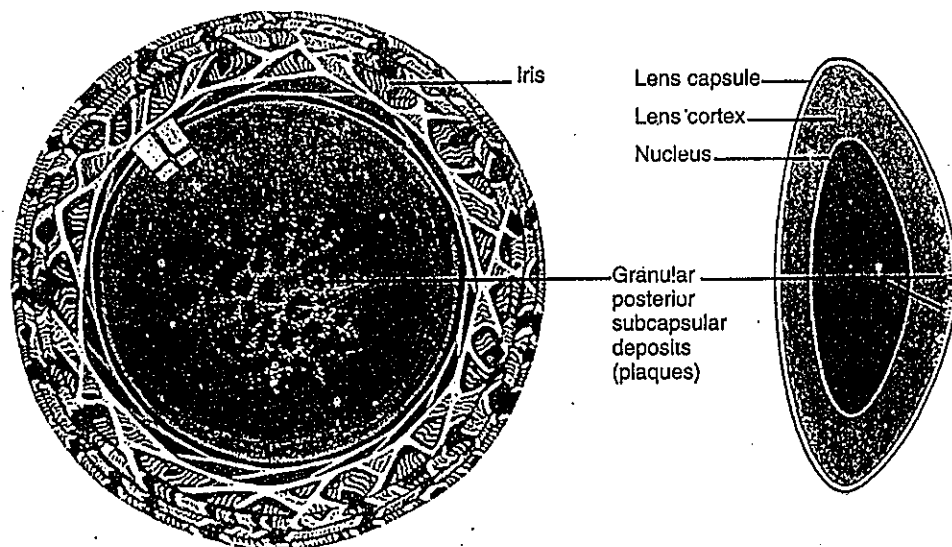


FIG V-8—Top, Posterior subcapsular cataract viewed at the slit lamp (left) and with indirect illumination (right). Bottom, Schematic of posterior subcapsular cataract. (Courtesy of CIBA Pharmaceutical Co., division of CIBA-GEIGY Corp. Reproduced with permission from *Clinical Symposia*. Illustration by John A.

Gambar 4. (Sumber 10)

## **B. Operasi Katarak**

Penanganan kebutaan akibat katarak adalah dengan jalan operasi.

Terdapat bermacam tehnik operasi katarak antara lain

1. Ekstraksi katarak intrakapsular (EKIK)
2. Ekstraksi katarak ekstrakapsular (EKEK)
3. Fakoemulsifikasi

### ***B.1. Ekstraksi Katarak Intrakapsular (Ekik)***

Ekstraksi intrakapsular (EKIK) merupakan tehnik bedah katarak yang digunakan sebelum adanya bedah katarak ekstrakapsular. Dengan tehnik tersebut dilakukan pengeluaran lensa dengan kapsul lensa secara keseluruhan.<sup>(7-10)</sup>

#### **- Indikasi**

EKIK terutama bermanfaat pada luksasio lensa dan katarak hiper matur. Bila zonula zinii tidak cukup adekwat untuk dilakukan EKEK maka lebih baik dilakukan dengan tehnik EKIK

#### **- Kontra indikasi**

Kontra indikasi absolut meliputi katarak pada anak-anak dan dewasa muda serta ruptur kapsular traumatik. Kontra indikasi relatif meliputi miop tinggi, sindrom Marfan, katarak Morgagni, dan adanya korpus vitreum di kamera okuli anterior.<sup>(9,10)</sup>

## ***B.2. Ekstraksi Katarak Ekstrakapsular***

Ekstraksi Katarak Ekstrakapsular merupakan tehnik operasi katarak dengan melakukan pengangkatan nukleus lensa dan kortek lensa melalui pembukaan kapsul anterior dan meninggalkan kapsul posterior.<sup>(8-10)</sup>

Tehnik ini mempunyai kelebihan dibandingkan EKIK yaitu kapsul posterior akan utuh secara anatomi sehingga baik untuk fiksasi IOL dan menghambat atau mencegah bakteri langsung masuk korpus vitreum sehingga mencegah terjadinya endoftalmitis. EKEK merupakan kontra indikasi pada katarak dengan integritas zonula zinii yang tidak adekwat.<sup>(9,10)</sup>

## ***B.3. Fakoemulsifikasi***

Fakoemulsifikasi merupakan salah satu tehnik ekstraksi katarak ekstrakapsuler yang berbeda dengan ekstraksi katarak ekstrakapsular standar (dengan ekspresi dan pengangkatan nukleus dengan insisi yang lebar). Sedangkan fakoemulsifikasi menggunakan insisi kecil, fragmentasi nukleus secara ultrasonik dan aspirasi kortek lensa dengan menggunakan alat fakoemulsifikasi.<sup>(10)</sup>

Secara teori operasi katarak dengan fakoemulsifikasi mengalami perkembangan yang cepat dan telah mencapai taraf bedah refraktif oleh karena mempunyai beberapa kelebihan yaitu rehabilitasi visus yang cepat, komplikasi setelah operasi yang ringan, astigmat akibat operasi yang minimal dan penyembuhan luka yang cepat.<sup>(10-12)</sup>

### **C. Lensa Intra Okuler (IOL)**

Lensa intra okuler pertama kali ditanam ke dalam mata oleh Dr Ridley dari Inggris pada tahun 1949. Sejak itu mulai dirakit berbagai bentuk lensa intra okuler, saat ini yang beredar di pasaran adalah jenis lensa bilik depan dan lensa bilik belakang.<sup>(2,3,7)</sup>

Lensa intra okuler merupakan salah satu koreksi penglihatan pasca operasi yang sering digunakan. Kelebihan dari lensa intra okuler penderita tidak perlu memasang serta melepas lensa kontak, mengurangi serta mencegah distorsi dan perubahan lapangan pandang . Kelemahannya terutama berkaitan dengan pemasangan yang tidak tepat, atau terjadi dislokasi lensa.<sup>(3,5, 11)</sup>

#### **- Indikasi**

Pemasangan lensa intra okuler dapat dilakukan pada penderita katarak monokuler, gangguan fisik (hemiplegi), dan memerlukan visus baik (misal pilot), manula.<sup>(7,12,13)</sup>

#### **- Kontra indikasi**

Lensa intra okuler tidak dapat dipasang pada kelainan endotel kornea, glaukoma yang tidak terkontrol, rubeosis iridis, uveitis yang tidak terkontrol, penderita yang senang lensa kontak atau kacamata dan penderita yang menolak untuk dipasang.<sup>(10,11)</sup>

#### **C.1. Penentuan Kekuatan Lensa Intra Okuler (IOL)**

Untuk mendapatkan kekuatan lensa intra okuler yang cukup akurat, beberapa keadaan klinis penderita harus dinilai untuk menentukan

status refraksi setelah operasi dan besarnya kekuatan lensa yang akan dipasang.<sup>(3,4)</sup>

Keberhasilan pemasangan lensa implan tidak hanya melibatkan pemilihan tipe/jenis lensa, tetapi juga diperlukan penentuan kekuatan lensa intra okuler. Penghitungan yang tepat untuk kekuatan lensa intra okuler sangat penting, karena manfaat-manfaat yang diberikan lensa intra okuler sering berkurang jika kekuatan lensa yang digunakan salah.<sup>(3-5,11)</sup>

Ada 3 cara untuk menentukan kekuatan lensa intra okuler, yaitu :

- a. Menggunakan kekuatan standart (+ 19 D).
- b. Evaluasi secara klinis.
- c. Pengukuran panjang aksial dan kurvatura kornea dengan menggunakan rumus.<sup>(7)</sup>

#### ***C.1.a. Penggunaan Kekuatan Standart***

Sebelum didapatkannya ultrasonografi pada masa yang lalu, kekuatan lensa intra okuler ditentukan dengan memakai kekuatan lensa secara standart.<sup>(3,4)</sup>

Metode penggunaan kekuatan lensa standart (+ 19) pada mulanya dapat diterima pada periode awal operasi katarak dengan pemasangan lensa intra okuler, dengan pemikiran bahwa pasien tidak ada kelainan sebelumnya.

### ***C.1.b. Evaluasi Secara Klinik***

Kekuatan lensa intra okuler dapat diukur secara sederhana dengan rumus

$$P = 19 + (R \times 1,25)$$

P = Kekuatan lensa

R = Anomali refraksi sebelum timbul katarak

Pada umumnya penderita dengan kesalahan refraksi yang sedikit akan dapat menyesuaikan dengan baik terhadap tehnik tersebut, tetapi ada beberapa penderita didapatkan keadaan refraksi setelah operasi tidak seperti yang diharapkan, sehingga dibuat formula atau rumus yang dapat menghitung secara akurat kekuatan lensa intra okuler.<sup>(3,4,7)</sup>

Dengan metode ini sering didapatkan kesalahan refraksi setelah operasi > 2 dioptri. Hal ini oleh karena kesulitan dalam menentukan kelainan refraksi sebelum terjadi katarak. Untuk itu dianjurkan untuk menghitung kekuatan lensa dengan mengukur panjang aksial dan kurvatura kornea.<sup>(2,7)</sup>

### ***C.1.c Pengukuran Panjang Aksial dan Kurvatura Kornea dengan Menggunakan Rumus***

Penentuan kekuatan lensa intra okuler didasarkan pada nilai pengukuran panjang aksial, kurvatura kornea dan keadaan refraksi.<sup>(3)</sup>

Setelah memperoleh hasil dari pengukuran panjang aksial dan kurvatura kornea untuk menghitung kekuatan lensa, operator harus memilih formula atau rumus yang akan digunakan. Akurasi lensa intra okuler tergantung pada akurasi formula atau rumus yang digunakan saat sebelum operasi dalam pemilihan kekuatan lensa intra okuler.<sup>(3,4)</sup>

Beberapa macam formula yang digunakan untuk menghitung kekuatan lensa intra okuler, yang secara umum dikelompokkan menjadi dua kelompok utama formula lensa intra okuler yaitu formula teoritik dan formula regresi ( SRK ). Setiap formula mempunyai kelebihan dan kerugian.<sup>(3-5)</sup>

#### C.1.c \* Formula Teoritik

Terdapat beberapa formula teoritik untuk menghitung kekuatan lensa intra okuler supaya didapatkan keadaan refraksi emetrop setelah operasi. Formula teoritik yang telah diajukan adalah "Holladay, Binkhorst, Collenbrander, Thijssen dan Van der Heijde "<sup>(3,4,14)</sup>

Formula teoritik mengandung beberapa pengukuran yang meliputi kedalaman bilik mata depan, indeks refraksi kornea, indeks refraksi akuos humor dan ketebalan kornea.<sup>(3,4)</sup>

Oleh karena kerumitannya dalam penghitungan memperkirakan kedalaman bilik mata depan dan hasilnya tergantung pada keakuratan dalam memperkirakannya maka digunakanlah formula atau rumus yang lebih sederhana. <sup>(3-5)</sup>

#### C.1.c \*\* Formula Regresi ( SRK )

Pada tahun 1982 “Sanders, Retzlaff dan Kraff” memperkenalkan metode regresi analisis yang kemudian dikenal sebagai formula SRK atau formula regresi. Formula SRK (Sanders - Retzlaff - Kraff) adalah sebagai berikut :

$$P = A - 2,5 L - 0,9 K$$

P = Kekuatan lensa intra okuler

A = Konstanta untuk setiap jenis lensa intra okuler

L = Panjang aksial

K = Hasil rata -rata keratometri

Formula SRK merupakan metode yang paling populer dan digunakan oleh sebagian besar dokter spesialis mata di Amerika Serikat. Formula tersebut lebih sederhana, lebih mudah digunakan dan secara klinis dapat diprediksikan oleh karena hanya menggunakan pengukuran

panjang sumbu bola mata, pengukuran kurvatura kornea, dan tidak memperhitungkan kedalaman bilik mata depan.<sup>(4, 5, 7, 10)</sup>

## ***C.2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penghitungan Kekuatan Lensa Intra Okuler ( IOL )***

Keakuratan penghitungan kekuatan lensa intra okuler tergantung pada beberapa faktor yaitu :

- a. Panjang aksial
- b. Kurvatura kornea
- c. A. Konstan

### ***C.2.a. Panjang Aksial***

Panjang aksial adalah panjang sumbu bola mata dan merupakan jarak dari titik tengah kornea sampai ke makula. Panjang aksial ini akan mengalami perkembangan sejak trimester akhir kehamilan dengan ukuran sekitar 14 – 17 mm. Panjang tersebut akan bertambah mulai saat lahir dengan ukuran 16 – 18 mm, pada usia 8 – 9 tahun mencapai 24 mm, dan semakin bertambah 0,1 mm sampai usia 14 tahun.<sup>(15)</sup>

Ultrasonografi (USG) merupakan alat yang paling banyak digunakan untuk menentukan panjang aksial. Sejak dilakukan pemasangan lensa intra okuler pada tahun 1974 telah digunakan A

scan ultrasonografi untuk mengukur panjang aksial dalam penghitungan kekuatan lensa intra okuler (IOL).<sup>(3, 4, 5)</sup>

Beberapa peneliti menyatakan bahwa jangan melakukan pemasangan lensa intra okuler sebelum dilakukan pengukuran panjang aksial dengan ultrasonografi, dengan peralatan tersebut dapat memberikan keakuratan sebesar 0,1 mm.<sup>(3,4,5,13)</sup>

Pengukuran yang tepat merupakan faktor yang penting dalam penghitungan kekuatan lensa intra okuler sebelum dilakukan operasi katarak. Kesalahan pengukuran panjang aksial sebesar 0,1 mm dapat menimbulkan kesalahan refraksi setelah operasi sebesar 0,25 dioptri.<sup>(3-5)</sup>

Pemeriksaan dapat dipastikan dengan menilai gambaran pola echo yang tampak dalam layar monitor pada saat dilakukan pemeriksaan. Pemeriksa harus mengetahui dan mengenal pola echo yang tepat untuk setiap jaringan mata pada layar monitor.

Hal-hal berikut yang harus diperhatikan :

- Penderita dalam posisi tidur terlentang
- Letakkan ujung probe pada bagian tengah kornea dengan mata melihat keatas (jangan menekan kornea)
- Geser posisi ujung probe sampai didapatkan gelombang A yang terbaik Gelombang A yang baik adalah akan menghasilkan 3

pola echo dari kornea, permukaan anterior dan porterior lensa, retina yang besar dan tajam

- Geser ujung probe sampai didapatkan spike retina sebanding dengan kornea. <sup>(5,13, 15)</sup>

Pengukuran panjang sumbu bola mata sebaiknya dilakukan pada kedua mata sebagai perbandingan dan berkaitan dengan keadaan refraksi sebelumnya. Hasil simetris menunjukkan pengukuran yang akurat, bila didapatkan pengukuran asimetris sebesar 0,5 mm atau lebih harus dilakukan pengukuran ulang. Pengukuran A scan ultrasonografi dikombinasi dengan pembacaan kurvatura kornea dan nilai konstanta lensa. <sup>(3,4,13,14)</sup>

### ***C.2.b. Kurvatura Kornea***

Keratometri adalah suatu tehnik pemeriksaan refraksi obyektif untuk mengukur kelengkungan kornea. Prinsip dari tehnik tersebut melihat refleksi bayangan pada permukaan depan kornea. <sup>(4,5,16, 17)</sup>

Pemeriksaan dengan Alat tersebut selain digunakan untuk mengukur kelengkungan kornea sebelum pemasangan lensa, juga untuk mengetahui adanya astigmat iregular seperti pada keratokonus atau setelah trauma pada kornea. <sup>(15-17)</sup>

Untuk mengetahui kekuatan kornea dalam dioptri dengan menggunakan keratometri, maka lebih dulu diukur radius

kelengkungan permukaan kornea depan yang kemudian dikonversikan. (16,17)

Pengukuran keratometri mempunyai arti yang sama pentingnya dengan panjang aksial, karena kesalahan dalam penghitungan kekuatan lensa dapat juga diakibatkan pengukuran keratometri yang tidak tepat. Kesalahan pengukuran sebesar 1 dioptri akan menimbulkan kesalahan refraksi 1 dioptri setelah operasi. (3,4,15)

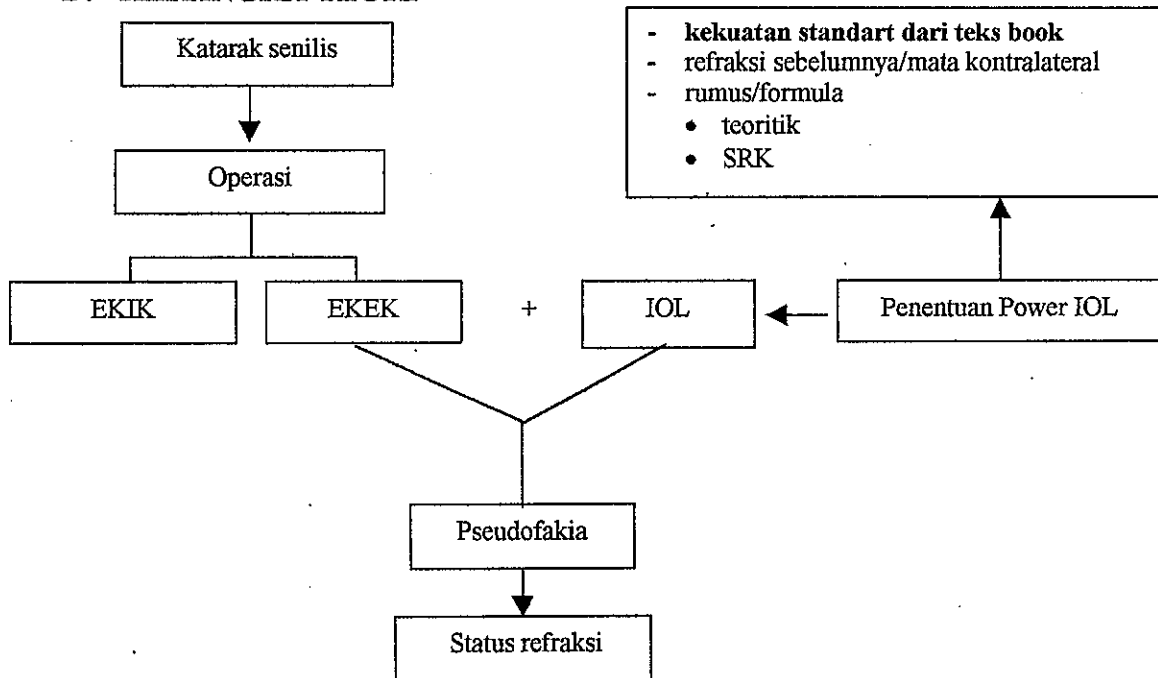
Keratometri harus dikalibrasi sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya, dan aksis ditentukan secara pasti dan hasil pengukuran pada dua meridian digunakan dalam penghitungan formula. (3,4,5,16)

### *C.2.c. A. Konstan*

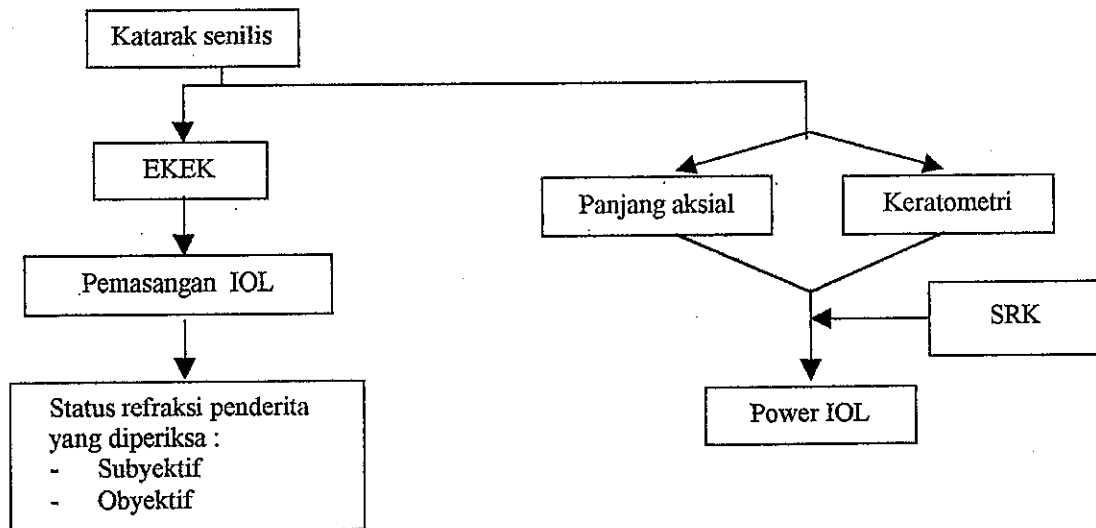
A. konstan untuk lensa intra okuler mempunyai nilai yang bervariasi tergantung model lensa, kekuatannya dan pabrik pembuat, yang umumnya sudah tercantum pada pembungkusnya. Nilai A Konstan untuk setiap IOL telah ditentukan oleh pabrik, penentuan nilai tersebut melibatkan faktor-faktor antara lain posisi lensa di dalam mata seperti bilik mata depan atau bilik mata belakang, bentuk haptik, dan bentuk lensa seperti planokonveks, bikonveks, atau meniskus. (16,17)

Beberapa contoh nilai A konstan berdasarkan faktor tersebut diatas untuk tipe lensa bilik mata depan " single piece " 114,6 , bilik mata belakang, C loop 10° angulasi 118,2, bilik mata belakang, PMMA dan " Y loop " 116,8.<sup>(16,17)</sup>

#### D. KERANGKA TEORI



#### E. KERANGKA KONSEP



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup ilmu : Ilmu Penyakit Mata

Ruang lingkup tempat : Bagian / SMF Ilmu Penyakit Mata, RSUP Dr Kariadi  
Semarang

Ruang Lingkup Waktu : Bulan September 2000 - Mei 2001

#### B. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan studi “ cross sectional “ dengan sistem observasional.

#### C. Populasi dan Sampel

##### C.1. Populasi

Populasi adalah pasien katarak senilis yang datang ke Unit Rawat Jalan Bagian / SMF Mata RSUP Dr. Kariadi yang akan dilakukan operasi.

##### C.2. Sampel

$$\text{Besarnya sampel} \\ \left( \frac{(Z\alpha + Z\beta) \times Sd}{d} \right)^2 = 36 \text{ mata}$$

$Z\alpha$  = tingkat kemaknaan dalam standart normal  $\alpha = 0,05 \rightarrow Z\alpha = 1,960$

$Z\beta$  = besar power ditentukan 80 %  $\rightarrow Z\beta = 0,842$

Sd = simpang baku 2,15

d = penyimpangan yang masih ditolerir 1 D

### **C.3. Kriteria Inklusi**

- Penderita usia  $\geq 40$  tahun
- Penderita dengan katarak senilis
- Dilakukan Ekstraksi Katarak Ekstrakapsuler
- Dilakukan Pemasangan Intra okuler Lensa
- Bila menderita penyakit sistemik, yang tidak menimbulkan komplikasi di mata

### **C.4. Kriteria Eksklusi**

- Didapatkan penyakit mata lainnya
- Terdapat kelainan yang dapat mempengaruhi kurvatura kornea ( pterigium, sikatrik kornea )
- Tidak datang pada saat follow up
- Didapatkan komplikasi pasca operasi

## **D. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Trial lens dan trial frame
- Lampu senter
- Binokuler loup
- Oftalmoskop

- Slit lamp merk Koshla
- Ultrasonografi merk Nidek US 3300
- Keratometer merk Inami
- Formulir *informed consent*
- Formulir pencatatan penelitian

#### **E. Data yang dikumpulkan**

Data yang yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi identitas penderita, status oftalmologi sebelum operasi, keratometri sebelum operasi, panjang aksial sebelum operasi, penghitungan kekuatan lensa intra okuler dengan rumus SRK dan besarnya kekuatan lensa intra okuler dipasang saat operasi. Data setelah operasi adalah keadaan visus secara subyektif yang dilakukan tanpa atau dengan koreksi pada minggu ke I, IV, VIII, XII, secara obyektif dengan streak retinoskopi pada minggu XII, status oftalmologi, funduskopi yang dilakukan pada minggu ke I, IV, VIII, dan XII dan keratometer, biometri pada minggu ke XII.

#### **F. Cara Pengumpulan Data**

Identitas pasien : dilakukan dengan cara anamnesis

Status oftalmologi : dilakukan dengan pemeriksaan dengan hitung jari atau lambaian tangan untuk visus dan pemeriksaan *slit lamp*.

- Kurvatura kornea : dilakukan dengan menggunakan keratometer merk Inami yang dilakukan oleh tenaga refraksi.
- Panjang aksial : dilakukan 6 kali pemeriksaan untuk mencari rata – rata panjang aksial dengan menggunakan alat USG Nidek US 3300 yang dilakukan oleh peneliti
- Penghitungan kekuatan lensa intra okuler : dilakukan dengan rumus SRK yang menggunakan alat USG Nidek US 3300, dilakukan oleh peneliti.
- Visus setelah operasi : dilakukan secara subyektif dan, yang dilakukan tanpa atau dengan koreksi pada minggu I, IV, VIII dan XII dan obyektif dilakukan dengan streak retinoskopi minggu XII
- Funduskopi : dilakukan dengan menggunakan oftalmoskop merk Neitz

#### **G. Cara Pengolahan dan Analisa Data**

Setelah semua data / formulir penelitian terkumpul, selanjutnya data-data tersebut ditabulasi dan diedit. Kemudian data dimasukkan ke file komputer dengan program statistik SPSS for window 7.0. Setelah itu dilakukan “cleaning” untuk menjamin kebersihan data.

Analisa stastistik dilakukan untuk melihat perbedaan status refraksi penderita dengan kekuatan IOL sesuai SRK dengan status refraksi penderita

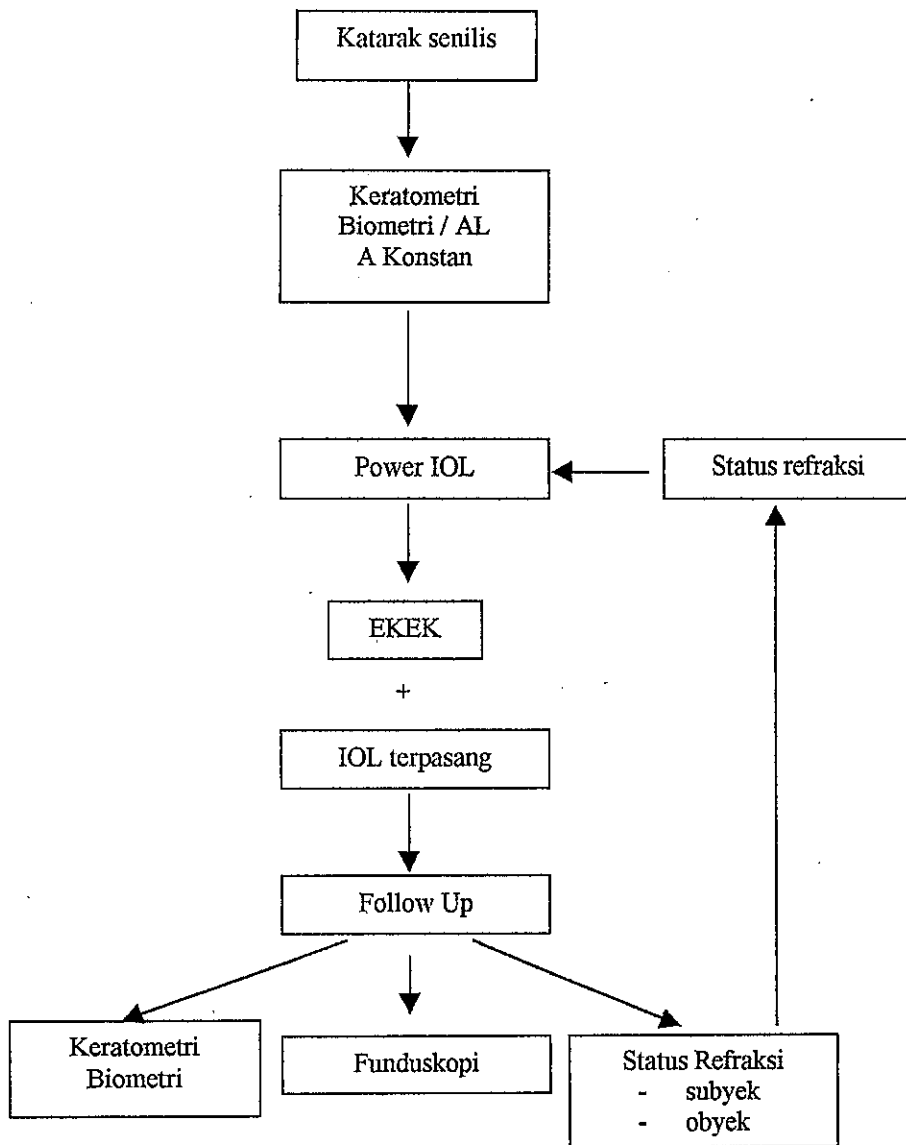
dengan kekuatan IOL yang terpasang. Untuk perubahan pengukuran keratometri dan biometri sebelum dan sesudah operasi dilakukan uji statistik “ paired t-test “. Sedangkan untuk mengetahui besarnya kekuatan rata – rata lensa intra okuler,dilakukan penghitungan rata-rata kekuatan lensa intra okuler (Modus).

#### H. Definisi Operasional

- Penderita adalah : semua penderita yang memenuhi kriteria inklusi
- Katarak senilis adalah : kekeruhan lensa yang terjadi pada usia > 40 tahun
- Status oftalmologi adalah : pemeriksaan mata yang meliputi visus tanpa atau dengan koreksi dan segmen depan mata dengan menggunakan *slit lamp*
- Kurvatura kornea adalah : kelengkungan dari permukaan kornea. Pengukuran dilakukan dengan alat keratometri dalam satuan dioptri.
- Panjang aksial adalah : panjang sumbu bola mata yang diukur dengan menggunakan USG biometri merk Nidek US 3300, dilakukan 6 kali pemeriksaan untuk mencari rata - rata panjang aksial.

- Kekuatan lensa intra okuler  
adalah : besarnya kekuatan (power) lensa yang telah  
dihitung rumus SRK dengan menggunakan  
alat USG Nidek 3300 saat sebelum operasi
- Ekstraksi katarak ekstra  
kapsular adalah : operasi katarak dengan mengeluarkan  
nukleus, korteks lensa yang meninggalkan  
kapsul posterior
- Visus setelah operasi adalah : pemeriksaan tajam penglihatan yang  
dilakukan tanpa atau dengan koreksi, yang  
terbaik untuk penderita pada minggu ke I, IV,  
VIII, XII
- Funduskopi : pemeriksaan segmen belakang mata yang  
dilakukan dengan menggunakan alat  
oftalmoskop merek Neitz setelah operasi  
minggu I, IV, VIII, XII

## I. Alur Penelitian



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Sampel

Sampel yang didapat 36 mata dari 33 pasien yang terdiri dari 21 laki-laki (63,64 %) dan 12 perempuan (36,36 %) dengan rentang usia antara 41 – 75 tahun ( $\bar{x} \pm SD = 60,78 \pm 7,96$  tahun). Terdapat 3 pasien mengalami katarak pada kedua mata.

Kelompok usia 60 – 69 tahun merupakan jumlah pasien yang terbanyak yaitu 55,4 % dari seluruh populasi sampel. Hal ini tidak berbeda jauh dari kepustakaan yang menyimpulkan bahwa 50 % populasi katarak senilis terbanyak pada usia 65 – 74 tahun.

Katarak senilis matur didapatkan pada 14 sampel (38,89 %) yang terdiri 9 laki - laki (25 %) dan 5 perempuan (13,18%). Sedangkan 22 sampel (61,11%) katarak senilis imatur didapatkan 14 laki-laki (38,89%) dan 8 perempuan (22,22%). (Lihat tabel 1). Dari 33 pasien sekitar 38,9 % adalah pegawai negeri.

Dari keseluruhan sampel, semuanya dilakukan ekstraksi katarak ekstrakapsular dan pemasangan lensa intra okuler. Follow up terhadap pasien dilakukan sejak minggu 1 sampai dengan minggu 12 pasca operasi.

**Tabel 1. Distribusi Jenis Kelamin dan Diagnosis**

Jenis Kelamin	Diagnosis		Total
	Katarak S. Matur	Katarak S. Imatur	
<i>Laki-laki</i>	9 (25,00 %)	14 (38,89%)	23 ( 63,89 %)
Perempuan	5 (13,89 %)	8 (22,22 %)	13 ( 36,11 %)
Total	14 (38,89%)	22 ( 61,11%)	36 ( 100%)

**B. Kekuatan Lensa Intra Okuler**

Pada tabel 2 terlihat hasil perhitungan lensa intra okuler dengan menggunakan rumus SRK,. Besar perhitungan tersebut berkisar 18,00 sampai dengan 26,50 D. Sebanyak 19 mata (52,78 %) dengan kisaran kekuatan 22,50 – 23,50 D, yang terbanyak adalah 22,50 D, serta kekuatan refraksi kornea rata – rata 41,57 – 44,08 D, rata-rata panjang aksial 22,53 mm (lihat tabel 2).

Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilakukan di Cicendo didapatkan kekuatan lensa intra okuler yang terbanyak adalah 20 dioptri.<sup>(2)</sup>, sedangkan penelitian oleh Sirebar menyimpulkan bahwa kekuatan rata-rata lensa intra okuler pada emetropia menurut rumus SRK adalah 19,75 D.

Arthur Lim mengemukakan bahwa kekuatan lensa intra okuler standart yang sering dipakai adalah + 19 dioptri, walaupun akhirnya hal ini secara luas tidak dapat diterima lagi <sup>(7)</sup>.

**Tabel 2. Kekuatan Rata-Rata Lensa Intra okuler**

No.	Power IOL (SRK)	Jumlah	Prosentase
1	18,00	1	2,78
2	19,00	0	0,00
3	19,50	2	5,55
4	20,00	1	2,78
5	20,50	1	2,78
6	21,00	0	0,00
7	21,50	3	8,33
8	22,00	0	0,00
* 9	22,50	11	30,56
10	23,00	4	11,11
11	23,50	4	11,11
12	24,00	3	8,33
13	24,50	3	8,33
14	25,00	1	2,78
15	25,50	0	0,00
16	26,00	1	2,78
17	26,50	1	2,78
Total		36	100%

Dari seluruh sampel (36 mata) sebanyak 5 mata dilakukan pemasangan lensa intra okuler yang kekuatannya sesuai rumus SRK dengan kekuatan 23,00 D sebanyak 4 mata dan 24,00 D sebanyak 1 mata. Sedangkan 31 mata (86,1 %) pemasangan lensa intra okuler tidak sesuai rumus SRK yang telah dihitung oleh karena tidak tersedianya ukuran lensa intra okuler yang tepat ukurannya, kemudian diambil ukuran yang mendekati (tabel 3).

**Tabel 3. Kekuatan lensa intracokuler terpasang sesuai perhitungan USG/ SRK**

Kekuatan IOL	Frekuensi
Sesuai perhitungan SRK	5 (13,9%)
Tidak Sesuai perhitungan SRK	31 (86,1%)
Total	36 (100%)

Pada akhir pengamatan pasca operasi (minggu 12) dinilai status refraksi . Didapatkan 5 dari 36 sampel status refraksi sesuai atau mendekati perhitungan SRK, 30 mata status refraksinya tidak sesuai atau mendekati dengan perhitungan SRK dan 1 satu mata didapatkan status refraksi akhir sangat tidak sesuai dengan perhitungan SRK (perbedaannya sangat besar antara hasil refraksi seharusnya) sehingga dikeluarkan dari pengamatan penelitian (sampel 4) . (tabel 4 dan 5).

Hal ini sangat dipengaruhi oleh beberapa hal yang mungkin terjadi diantaranya perubahan kelengkungan kornea, pemasangan lensa intra okuler dengan kekuatan yang tidak sesuai perhitungan rumus SRK<sup>(3,17)</sup>,

Pada kepustakaan menyimpulkan bahwa kesalahan refraksi pasca operasi yang tidak diinginkan dapat terjadi akibat pembacaan kerometer yang tidak akurat, perubahan pasca operasi dalam kelengkungan kornea, penentuan panjang aksial yang tidak akurat. <sup>(17)</sup>

**Tabel 4. Refraksi ( Subyektif ) 12 Minggu Pasca Operasi**

Rdrs No	Power IOL (SRK)	Refraksi hsl komp. USG	Power IOL Terpasang	Selisih Power IOL SRK – Terpasang	Refraksi Akhir (speris)
1	22,50	+ 1,86	20,00	+ 2,50	- 1,50
2	23,00	+ 1,34	21,50	+1,50	- 9,00
3	23,50	+ 1,86	21,00	+1,50	Emetrop
4	24,00	+ 1,42	22,00	+2,00	Emetrop
5	22,50	+ 0,27	22,00	+0,50	- 2,00
6	24,50	+ 1,50	23,00	+1,50	- 1,50
7	21,50	+ 1,30	20,00	+1,50	- 1,50
8	26,00	- 0,16	24,00	+2,00	- 2,50
9	26,50	- 0,20	24,00	+2,50	-2,50
10	24,00	+ 0,09	24,00	0	- 1,0
11	21,50	+ 0,44	21,00	+0,50	- 1,50
12	19,50	+ 0,50	20,00	+0,50	- 1,50
13	24,50	+ 2,00	22,00	+2,50	+ 1,00
14	22,86	- 0,50	23,00	0	- 2,50
15	24,00	+ 1,97	21,50	+2,50	- 1
16	18,50	- 2,18	21,00	-2,50	- 3
17	22,50	- 0,50	23,00	-0,50	-1.00
18	23,50	+ 1,13	22,00	+1,50	+ 1,50
19	20,50	+ 1,31	19,00	+1,50	+ 1,00
20	22,50	- 0,37	23,00	-0,50	- 4,50
21	22,50	+ 0,06	21,50	+1,00	- 1,75
22	20,00	+ 0,68	19,00	+1,00	Emetrop
23	19,50	+ 0,46	19,00	+0,50	+ 0,75
24	24,50	+ 1,88	22,00	+2,50	+ 0,50
25	22,50	+ 0,53	22,00	+0,50	- 1,25
26	22,50	+ 1,97	20,00	+2,50	- 1,75
27	23,50	- 1,87	21,00	+2,50	Emetrop

28	22,50	- 0,11	21,00	+1,50	+ 0,75
29	21,50	+ 0,26	21,00	+0,50	+ 0,75
30	23,00	- 0,05	23,00	0	+ 1,00
31	22,50	+ 1,00	21,00	+1,50	Emetrop
32	22,50	+ 1,20	21,00	+1,50	- 2,75
33	22,50	+ 2,01	20,50	+2,50	+ 0,25
34	23,50	- 0,06	23,00	0	- 2,00
35	25,00	+ 0,66	24,00	+1,00	- 1,50
36	23,00	+ 0,17	23,00	0	- 0,50

**Tabel 5. Status Refraksi Akhir Yang Sesuai / Mendekati  
Perhitungan Refraksi Komputer**

No Sampel	Power IOL (SRK)	Power IOL Terpasang	Refraksi Akhir	Hasil Perhitungan Refraksi Komputer
16	18,50	21,00	-3,0	-2,18
17	23,00	23,00	-1,0	-0,50
19	20,50	19,00	+1,0	+1,13
23	19,50	19,00	+0,75	+0,46
29	21,50	21,00	+0,75	+0,26

Dari 36 sampel tersebut kebanyakan didapatkan hasil refraksi kearah miopia sebanyak 21 mata, dengan miopia derajat ringan sebanyak 19 mata , mata miopia derajat sedang. Kekurangan kekuatan Lensa Intra okuler yang terpasang berkisar antara + 0,50 D - + 2,50 D. Dari kelompok tersebut hasil akhir refraksi yang seharusnya hipermetropia, ternyata menjadi miopia dengan kisaran antara -1,00 D sampai - 4,50 D (lihat tabel 6 - 8).

Schechter mengemukakan bahwa memprediksi kekuatan lensa intra okuler sebaiknya menghasilkan kelainan refraksi pasca operasi miopia ringan daripada hipermetropia oleh karena pasien akan melihat jarak dekat lebih jelas,

jika diperoleh keadaan hipermetropia menyebabkan obyek tidak terfokus dengan baik dan masih memerlukan kacamata untuk koreksi agar didapatkan visus yang optimal.<sup>(3,4)</sup>

Pada kepustakaan lain juga menyatakan bahwa sebagian besar kelainan refraksi pasca operasi diharapkan menjadi emetropia atau miopia 1,0 sampai dengan 1,5 dioptri, keuntungan memilih nilai kekuatan lensa untuk untuk menghasilkan miopia 1,0 sampai 1,5 dioptri adalah koreksi dari kacamata tersebut akan mengurangi pembesaran bayangan sampai minimal, dan memungkinkan pasien untuk melihat dalam jarak dekat tanpa bantuan kacamata.<sup>(17)</sup>

Sehingga penderita pada penelitian ini secara kebetulan didapatkan hasil refraksi miopia sangat menguntungkan penderita.

**Tabel 6. Hasil Refraksi Akhir Miopia**

No	Power IOL (SRK)	Refraksi hsl komp USG	Power IOL Terpasang	Selisih Power IOL SRK –Terpasang	Refraksi Akhir
1	22,50	+ 1,86	20,00 D	+ 2,50	- 1,50
5	22,50	+ 0,27	22,00	+0,50	- 2,00
6	24,50	+ 1,50	23,00	+1,50	- 1,50
7	21,50	+ 1,30	20,00	+1,50	- 1,50
8	26,00	- 0,16	24,00	+2,00	- 2,50
9	26,50	- 0,20	24,00	+2,50	-2,50
11	21,50	+ 0,44	21,00	+0,50	- 1,50
12	19,50	+ 0,50	20,00	+0,50	- 1,50
15	24,00	+ 1,97	21,50	+2,50	- 1
16	18,50	- 2,18	21,00	-2,50	- 3
17	22,50	- 0,50	23,00	-0,50	-1.00

20	22,50	- 0,37	23,00	-0,50	- 4,50
21	22,50	+ 0,06	21,50	+1,00	- 1,75
25	22,50	+ 0,53	22,00	+0,50	- 1,25
26	22,50	+ 1,97	20,00	+2,50	- 1,75
32	22,50	+ 1,20	21,00	+1,50	- 2,75
35	25,00	+ 0,66	24,00	+1,00	- 1,50

**Tabel 7 Kekurangan Kekuatan IOL Terpasang + 0,50 D – +1,50 D**

No.	Power IOL (SRK)	Power IOL Terpasang	Selisih Power IOL SRK –Terpasang	Refraksi Akhir
5	22,50	22,00	+0,50	- 2,00
6	24,50	23,00	+1,50	- 1,50
7	21,50	20,00	+1,50	- 1,50
11	21,50	21,00	+0,50	- 1,50
12	19,50	20,00	+0,50	- 1,50
20	22,50	23,00	+0,50	- 4,50
21	22,50	21,50	+1,00	- 1,75
25	22,50	22,00	+0,50	- 1,25
32	22,50	21,00	+1,50	- 2,75
35	25,00	24,00	+1,00	- 1,50

**Tabel 8 Kekurangan Kekuatan IOL Terpasang + 2,00 D – +2,50 D**

No	Power IOL (SRK)	Power IOL Terpasang	Selisih Power IOL SRK –Terpasang	Refraksi Akhir	Refraksi komputer /USG
1	22,50	20,00 D	+ 2,50	- 1,50	+ 1,86
8	26,00	24,00	+2,00	- 2,50	- 0,16
9	26,50	24,00	+2,50	-2,50	- 0,20
15	24,00	21,50	+2,50	- 1	+ 1,97
26	22,50	20,00	+2,50	- 1,75	+ 1,97

Hanya 5 mata didapatkan hasil refraksi akhir adalah emetrop yang kesemuanya dengan pemasangan lensa intra okuler tidak sesuai perhitungan SRK. Dari 5 mata yang emetropia tersebut ternyata kekuatan lensa intra okuler yang terpasang kurang antara 1,00 – 2,50 D. ( lihat tabel 9 ).

**Tabel 9. Hasil Refraksi Mencapai Emetropia**

Power IOL (SRK)	Power IOL Terpasang	Status Refraksi Akhir	Selisih IOL Terpasang
23,50	21,00	Emetropia	+ 1,50 D
24,00	22,00	Emetropia	+ 2,00 D
20,00	19,00	Emetropia	+ 1,00 D
23,50	21,00	Emetropia	+ 2,50 D
22,50	21,00	Emetropia	+ 1,50 D

Pemasangan perkiraan ukuran lensa intra okuler rata – rata untuk mencapai atau didapatkan hasil refraksi akhir emetropia adalah 18,50 – 22,50 D (tabel 10).

**Tabel 10. Pemasangan Perkiraan Ukuran IOL Supaya Emetrop**

Rdrs No	Power IOL (SRK)	Power IOL Terpasang	Selisih Power IOL SRK – Terpasang	Refraksi Akhir	Perkiraan Power IOL yang seharusnya terpasang
1	22,50	20,00 D	+ 2,50	- 1,50	18,25
5	22,50	22,00	+ 0,50	- 2,00	19,50
6	24,50	23,00	+ 1,50	- 1,50	21,25
7	21,50	20,00	+ 1,50	- 1,50	18,25
8	26,00	24,00	+ 2,00	- 2,50	20,875
9	26,50	24,00	+ 2,50	- 2,50	20,875
10	24,00	24,00	0	- 1,0	22,75
11	21,50	21,00	+ 0,50	- 1,50	19,25
12	19,50	20,00	+ 0,50	- 1,50	18,25
13	24,50	22,00	+ 2,50	+ 1,00	23,25
14	22,86	23,00	0	- 2,50	19,875
15	24,00	21,50	+ 2,50	- 1	20,25
16	18,50	21,00	- 2,50	- 3	17,25
17	22,50	23,00	- 0,50	- 1,00	21,75
18	23,50	22,00	+ 1,50	+ 1,50	23,875
19	20,50	19,00	+ 1,50	+ 1,00	20,25
20	22,50	23,00	- 0,50	- 4,50	17,378

21	22,50	21,50	+ 1,00	- 1,75	19,325
23	19,50	19,00	+ 0,50	+ 0,75	19,975
24	24,50	22,00	+ 2,50	+ 0,50	22,625
25	22,50	22,00	+ 0,50	- 1,25	20,438
26	22,50	20,00	+ 2,50	- 1,75	17,81
28	22,50	21,00	+ 1,50	+ 0,75	21,937
29	21,50	21,00	+ 0,50	+ 0,75	21,957
30	23,00	23,00	0	+ 1,00	24,25
32	22,50	21,00	+ 1,50	- 2,75	17,56
33	22,50	20,50	+ 2,50	+ 0,25	20,812
34	23,50	23,00	0	- 2,00	20,5
35	25,00	24,00	+ 1,00	- 1,50	22,125
36	23,00	23,00	0	- 0,50	22,375

### C. Panjang Bola Mata

Pengamatan pengukuran panjang bola mata dengan biometri pre dan pasca operasi pada minggu 12, secara klinis tampak adanya perubahan panjang bola mata pre dan pasca operasi sebanyak 25 mata (69,4 %) dengan penurunan rerata sebesar 0,3056.

Kemudian dilakukan uji statistik "paired t test" menunjukkan hasil tidak didapatkan perbedaan bermakna besarnya panjang bola mata pre dan pasca operasi ( $p > 0.05$ ).

Hasil ini sesuai dengan kepustakaan yang ada menyatakan bahwa panjang bola mata tidak boleh berubah secara berarti pada pasca operasi katarak ekstraksi, namun jarak sebenarnya dari kornea ke lapisan reseptor retina mungkin berbeda dari panjang bola mata yang di ukur secara ultrasonik, tergantung pada instrumen yang digunakan dan konstanta velositas bunyi yang digunakan<sup>(17)</sup>.

Hoffer juga menyatakan bahwa tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ukuran panjang aksial mata sebelum dan sesudah operasi. <sup>(4)</sup>

Pada kepustakaan yang lain menyimpulkan bahwa kemungkinan akan terjadi perubahan panjang bola mata akibat sekunder manipulasi operasi ekstraksi katarak, tetapi perubahan tersebut sulit diperkirakan dan sangat bervariasi. <sup>(4)</sup>

**Tabel 11. Perubahan Panjang Bola Mata Pre dan Pasca Operasi**

Perubahan	Pre Operasi	Pasca Operasi
Mean	22,2636	22,5681
Std deviasi	0,7075	1,0931
N	36	36

#### **D. Pengukuran Keratometri**

Pengukuran keratometri pre dan pasca operasi secara klinis juga tampak didapatkan perubahan kekuatan refraksi kornea pasca operasi berupa kenaikan rerata 0,3653 pada 33 mata (97,2 %).

Kemudian dilakukan uji statistik dengan "paired t test" menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna besar kekuatan refraksi kornea antara pre dan pasca operasi ekstraksi katarak ( $p > 0,05$ ).

Pada kepustakaan menyatakan bahwa didapatkan adanya perbedaan kurvatura kornea pasca operasi dengan peningkatan rerata sebesar 0,08 mm, yang kemungkinan kornea menjadi lebih pipih akibat manipulasi operasi. <sup>(4)</sup>

Sedangkan Hoffer menyimpulkan tidak ditemukan adanya pemipihan kornea pada mata setelah operasi <sup>(4)</sup>.

Penelitian yang dilakukan Rahmi menyimpulkan bahwa terjadi perubahan kurvatura kornea setelah operasi ekstraksi katarak yang akan menimbulkan problem astigmat dan perubahan kelengkungan kornea mulai relatif stabil pada minggu terakhir (minggu 8).<sup>(18)</sup>

Schechter mengemukakan terdapat perbedaan hasil pengukuran keratometri pre dan pasca operasi, biasanya terjadi pendataran kornea akibat manipulasi operasi katarak.<sup>(3)</sup> Selain itu pada kepustakaan lain menyatakan bahwa perubahan kelengkungan kornea pasca operasi katarak kemungkinan juga tergantung pada jenis dan jahitan korneosklera yang digunakan. <sup>(17,18)</sup>

**Tabel 12. Perubahan Keratometri Pre dan Pasca Operasi**

	Pre Operasi	Pasca Operasi
Mean	43,6553	44,0206
Stad deviasi	1,4384	1,2431
	36	36

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Pada penelitian ini didapatkan hasil refraksi 12 minggu pasca operasi terbanyak adalah miopia ringan yang secara kebetulan sangat menguntungkan bagi pasien.
2. Dari perhitungan dengan rumus SRK terbanyak adalah kekuatan lensa intra okuler 22,50 D. Refraksi pasca operasi 12 minggu miopia adalah dengan rata-rata  $-0,50$  D sampai  $1,50$  D.
3. Pemasangan perkiraan ukuran lensa okuler rata-rata untuk mencapai hasil refraksi emetropia atau mendekati emetropia pasca operasi adalah  $18,50$  D sampai  $22,50$  D.

#### B. Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian ini perhitungan kekuatan lensa intra okuler berdasar rumus SRK kurang tepat, disarankan pemilihan kekuatan lensa intra okuler adalah dari hasil perhitungan rumus SRK di kurangi  $1,00$  D –  $2,50$  D.
2. Untuk penyediaan lensa intra okuler di Rumah Sakit Dr. Kariadi sebaiknya menyediakan kekuatan sebesar  $18,50$  D –  $22,50$  D.
3. Tetap melakukan evaluasi klinik untuk pemasangan lensa intra okuler

## DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Ditjen Pembinaan Kesehatan Masyarakat. Laporan Hasil Survei Kesehatan Indera Penglihatan dan Pendengaran. Jakarta 1994
2. Yayan R. Pemeriksaan biometrik prabedah katarak guna menentukan kekuatan lensa intra okuler. Disampaikan pada Kongres Nasional VI Perdami. Semarang, Juli 1988 : 559
3. Tortora CM, Hersh PS. Optics of intra ocular lenses. In : Albert MD, Jakobiec AF eds. Principles and practice of ophthalmology. Vol I, chapt 293. Philadelphia : W. B Saunders Company, 1994 : 3648 – 57
4. Schechter RJ. Optic of intra ocular lenses. In Duane TD, Jaeger EA. Clinical ophthalmology. Vol I, chapt 68. Philadelphia : Harper & row publiser, 1986:1 – 7
5. Abrahamson AI. Cataract surgery. New York. Mc Graw – Hill Book Company. 1989 : 17 – 25
6. Jaffe SM, Horwitz J. Lens and catarct. In : Podos SM, Yanoff M. Text book of ophthalmology. Gower Medical Publishing. New York. 1992 : 8.7 – 8.9
7. Lim AM. A Colour Atlas of Posterior Chamber Implants. PG Publishing. Singapore.1989 : 65 – 9
8. Ilyas S. Dasar – dasar tehnik pemeriksaan dalam ilmu penyakit mata. Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta . 1983 : 80 - 4

9. Vaughan D, Asbury T. General Ophthalmology, 11<sup>th</sup> ed. Canada : Appletom – Century crofts. 1983 : 142 - 5
10. American Academy Ophthalmology. Lens and cataract. Basic and Clinical Science Course, Section 11. San Fransisco, 1997 – 1998 : 77 – 90, 118 – 128.
11. Budiono S. Dasar-dasar operasi IOL. Dalam Buku naskah dan diskusi pertemuan ilmiah Perdami XVII. Seminar dan Kursus Lensa Intra okuler dan Bedah Mikromata. Surabaya. 1988 : 18 – 24
12. Ilyas S, Rajamin RKT. Ilmu Penyakit mata. Airlangga University Press. 1984 : 129 – 132
13. Boyd BF. Highlights of Ofthalmology. World atlas series of ophthalmic surgery Vol II. Highlights of Ofthalmology Int'l published. Panama . 1995 : 14 – 6
14. Atta HR. Biometry of axial eye length and corneal thickness. In Ophthalmic Ultrasound. Longman Singapore Publishers. 1996 : 64 – 73
15. Sloane AE. Manual of Refraction. Brown and Company. Boston . 1979
16. Borish IM. Ophtalmometer. In : Clinical Refraction . The Profesional Press. 1975 : 72
17. American Academy Ophthalmology. Optics, Refraction and Contact Lenses. Basic and Clinical Science Course, Section 3. San Fransisco, 1995 – 1996 : 176, 292, 118 – 128.
18. Rahmi F.L. Perubahan Kurvatura Kornea Pasca Operasi Katarak. Laporan Penelitian Program Pendidikan Spesialis I bagian Ilmu Penyakit Mata/SMF Penyakit Mata . FK UNDIP, 2001.