

**KARAKTERISTIK PASIEN KATARAK YANG  
DITANGANI DENGAN FAKOEMULSIFIKASI DI  
RS.MATA DR.YAP PERIODE TAHUN 2011**

Karya Tulis Ilmiah  
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran



Oleh:

**Aulia Rahmani Mudrikah**

**08711110**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2012**

**CHARACTERISTICS OF CATARACT PATIENTS  
WHO UNDERGONE PHACOEMULSIFICATION  
IN RS.MATA DR.YAP PERIOD 2011**

A Scientific Paper

Submitted In Partial Fulfillment Of Requirement

For The Medical Scholar Degree



By :

**Aulia Rahmani Mudrikah**

**08711110**

**MEDICAL FACULTY  
ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2012**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KARAKTERISTIK PASIEN KATARAK YANG DITANGANI DENGAN  
FAKOEMULSIFIKASI DI RS.MATA DR.YAP PERIODE TAHUN 2011**

Oleh:

Aulia Rahmani Mudrikah

08711110

Telah diseminarkan tanggal: 20 April 2012  
dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama Pembimbing Pendamping

  
**dr. Artati Sri Rejeki, Sp.M**   
**dr. Yuli Sulistyowati, M.Sc, Sp.KK**

Penguji

  
**dr. Yuliana Laksmi, M.Sc, Sp.KK**



Disahkan Oleh Dekan

  
**dr. Isnatin Miladiyah, M.Kes**

ii

## Halaman Motto

*Surah Al-Insyirah ayat 5 dan 6*

*"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan,  
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan".*

*There is no SWEET without SWEAT*

*Tidak ada kesuksesan yang datang tanpa didahului usaha keras dan  
doa...*

## Halaman Persembahan

*Ku persembahkan karya ini kepada :*

*Syukur Alhamdulillah tiada henti kuucapkan kepada Allah SWT atas kekuatan, kesabaran, rahmat, nikmat, dan hidayahNya yang tak terhingga yang Ia anugerahkan padaku...*

*Kedua orang tua ku, papa mama tersayang dan tercinta,*

*Bapak H. Nasruddin Thohir dan Ibu Hj. Siti Hasimah*

*yang tidak pernah lelah memberikan dukungan, semangat, dan nasehat juga senantiasa mendoakan dan bekerja keras siang malam demi tercapainya impian dan cita-citaku...*

*Kakak dan adikku tersayang,*

*Layli Maulani Musfiroh, Uswatun Hasanah, dan Fauziah Khoirunnisa*

*yang slalu mendukung, menyemangati, mendoakan, dan setia mendengarkan keluh kesahku...*

*Sahabat-sahabatku seataap dan seperjuangan,*

*Dyni, Tita, Pity, dan Mecha*

*yang tak pernah mengeluh mendengarkan segala keluh kesahku, sabar dalam menghadapi segala sifat2ku, slalu ada dan membantu di saat-saat sulit, dan senantiasa menyemangatiku sehingga penyusunan KTI ini dapat selesai dengan baik..*

*Sahabatku tercinta, Bobby Sidik Dyan Wijaya*

*Yang selalu setia dan sabar mendampingiku dalam kondisi apapun, terlebih  
di saat-saat tersulit yang tidak bisa kubagi dengan sahabat-sahabatku yang lain.*

*Senantiasa mendukung, menyemangati, dan berusaha memahamiku, tak pernah  
lelah dan mengeluh mendengarkan keluh kesahku, menghadapi segala sifatku,  
dan selalu bisa membantuku untuk bangkit dari kekecewaan...*

*Sahabatku yang nun jauh di sana, Dewi Hardiyanti*

*Yang meskipun terpisahkan jarak dan bertahun-tahun tak pernah bertemu, tapi  
selalu memberi dukungan dan menyemangatiku...*

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 April 2012

Aulia Rahmani Mudrikah

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, kekuatan, dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan penelitian dengan judul “Karakteristik Pasien Katarak Yang Ditangani Dengan Fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap Periode Tahun 2011”.

Dalam pelaksanaan penelitian hingga tersusunnya laporan penelitian ini, penulis tidak lepas dari berbagai hambatan dan kesulitan, tetapi berkat bimbingan dan bantuan dari banyak pihak, dan atas ridha Allah SWT penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. dr. Isnatin Miladiyah, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia
2. dr. Djoko Utomo, Sp.M selaku Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan nasihat.
3. dr. Artati Sri Redjeki, Sp.M selaku Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan nasihat.
4. dr. Yuli Sulistyowati, M.Sc, Sp.KK selaku Pembimbing Kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan nasihat.
5. dr. Yuliana Laksmi, M.Sc, Sp.KK selaku Penguji yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan nasihat.
6. dr. Nunuk Maria Ulfah, Sp.M, M.Kes selaku Direktur RS. Mata Dr.Yap yang telah memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian.
7. dr. Rastri Pramita, Sp.M selaku Sie. Pelayanan Medis yang telah membantu pelaksanaan penelitian.
8. Bapak Lukman, Mbak Berlia, dan seluruh staf Instalasi Rekam Medis RS. Mata Dr.Yap yang telah banyak membantu dalam kelancaran proses penelitian dan pengambilan data.



9. Mbak Nita, Mbak Rani, dan seluruh staf akademik FK UII yang telah membantu proses penyusunan KTI.
10. Bapak H. Nasruddin Thohir dan Ibu Hj. Siti Hasimah, orangtua yang selalu menyemangati, menasehati, dan tak henti mendoakan kelancaran proses penyusunan KTI ini.
11. Mbak Fifi, Dek Ana, dan Dek Nisa, kakak dan adik yang selalu menyemangati dan mendengar segala keluh kesah.
12. Dyni, Tita, Pity, dan Mecha, sahabat-sahabat seataap dan seperjuangan yang tersayang, yang selalu membantu dan menyemangati.
13. Bobby, sahabat tercinta yang selalu mendampingi, membantu, dan menyemangati.
14. Dian, Hanifah, Ummu, dan Roykhan, sahabat-sahabat tersayang yang selalu menyemangati dan mendoakan.
15. Seluruh teman-teman FK UII angkatan 2008, semoga kita semua dapat menjadi dokter muslim yang sukses.
16. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah ikut membantu saya dalam mengerjakan KTI ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan sehingga penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penulis di masa datang. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 20 April 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
PERNYATAAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
INTISARI .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Keaslian Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Anatomi dan Fisiologi Lensa .....	5

2.2. Definisi .....	7
2.3. Patofisiologi .....	7
2.4. Etiologi .....	8
2.5. Faktor Risiko .....	12
2.6. Klasifikasi .....	14
2.7. Manifestasi Klinis .....	16
2.8. Pemeriksaan .....	16
2.9. Penatalaksanaan .....	17
2.9.1. Non bedah .....	17
2.9.2. Bedah .....	18
a. EKIK .....	18
b. EKEK .....	19
c. Fakoemulsifikasi .....	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Rancangan Penelitian.....	24
3.2. Populasi dan Sampel .....	24
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.4. Definisi Operasional .....	24
3.5. Instrumen Penelitian atau Alat dan Bahan .....	25
3.6. Cara Pengumpulan Data .....	25
3.7. Metode Analisis Data .....	26

3.8. Jadwal Penelitian .....	26
3.9. Etika Penelitian .....	26
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1. Pasien Katarak Berdasarkan Jenis Kelamin .....	27
4.2. Pasien Katarak Berdasarkan Usia .....	29
4.3. Pasien Katarak Berdasarkan Riwayat Diabetes Melitus .....	31
4.4. Pasien Katarak Berdasarkan Penyebab Katarak .....	33
4.5. Pasien Katarak Berdasarkan Stadium Maturitas Katarak .....	35
4.6. Hasil Visus Pre Operasi dan Post Operasi .....	36
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1. Simpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan jenis kelamin .....	27
Tabel 2. Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan usia .....	29
Tabel 3. Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan riwayat diabetes melitus .....	31
Tabel 4. Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan penyebab .....	33
Tabel 5. Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan stadium maturitas katarak ....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Lensa .....	5
Gambar 2. Histologi Lensa .....	6
Gambar 3. Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan jenis kelamin ...	28
Gambar 4. Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan usia .....	30
Gambar 5. Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan riwayat diabetes melitus .....	31
Gambar 6. Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan penyebab .....	34
Gambar 7. Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan stadium maturitas katarak .....	35
Gambar 8. Diagram persentase hasil visus pre operasi dan post operasi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 .....	37

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian dari Direktur RS. Mata Dr.Yap  
Yogyakarta

## INTISARI

### LATAR BELAKANG

Katarak sebagai penyebab terbanyak kebutaan di Indonesia dan sekitar 52% disebabkan proses degeneratif. Angka kebutaan berdampak besar terhadap kualitas hidup penderita. Operasi katarak adalah satu-satunya cara mencegah kebutaan dan fakoemulsifikasi merupakan evolusi terbaru dalam ekstraksi katarak.

### TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode tahun 2011.

### METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional*. Kriteria inklusi adalah pasien katarak di RS. Mata Dr. Yap yang menjalani fakoemulsifikasi dan memiliki catatan medis lengkap berupa jenis kelamin, usia, riwayat diabetes melitus, penyebab katarak, stadium maturitas katarak, dan visus pre operasi serta post operasi. Penelitian dilakukan dengan mengambil data dari rekam medis periode tahun 2011.

### HASIL PENELITIAN

Dari penelitian yang telah dilakukan kepada 125 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, didapatkan distribusi pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi berdasarkan jenis kelamin 62 (49,6%) pria dan 63 (50,4%) wanita, sedangkan berdasarkan usia  $\leq 40$  tahun 2 orang (1,6%), 41-50 tahun 15 orang (12%), 51-60 tahun 33 orang (26,4%), 61-70 tahun 40 orang (32%), dan  $\geq 71$  tahun 35 orang (28%). Pasien dengan DM 24 orang (19,2%) dan yang tidak DM 101 orang (80,8%), dengan penyebab katarak senil 119 pasien (95,2%), katarak traumatik 3 pasien (2,4%), dan katarak post operasi mata 3 pasien (2,4%). Dari stadium maturitas katarak insipien 36 orang (28,8%), katarak imatur 40 orang (32%), katarak matur 47 orang (37,6%), dan katarak hiper matur 2 orang (1,6%). Visus terbaik post operasi 6/6 – 6/18 pada 98 mata (71,5%) dan visus terburuk 1/60 – 4/60 pada 6 mata (4,3%). Dan visus pre operasi terbaik 6/12 - 6/18 pada 6 mata (4,3%) dan visus terburuk 0,25/60 – 1/∞ pada 28 mata (20,4%).

### KESIMPULAN

Pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi lebih banyak didapatkan pada wanita 63 (50,4%), usia terbanyak 61 – 70 tahun 40 orang (32%), dengan riwayat DM 24 orang (19,2%), katarak senil 119 orang (95,2%), stadium matur 47 orang (37,6%), dan visus terbaik post operasi 6/6 – 6/18 pada 98 mata (71,5%).

---

**Kata Kunci** : Katarak, Fakoemulsifikasi, Jenis Kelamin, Usia, Diabetes Melitus, Maturitas Katarak, Penyebab, Visus pre operasi, Visus post operasi



## ABSTRACT

### BACKGROUND

Cataracts as the most cause of blindness in Indonesia and about 52% is caused by the degenerative process. Blindness rate have a major impact on life quality of the patients. Cataract surgery is the only way of preventing blindness and phacoemulsification is the latest evolution in cataract extraction.

### PURPOSE

The purpose of this study is to determine the distribution of the patients who undergone phacoemulsification at RS Mata Dr.Yap in the period of 2011.

### METHOD

This research uses descriptive method with cross-sectional approach. The inclusion criteria is cataract patients at RS Mata Dr.Yap. who undergone phacoemulsification and have complete medical records including sex, age, history of diabetes mellitus, cataracts cause, cataract maturity stage, and visual acuity pre and post surgery. The study is conducted to retrieve data from medical records in the period of 2011.

### RESEARCH RESULTS

Based on the research that has been done to the 125 patients who met in the inclusion criteria, obtained the distribution of cataract patients who undergone phacoemulsification by sex 62 (49.6%) men and 63 (50.4%) women, while by age  $\leq 40$  years of 2 people ( 1.6%), 41-50 years 15 people (12%), 51-60 years 33 people (26.4%), 61-70 years of 40 people (32%), and  $\geq 71$  years of 35 people (28% ). Patients with DM 24 people (19.2%) and non-DM 101 people (80.8%), with cataracts senile 119 patients (95.2%), traumatic cataract 3 patients (2.4%), and cataracts post eye surgery 3 patients (2.4%). From cataract stage maturity insipien of 36 people (28.8%), immature cataract 40 people (32%), mature cataract 47 people (37.6%), and cataract hiperature 2 people (1.6%). Best postoperative visual acuity 6/6 - 6/18 in 98 eyes (71.5%) and the worst visual acuity 1/60 - 4/60 in 6 eyes (4.3%). And best visual acuity preoperative 6/12 - 6/18 in 6 eyes (4.3%) and the worst visual acuity 0.25 / 60-1 /  $\infty$  in 28 eyes (20.4%).

### CONCLUSION

Cataract patients who undergone phacoemulsification more obtained in women 63 (50.4%), most age 61-70 years 40 people (32%), with history of DM 24 people (19,2%), senile cataract 119 people (95.2 %), mature stage 47 people (37.6%), and the best postoperative visual acuity 6/6 - 6/18 in 98 eyes (71.5%).

---

**Keywords** : Cataract, Phacoemulsification, Gender, Age, Diabetes Mellitus, Cataract Maturity, Cause, Preoperative visual acuity, Postoperative visual acuity

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara dengan angka kebutaan tertinggi di Asia Tenggara dan sebagian besar masyarakat yang mengalami kebutaan adalah mereka yang berasal dari golongan kurang mampu dan bertempat tinggal jauh dari tempat-tempat pelayanan kesehatan (Siahaan, 2011).

Menurut Menteri Kesehatan (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia [Kepmenkes RI], 2005), dari hasil Survey Kesehatan Indera tahun 1993-1996 didapatkan bahwa 1,5% penduduk Indonesia mengalami kebutaan dengan berbagai penyebab utama, yaitu katarak (0,78%), glaukoma (0,20%), kelainan refraksi (0,14%), gangguan retina (0,13%), dan kelainan kornea (0,10%). Khusus kebutaan yang disebabkan oleh katarak diperkirakan 0,1% (sekitar 210.000 orang) per tahun. Sekitar 52% katarak di Indonesia disebabkan oleh proses degeneratif pada usia lanjut, dimana sebagian besar masalah ini bisa ditangani dengan operasi katarak .

WHO memperkirakan terdapat 12 orang yang menderita gangguan penglihatan di dunia tiap menitnya. Sedangkan di Indonesia, setiap menitnya diperkirakan terdapat 1 orang yang menderita gangguan penglihatan. Sedangkan dari data PERDAMI (Perhimpunan Dokter Ahli Mata Indonesia) diperkirakan akan terdapat 240.000 kasus katarak baru pada tahun 2010 (Siahaan, 2011).

Terminologi kebutaan didefinisikan berbeda-beda di setiap negara seperti kebutaan total, kebutaan ekonomi, kebutaan hukum, dan kebutaan sosial. Publikasi WHO pada tahun 1966 memberikan 65 definisi kebutaan. Sedangkan untuk terminologi kebutaan di dalam oftalmologi terbatas pada ketidakmampuan melakukan aktivitas sampai hilangnya persepsi cahaya (Khurana,2007).

Menurut National Eye Institute (tanpa tahun), katarak adalah kekeruhan lensa mata yang mempengaruhi penglihatan. Sebagian besar katarak berhubungan dengan penuaan. Katarak sangat umum pada orang tua. Pada usia 80, lebih dari setengah dari semua orang Amerika menderita katarak atau telah menjalani operasi katarak. Katarak dapat terjadi pada salah satu atau kedua mata, tetapi tidak dapat menyebar dari satu mata ke yang lain.

Selain penurunan tajam penglihatan, kecacatan visual yang diakibatkan oleh katarak memiliki dampak kerugian lain seperti menurunnya kualitas hidup karena faktor sosial ekonomi dan ketergantungan terhadap orang lain, risiko jatuh, patah tulang, dan mungkin mortalitas.

Dari berbagai studi *cross sectional* dilaporkan bahwa prevalensi katarak pada individu usia 65-74 tahun sebanyak 50% dan prevalensi ini meningkat sampai 70% pada individu >75 tahun (Vaughan, 2000).

Operasi katarak adalah satu-satunya cara untuk mencegah kebutaan akibat katarak yang dilakukan oleh seluruh Spesialis Mata di Indonesia. Di era oftalmologi modern ekstraksi katarak intra kapsular (EKIK), ekstraksi katarak ekstra kapsular (EKEK), dan fakoemulsifikasi merupakan 3 teknik bedah katarak yang terpenting. Fakoemulsifikasi merupakan evolusi terbaru dalam bidang ekstraksi katarak, dalam teknik ini hanya diperlukan sayatan kecil untuk mengekstraksi katarak karena nukleus dihancurkan di dalam dengan gelombang ultrasonik lalu diaspirasi (Purba dkk, 2010).

Tingginya insidensi kebutaan karena katarak dan berkembangnya teknik operasi bedah katarak menjadi latar belakang bagi peneliti untuk melakukan penelitian di RS. Mata Dr.Yap. Rumah sakit ini merupakan rumah sakit mata terbesar yang ada di Yogyakarta. Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan didapatkan data mengenai distribusi terbanyak pasien katarak yang ditangani dengan teknik fakoemulsifikasi.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik pasien katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap berdasarkan jenis kelamin, usia, riwayat penyakit yang diderita (diabetes melitus), penyebab katarak, stadium maturitas katarak, dan visus pre operasi serta pasca operasi.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasien katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap tahun 2011 berdasarkan jenis kelamin, usia, riwayat penyakit yang diderita (diabetes melitus), penyebab katarak, stadium maturitas katarak, dan visus pre operasi serta pasca operasi.

## **1.4. Keaslian Penelitian**

Beberapa penelitian serupa yang pernah dilakukan adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Yohana Sahara pada tahun 2008 dengan judul Karakteristik Katarak di RSI Hidayatullah Yogyakarta. sampel penelitian diambil dari data pasien katarak di RSI Hidayatullah periode Mei 2006- Agustus 2007, dengan hasil distribusi katarak lebih banyak pada wanita, berusia  $\geq 60$  tahun, grade III (lensa warna putih), menggunakan lensa tanam jenis PMMA, pasien yang menderita DM 35,7%, dan yang menderita hipertensi 32%.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Herna Hutasoit pada tahun 2009 dengan judul Prevalensi Kebutaan Akibat Katarak di Kabupaten Tapanuli Selatan. Sampel penelitian diambil dari seluruh penduduk di 6 kecamatan terpilih yang memenuhi kriteria inklusi, dengan hasil prevalensi kebutaan katarak untuk Kabupaten Tapanuli Selatan sebesar 0,24%.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Masyarakat

Menambah pengetahuan dan wawasan sehingga masyarakat bisa lebih memahami tentang penyakit katarak dan cara penanganannya khususnya dengan fakoemulsifikasi.

2. Pasien

Menambah pengetahuan sehingga pasien bisa memahami penyakit katarak dan memberi tambahan informasi sebagai pertimbangan dalam perencanaan operasi katarak.

3. Peneliti lain

Menambah pengetahuan, sumbangan data, informasi pembanding, dan pustaka bagi penelitian selanjutnya.

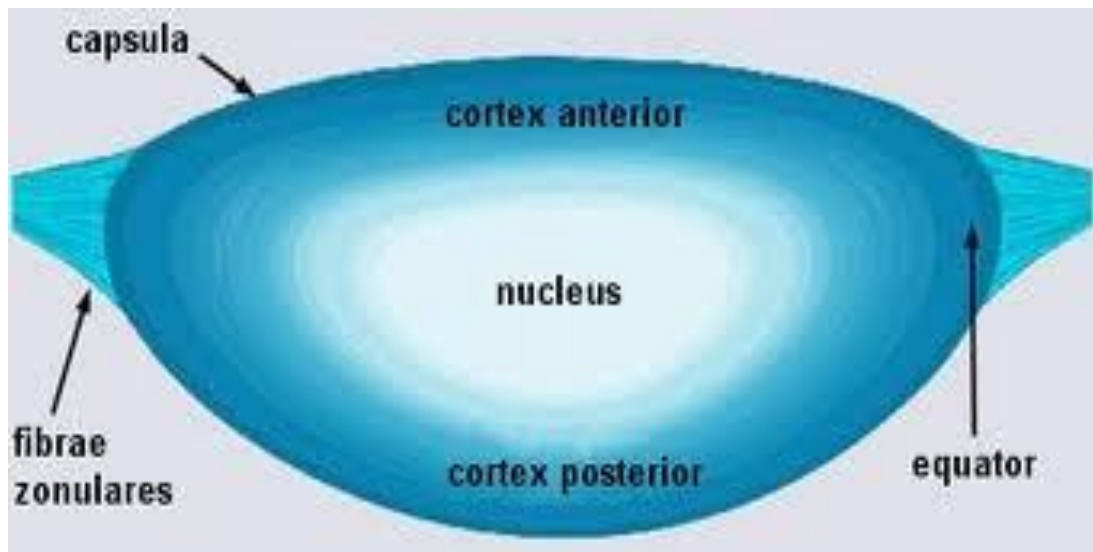
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

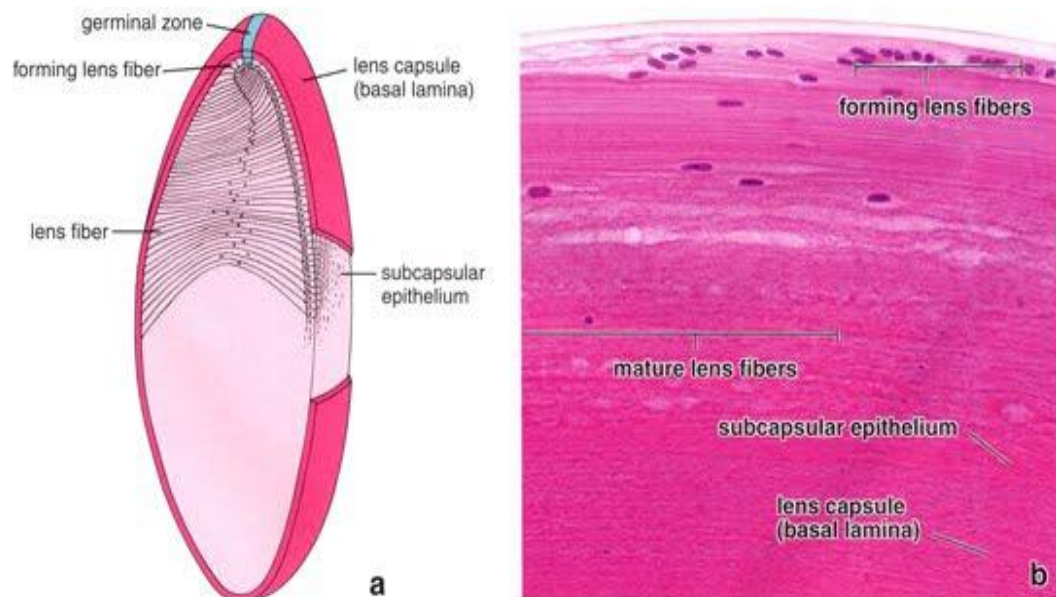
#### 2.1. Anatomi dan Fisiologi Lensa

Lensa merupakan struktur bikonveks yang transparan, dibungkus oleh kapsula transparan. Letaknya berada di belakang iris dan di depan korpus vitreum, juga dikelilingi oleh *processus ciliaris*. Lensa bersifat avaskular dan tidak memiliki persarafan, sehingga untuk nutrisinya didapatkan dari humor aquos. Metabolisme lensa bersifat anaerob karena rendahnya kadar oksigen yang terlarut di dalam humor aquos (Vaughan, 2000).

Menurut Snell (2006) lensa terdiri atas kapsul elastis yang membungkus struktur lensa, epitel kuboid pada permukaan anterior lensa, dan serat lensa yang dibentuk dari epitel kuboid pada equator lensa.



**Gambar 1.** Anatomi lensa  
(Hasyim, 2010)



**Gambar 2.** Histologi lensa  
(Hasyim, 2010)

Lensa dibentuk oleh sel epitel lensa yang membentuk serat lensa di dalam kapsul lensa. Epitel lensa akan terus-menerus membentuk serat lensa sehingga serat lensa akan memadat di bagian sentral yang akhirnya membentuk nukleus lensa. Di bagian perifer kapsul lensa terdapat serat halus yang membentuk *zonula Zinn* atau *ligamentum suspensorium* yang berguna untuk menggantungkan lensa di seluruh equatornya pada korpus siliaris (Ilyas, 2010).

Kapsul lensa yang elastis berada dalam keadaan tegang, sehingga bentuk lensa tetap bulat dan tidak diskus. *Ligamentum suspensorium* berguna sebagai pelekat regio equator lensa pada processus siliaris. Ligamentum ini tersusun radial sehingga tarikan dari serabut-serabutnya akan memipihkan lensa yang elastis, sehingga mata bisa difokuskan untuk obyek yang jauh. Sedangkan akomodasi mata pada obyek dekat dengan adanya kontraksi *musculus ciliaris* yang menarik *corpus ciliaris* ke depan dan dalam, sehingga serabut *ligamentum suspensorium* yang radial berelaksasi, yang memungkinkan lensa menjadi lebih bulat (Snell, 2006).

Secara fisiologik lensa bersifat kenyal atau lentur karena perannya dalam akomodasi, jernih atau transparan sebagai media penglihatan, dan terletak di

tempatya (Ilyas, 2010). Seiring bertambahnya usia, lensa menjadi lebih padat dan kurang elastis yang berakibat pada kurangnya kemampuan akomodasi (Snell, 2006).

Tempat perlekatan lateral ligamen lensa pada bola mata dilekati otot siliaris, yang mempunyai dua jenis serabut otot polos yang terpisah, yaitu serabut meridional yang terbentang dari ujung perifer *ligamentum suspensorium* sampai peralihan kornea-skleral, dan serabut sirkular yang tersusun melingkar mengelilingi perlekatan ligamen. Jika salah satu serabut otot polos dalam otot siliaris ini berkontraksi, maka ligamen kapsul lensa akan mengendur dan lensa menjadi lebih cembung (Guyton & Hall, 2008).

## 2.2. Definisi Katarak

Asal katarak berasal dari bahasa Yunani *katarrhakies*, bahasa Inggris *cataract*, dan dari bahasa Latin *cataracta* yang artinya air terjun. Sedangkan dalam bahasa Indonesia disebut bular karena penglihatan seperti air terjun yang diakibatkan oleh lensa yang keruh. Jadi setiap kekeruhan lensa disebut katarak, yang mana kekeruhan ini bisa terjadi karena hidrasi (penambahan cairan) lensa, denaturasi protein, ataupun karena keduanya.

Akibat dari kekeruhan lensa menjadikan lensa tidak transparan, sehingga pupil berwarna putih atau abu-abu (Ilyas,2010).

## 2.3. Patofisiologi

Fungsi utama dari lensa adalah untuk mentransmisikan cahaya dan memfokuskannya pada retina. Ini menunjukkan bahwa lensa transparan dan kondisinya sangat bergantung pada regulasi dari organisasi sel-sel lensa dan tingginya kadar protein dalam sitoplasma lensa. Konsentrasi protein dalam sel di serat lensa sangat tinggi, sehingga menghasilkan indeks refraksi yang lebih besar secara signifikan dari cairan di sekitarnya, sehingga memungkinkan lensa untuk membiaskan cahaya. Katarak terjadi ketika lensa kehilangan transparansinya



akibat adanya agregat-agregat protein yang menghamburkan berkas cahaya dan menurunkan intensitas cahaya masuk sehingga ketajaman visual menurun. Perubahan protein lainnya akan menyebabkan perubahan warna lensa menjadi kuning atau coklat. Temuan berupa vesikel di antara serat lensa atau migrasi sel epitel dan adanya pembesaran sel epitel yang menyimpang juga mungkin ditemukan (Vaughan, 2000).

Proses degenerasi sangat berperan dalam pembentukan katarak. Terjadi perubahan pada lensa berupa penebalan kapsul yang mulanya elastis, penipisan epitel, dan kerusakan serat lensa (Ilyas, 2002). Beberapa penyakit sistemik, metabolik, dan intraokular yang mempengaruhi perubahan fisiologis lensa juga berperan dalam pembentukan katarak (Vaughan, 2000).

Proses oksidatif dapat merusak lensa, termasuk asam nukleat, protein, dan lipid yang diyakini menjadi faktor utama dalam katarak terkait penuaan. Stres oksidatif dapat bersifat kataraktogenik, didapatkan dari data bahwa mata yang terpapar sinar-X atau jenis radiasi lainnya dengan derajat tinggi, termasuk ultraviolet (UV) dan *microwave*, dapat menyebabkan katarak dengan efek oksidatif yang pasti pada lensa. Demikian juga paparan oksigen hiperbarik yang digunakan untuk studi eksperimental pada hewan atau terapi pada pasien dapat menyebabkan katarak (Malhotra, 2000).

## 2.4. Etiologi

Menurut Ilyas (2010), penyebab katarak tersering antara lain:

### 1. Faktor penuaan

Pada usia lanjut terjadi berbagai proses degenerasi pada hampir seluruh jaringan tubuh termasuk mata, yang salah satunya mengakibatkan kekeruhan pada media refrakta (Ilyas, 2002). Beberapa perubahan yang terjadi pada lensa adalah:

- a. Kapsul menebal sehingga kurang elastis, mulai mengalami presbiopia, bentuk lamel kapsul berkurang atau kabur, dan terlihat bahan granular.

- b. Epitel menjadi semakin tipis, sel epitel pada ekuator bertambah besar dan berat, terjadi pembengkakan dan vakuolisasi mitokondria.
- c. Serat lensa menjadi lebih ireguler, adanya kerusakan serat sel pada korteks, terbentuknya *brown sclerotic nucleus* akibat paparan sinar ultraviolet sehingga merubah protein nukleus lensa, dan korteks menjadi tidak berwarna karena tingginya asam askorbat sehingga menghalangi fotooksidasi dan sinar tidak banyak mengubah protein pada serat muda.

## 2. Penyakit sistemik atau metabolik

Risiko tinggi pada katarak terkait usia pada pasien dengan diabetes dapat merupakan akibat dari akumulasi sorbitol dalam lensa, perubahan hidrasi lensa, dan peningkatan glikosilasi protein pada lensa diabetik.

Diabetes Mellitus dapat mempengaruhi kejernihan lensa, indeks refraksi dan amplitudo akomodatifnya. Peningkatan kadar gula darah akan diikuti dengan peningkatan kadar glukosa pada aqueous humor, kemudian glukosa masuk ke dalam lensa melalui difusi, sehingga kadar glukosa dalam lensa akan meningkat. Beberapa molekul glukosa akan diubah menjadi sorbitol oleh enzim aldose reduktase yang tidak dimetabolisme namun menetap di dalam lensa. Pada saat bersamaan, tekanan osmotik akan menyebabkan influks air ke dalam lensa yang menyebabkan pembengkakan serat lensa. Keadaan hidrasi lentikular dapat mempengaruhi kemampuan/ kekuatan refraksi lensa (Rosenfeld & Blecher, 2006).

Diabetes dapat mempengaruhi lensa melalui tiga cara (Crick & Khaw, 2003):

- a. Efek osmotik: fluktuasi kadar gula darah dapat menyebabkan perubahan ketebalan lensa dan kelengkungan yang dipengaruhi osmotik sehingga mengubah kondisi refraksi. Lensa menyerap air dan mata cenderung menjadi miopi dengan tingginya kadar gula darah karena jalur normal heksokinase yang terkontrol untuk metabolisme glukosa dalam lensa menjadi jenuh dan adanya kelebihan glukosa diubah menjadi sorbitol dan fruktosa. Molekul-molekul ini terus tertimbun di dalam lensa menyebabkan air masuk ke dalam lensa melalui osmosis. Setelah kadar gula darah normal, refraksi akan kembali mendekati normal pada sebagian besar kasus.

- b. katarak diabetes juvenil akut: beberapa penderita diabetes juvenil mempunyai kadar gula darah yang sangat tinggi dan mungkin berhubungan dengan pembentukan vakuola dan *snowflake cataract*. Pengontrolan cepat gula darah terkadang memungkinkan adanya perbaikan karena perubahan lensa yang masih reversibel.
- c. onset dini katarak senilis: penderita diabetes cenderung mengalami katarak senil pada usia yang lebih dini dari penderita non diabetes.

### 3. Trauma

Katarak traumatik sering terjadi sekunder akibat penetrasi atau trauma tumpul pada mata. Penyebab tersering adalah peluru senapan angin dan petasan, sedangkan energi infra merah, gelombang elektrik, dan radiasi pengion merupakan penyebab katarak traumatik yang jarang. Katarak karena trauma tumpul akan menyebabkan opasitas sumbu posterior yang membentuk stelata atau roset yang stabil atau progresif. Saat permukaan mata depan terkena trauma tumpul akan terjadi peregangan yang menyebabkan gangguan kapsul lensa, zonula, atau keduanya. Adanya efek *coup*, *contrecoup*, dan peregangan pada equator ini yang berperan dalam pembentukan katarak traumatik pada trauma tumpul mata (Malhotra, 2000).

Pada trauma penetrasi yang menembus kapsul lensa morfologinya ditentukan berdasarkan ukuran lubang pada kapsul lensa. Jika lesi cukup besar maka seluruh lensa akan keruh, tetapi jika lesi kecil terkadang dapat menutup dengan sendirinya dan meninggalkan kekeruhan lokal pada lokasi penetrasi (Graham, 2012). Jika kapsul lensa pecah, humor aquos dan terkadang vitreus masuk ke dalam struktur lensa mengakibatkan pembengkakan yang cepat dan penghancuran serat lensa sehingga keseluruhan lensa akan menjadi keruh dalam hitungan jam atau hari (Vaughan, 2000; Crick & Khaw, 2003).

Menurut Suhardjo dan Hartono (2007) radiasi ion yang bisa menyebabkan katarak adalah panjang gelombang 0,002-10,0 nm pada dosis 200 rads. Radiasi lain yang bisa menyebabkan katarak adalah radiasi infra merah, radiasi gelombang mikro, dan radiasi ultraviolet (290-320 nm). Trauma kimia juga bisa menyebabkan katarak seperti pada trauma basa yang menyebabkan peningkatan

pH aquos dan penurunan glukosa serta askorbat aquos (Suhardjo & Hartono, 2007).

4. Penyakit mata lokal menahun seperti glaukoma, ablasi, uveitis, retinitis pigmentosa, dan penyakit intraokular lainnya.

Pada uveitis yang menahun terjadi perubahan metabolisme lensa yang berperan dalam proses pembentukan katarak (Crick & Khaw, 2003).

5. Kelainan kongenital

Katarak bisa timbul sebagai kejadian primer atau berhubungan dengan genetik dan penyakit ibu maupun janin selama masa kehamilan. Salah satu penyakit pada ibu hamil yang sering menyebabkan terjadinya katarak kongenital adalah infeksi virus rubela terutama pada usia kehamilan muda. Virus rubela dapat menembus plasenta dengan mudah yang kemudian menembus kapsul lensa saat usia 6 minggu kehamilan dan bertahan di dalam lensa sampai 3 tahun. Saat lahir lensa terlihat opak yang nantinya akan terus berkembang yang menyebabkan lensa mengalami opasitas menyeluruh (Ilyas, 2010).

6. Bahan toksik khusus baik kimia maupun fisik

Bahan toksik yang bisa menyebabkan katarak salah satunya adalah timbal. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa akumulasi paparan timbal dapat meningkatkan risiko lain gangguan stres oksidatif terkait penuaan yaitu katarak. Timbal dapat mengganggu proses pemeliharaan kejernihan lensa, sehingga katarak muncul sebagai hasil dari akumulasi kerusakan oksidatif terhadap sel epitel lensa. Timbal berdampak negatif pada metabolisme glutathion dalam lensa dan meningkatkan jumlah protein yang terikat glutathion dan sistein. Malondialdehid, produk peroksidasi lipid yang utama, juga meningkat dalam lensa yang terpapar timbal. Selain itu timbal juga dapat mengganggu homeostasis kalsium di berbagai jaringan, homeostasis kalsium yang normal penting untuk pemeliharaan kejernihan lensa. Kadar timbal pada lensa mempunyai hubungan terbalik dengan kadar antioksidan lensa, dan adanya timbal di lensa menyebabkan perubahan konformasi protein yang akan mempengaruhi transparansi lensa (Schaumberg *et al.*, 2004).

7. Keracunan obat-obat tertentu seperti eserin (0,25-0,5%), kortikosteroid, ergot, dan antikolinesterase topikal.

Peningkatan kadar kortikosteroid pada mata akan meningkatkan kebocoran ion kalium dari lensa yang berkaitan dengan pembentukan katarak. Penyebab umum adalah pengobatan berbagai macam penyakit sistemik dengan steroid, meskipun peningkatan kadar kortikosteroid juga ditemukan pada tumor korteks adrenal. Selain itu, penggunaan kortikosteroid topikal sebagai obat tetes mata juga berkaitan dengan kekeruhan lensa, meskipun hal ini didasari adanya kondisi yang memerlukan pengobatan (Crick & Khaw, 2003).

## 2.5. Faktor Risiko

Menurut *American Optometric Assosiation* (2006) faktor risiko katarak antara lain:

### 1. Usia

Risiko katarak senilis meningkat seiring dengan bertambahnya usia karena adanya proses degenerasi.

### 2. Diabetes melitus

Orang yang menderita diabetes melitus mempunyai risiko lebih tinggi untuk menderita katarak, dan orang yang menderita diabetes yang disertai katarak mempunyai morbiditas lebih tinggi dibanding mereka yang tanpa katarak.

### 3. Obat-obatan

Ada obat-obatan tertentu yang dihubungkan dengan karaktogenesis dan kehilangan penglihatan. Menurut Vaughan (2000) dan Suhardjo (2007) pemberian kortikosteroid dalam jangka waktu yang lama secara sistemik maupun dalam bentuk obat tetes bisa menyebabkan kekeruhan lensa.

### 4. Radiasi ultraviolet

Hasil suatu penelitian menunjukkan adanya peningkatan terjadinya katarak yang berhubungan dengan tidak terlindungnya lensa dari pajanan radiasi

ultraviolet. Hasil ini didapatkan dari penelitian bahwa pasien yang tinggal di daerah dengan tingkat radiasi UV-B yang tinggi mempunyai insidensi katarak yang tinggi. Orang yang bekerja di tempat dengan pajanan sinar UV-B yang tinggi, jika tidak dilindungi, juga mempunyai risiko lebih tinggi untuk menderita katarak daripada orang yang bekerja di tempat dengan pajanan sinar UV-B yang lebih sedikit.

#### 5. Merokok

Merokok telah terbukti menjadi faktor risiko katarak, tetapi risiko katarak pada individu yang telah berhenti merokok masih belum pasti. Data suatu penelitian menunjukkan bahwa beberapa kerusakan lensa yang berhubungan dengan akibat merokok mungkin reversibel, sehingga berhenti merokok mengurangi risiko katarak karena membatasi jumlah dosis rokok yang mungkin menyebabkan kerusakan lensa. Berhenti merokok dapat mengurangi kerusakan lebih lanjut pada protein lensa dan memungkinkan pengembalian beberapa efek awal yang buruk dari merokok (Christen *et al.*, 2000).

Merokok dapat menginduksi stres oksidatif karena pada perokok ditemukan adanya penurunan kadar antioksidan, askorbat, dan karoten. Kandungan beberapa senyawa dalam rokok menghasilkan adanya oksigen reaktif yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada lensa dan berperan dalam pembentukan katarak.

Pada perokok terjadi peningkatan kadar kadmium dan akumulasinya pada darah dan lensa dan terjadi penurunan kadar vitamin C yang diduga berperan dalam kataraktogenesis. Dilaporkan bahwa pada saat merokok tubuh seseorang menerima sejumlah kadmium yang berasal dari daun tembakau. Hal ini disebabkan karena tembakau menyerap dan mengkonsentrasikan garam kadmium yang cukup banyak dari tanah. Karena kadmium terakumulasi dalam darah dan jaringan, Nath dan Racz menduga bahwa kadmium juga mungkin terakumulasi di dalam lensa sehingga menyebabkan katarak. Kadmium dapat mengikat protein lensa dan berperan dalam proses denaturasi. Akumulasi kadmium menyebabkan adanya perubahan biokimiawi lensa. Kadmium dapat mempercepat kataraktogenesis secara langsung melalui interaksinya dengan

protien lensa dan secara tidak langsung melalui kompetisinya dengan tembaga, seng, dan selenium sehingga menyebabkan penurunan kadar antioksidan (Ramakrishnan *et al.*, 1995).

Vitamin C sebagai antioksidan berperan dalam menekan produksi radikal bebas di dalam lensa. Jika terjadi defisiensi vitamin ini maka oksidan yang tinggi dapat menyebabkan oksidasi protein membran dan lipid yang mempercepat pembentukan katarak.

## 6. Nutrisi

Stres oksidatif telah terbukti sebagai faktor risiko katarak yang berkaitan dengan usia. Meskipun ada banyak spekulasi tentang mekanisme peningkatan oksidasi dalam lensa yang bisa menyebabkan katarak, beberapa bukti menunjukkan hubungan antara asupan nutrisi antioksidan dan katarak terkait usia (Klein *et al.*, 2006).

### 2.6. Klasifikasi Katarak

Katarak dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

#### 1. Katarak senil

Katarak yang terjadi pada usia lanjut, yaitu usia >50 tahun yang disebabkan proses degenerasi. Secara klinis katarak senil dibagi menjadi 4 stadium:

##### a. Stadium insipien

Kekeruhan mulai terlihat dari tepi ekuator berbentuk jeruji menuju korteks anterior dan posterior (katarak kortikal). Terbentuk celah antara serat lensa dan korteks yang berisi jaringan degeneratif (benda morgagni).

##### b. Stadium imatur/ intumesen

Sebagian lensa keruh, terjadi penambahan volume lensa karena meningkatnya tekanan osmotik bahan lensa yang degeneratif. Air yang masuk ke celah lensa mengakibatkan lensa besar dan bengkak yang dapat mendorong iris sehingga bilik mata menjadi dangkal dan timbul penyulit galukoma sekunder.

##### c. Stadium matur

Kekeruhan pada seluruh masa lensa yang terjadi akibat deposisi ion kalsium yang menyeluruh. Jika katarak imatur tidak dikeluarkan, maka cairan lensa akan keluar sehingga ukuran lensa kembali normal, kemudian akan terjadi kekeruhan seluruh lensa yang jika lama akan mengakibatkan kalsifikasi lensa.

d. Stadium hiper matur

Katarak yang mengalami degenerasi lanjut bisa menjadi keras atau lembek dan mencair. Masa lensa yang mengalami degenerasi keluar dari kapsul lensa sehingga lensa mengecil dan berwarna kuning dan kering. Jika pengerutan terus berjalan maka hubungan dengan zonula Zinn menjadi kendur (Ilyas, 2010). Katarak hiper matur yang nukleus lensanya mengambang dengan bebas di dalam kantung kapsulnya disebut katarak morgagni (Vaughan, 2000).

2. Katarak komplikata

Katarak ini terbentuk sekunder karena adanya penyakit sistemik/ metabolik seperti diabetes melitus, penyakit intraokuler seperti uveitis kronik atau rekuren, atau karena trauma mata yang bisa mempengaruhi fisiologi lensa (Vaughan, 2000). Berdasarkan usia terjadinya, katarak dapat dibedakan menjadi:

a. Katarak kongenital

Yaitu katarak yang terjadi pada usia <1 tahun. Katarak ini mulai terjadi sebelum atau segera setelah lahir dan usia bayi masih <1 tahun, sehingga merupakan penyebab kebutaan pada bayi terutama jika penanganannya kurang tepat.

b. Katarak juvenil

Yaitu katarak yang terjadi pada usia >1 tahun. Katarak pada usia ini lembek dan mulai terbentuk saat usia >3 bulan dan <9 tahun. Biasanya katarak ini merupakan kelanjutan dari katarak kongenital.



## 2.7. Manifestasi Klinis

Adanya opasitas pada lensa bisa menyebabkan hilangnya penglihatan tanpa disertai rasa nyeri, rasa silau, dan terjadinya perubahan kelainan refraksi. Tanda yang umum adalah turunnya tajam penglihatan, terutama dalam keadaan terang sebagai akibat dari rasa silau dan hilangnya kontras (James dkk, 2006).

Umumnya pasien datang dengan keluhan penurunan tajam penglihatan karena pandangan yang berkabut. Kekeruhan pada lensa bisa terlihat melalui perubahan warna lensa menjadi putih keabuan. Gangguan penglihatan lain seperti melihat lingkaran pelangi di sekeliling cahaya (halo), silau terhadap cahaya, dan penurunan tajam penglihatan bahkan di siang hari juga mungkin terjadi (Ilyas, 2010).

Dari beberapa gejala umum di atas, menurut *American Optometric Association* (2006) penurunan penglihatan dan peningkatan keluhan silau adalah gejala yang khas pada penderita katarak.

## 2.8. Pemeriksaan

Katarak dapat dideteksi melalui pemeriksaan mata yang komprehensif meliputi:

### 1. Tes ketajaman visual

Tes ini untuk mengukur seberapa baik penderita melihat pada berbagai jarak.

### 2. Uji bayangan iris (*shadow test*)

Jika semakin sedikit lensa keruh pada bagian posterior, maka semakin besar bayangan iris pada lensa yang keruh. Sedangkan makin tebal kekeruhan lensa, maka bayangan iris pada lensa yang keruh semakin kecil. Uji ini dilakukan dengan menyinarkan sentolop pada pupil dengan sudut 45 derajat dengan dataran iris, kemudian dilihat bayangan iris pada lensa yang keruh. Jika letak bayangan jauh dan besar menandakan katarak imatur, sedangkan bayangan kecil dan dekat menandakan katarak matur (Ilyas. 2009, 2010).

### 3. Uji sensitivitas kontras

Dilakukan untuk menilai fungsi makula yaitu kemampuan dalam melihat perbedaan kontras yang halus. Karena penyakit retina, nervus optikus, dan

kekeruhan media bisa mengganggu kemampuan ini. Pada beberapa keadaan, sensitivitas kontras bisa terganggu sebelum adanya keluhan pada ketajaman visus.

Tes ini menggunakan kartu cetakan standar dengan serangkaian objek uji yang terdiri dari beberapa garis paralel gelap yang ditampilkan pada latar belakang kontras, yaitu warna kelabu muda. Pencahayaan harus distandardisasi dan diukur dengan pengukur cahaya. Pasien diminta menentukan arah garis-garis itu dan diberi skor sesuai tingkat kontras yang paling rendah, pola garis yang masih bisa dilihat (Riordan &Whitcher, 2010).

#### 4. Oftalmoskopi direk

Pada pemeriksaan ini katarak akan tampak hitam terhadap refleks fundus (Riordan &Whitcher, 2010).

#### 5. Pemeriksaan *slit lamp*

Dilakukan untuk memeriksa katarak secara lebih rinci sehingga memungkinkan identifikasi lokasi opasitas dengan tepat (Riordan &Whitcher, 2010).

#### 6. Pemeriksaan biometri

Merupakan pemeriksaan penunjang untuk menilai kemampuan refraksi. Pada operasi katarak dengan penanaman IOL, pemeriksaan ini berguna untuk mengetahui kekuatan IOL yang akan ditanam.

## 2.9. Penatalaksanaan

Gejala awal katarak dapat disiasati dengan kacamata, pencahayaan yang lebih terang, kacamata hitam, atau lensa pembesar. Jika tindakan ini tidak membantu, operasi adalah satu-satunya pengobatan yang efektif (National Eye Institute, tanpa tahun).

### 2.9.1. Non bedah

Penanganan non bedah hanya efektif untuk memperbaiki fungsi visual sementara waktu. Walaupun banyak penelitian mengenai penanganan non bedah, tetapi hingga saat ini belum ada obat-obatan yang terbukti bisa memperlambat atau menghilangkan pembentukan katarak. Beberapa agen yang diperkirakan bisa

memperlambat pertumbuhan katarak antara lain penurunan kadar sorbitol, pemberian aspirin, dan antioksidan vitamin C dan E (Suhardjo & Hartono, 2007).

### **2.9.2. Bedah**

Penanganan bedah diindikasikan untuk pasien yang menginginkan perbaikan fungsi visual, jadi bukan berdasarkan visus pasien (Suhardjo & Hartono, 2007).

Operasi katarak dilakukan ketika penderita mengeluhkan bahwa kehilangan penglihatan mengganggu kegiatan sehari-hari. Sehingga penderita harus memahami manfaat dan risiko operasi sebelum membuat keputusan operasi katarak yang tepat. Tetapi penundaan ekstraksi katarak dapat menyebabkan glaukoma sekunder. Terkadang katarak harus diekstraksi walaupun tidak menyebabkan masalah penglihatan yang berarti bagi penderita. Misalnya pada keadaan dimana adanya katarak menghambat pemeriksaan atau pengobatan masalah mata yang lain, seperti degenerasi makula terkait usia atau retinopati diabetes. Jika penderita memiliki katarak di kedua mata yang memerlukan operasi, maka operasi dapat dilakukan secara bersamaan jika tekanan darah dan kadar gula darah baik, atau pada setiap mata dengan waktu terpisah, biasanya dengan jarak waktu 4-8 minggu.

Cara pembedahan adalah dengan ekstraksi katarak, yaitu mengangkat lensa yang mengalami katarak/ kekeruhan. Ekstraksi ini bisa dilakukan secara intrakapsular (EKIK) maupun ekstrakapsular (EKEK) (Ilyas, 2010).

Dalam perkembangan bedah katarak, EKIK, EKEK, dan fakoemulsifikasi merupakan tiga teknik bedah katarak terpenting di era oftalmologi modern (Purba dkk, 2010).

#### **a. Ekstraksi Katarak Intrakapsular (EKIK)**

Pada teknik ini seluruh lensa dan kapsulnya diangkat, sehingga sulit untuk menanam lensa intraokular. Sebelum adanya EKEK, teknik ini adalah yang paling populer digunakan. Teknik ini sekarang jarang dilakukan karena tingginya insiden terjadinya ablasi retina pasca operasi dibandingkan dengan EKEK. Tetapi teknik ini masih berguna, khususnya bila tidak tersedia fasilitas yang lengkap seperti mikroskop operasi untuk melakukan teknik EKEK (Vaughan, 2000; Suhardjo & Hartono, 2007).

Pada kondisi katarak yang tidak stabil, menggembung, hiper matur, dan terlukasi, cenderung dipilih EKIK. Juga bisa dilakukan pada zonula Zinn yang telah rapuh atau mengalami degenerasi dan mudah diputus, sehingga dikontraindikasikan pada pasien dibawah usia 40 tahun yang masih memiliki zonula Zinn yang kuat (Ilyas, 2010). Katarak anak-anak dan ruptur kapsul karena trauma merupakan kontraindikasi mutlak dilakukannya teknik ini, sedangkan kontraindikasi relatifnya adalah pasien dengan myopia tinggi, sindrom Marfan, dan masuknya vitreus ke kamera okuli anterior (Suhardjo & Hartono, 2007).

Teknik EKIK memiliki beberapa kerugian yaitu lamanya proses penyembuhan luka karena besarnya insisi yang dilakukan, lamanya pemulihan penglihatan, bisa mencetuskan astigmatisme, dan bisa menyebabkan iris dan vitreus inkarserata (Suhardjo & Hartono, 2007). Dilaporkan lebih dari 5% pasien mengalami kebutaan karena komplikasi seperti infeksi, perdarahan, ablasi retina, atau edema makular sistoid (Malhotra, 2000).

b. Ekstraksi Katarak Ekstrakapsular (EKEK)

Teknik ini umumnya dipilih untuk katarak dewasa, yaitu dengan membuang nukleus dan korteks lensa melalui kapsula anterior dan meninggalkan bagian posterior kapsul lensa untuk meletakkan lensa tanam, sehingga penanaman lensa intraokular merupakan bagian dari prosedur teknik ini (Vaughan, 2000; Suhardjo & Hartono, 2007). Pengeluaran isi lensa dilakukan dengan memecah atau merobek kapsul lensa anterior, sehingga masa dan korteks lensa bisa dikeluarkan melalui robekan tersebut (Ilyas, 2010). Pembuatan insisi pada limbus atau kornea perifer, bisa juga pada bagian superior atau temporal. Lalu dibuat saluran pada kapsul posterior, kemudian nukleus dan korteks lensa diangkat. Lensa intraokular diletakkan pada kantung kapsular yang sudah kosong, yang disangga oleh kapsul posterior yang masih utuh (Vaughan, 2000).

Pada EKEK insisi yang dibutuhkan lebih kecil daripada EKIK sehingga trauma yang terjadi pada endotel kornea bisa lebih minimal. Teknik ini tidak

boleh dilakukan jika kekuatan zonula Zinn lemah atau tidak cukup kuat untuk membuang nukleus dan korteks lensa (Suhardjo & Hartono, 2007).

c. Fakoemulsifikasi

Ini adalah teknik ekstraksi katarak ekstrakapsular modern. Dengan meninggalkan kapsul lensa posterior, risiko kehilangan vitreous dan komplikasi yang berpotensi kebutaan bisa diminimalkan. Dengan meningkatnya penggunaan mikroskop operasi, teknik ini berkembang dengan cara yang lebih baik untuk menghilangkan residu materi kortikal. Prinsip-prinsip operasi katarak modern ini didasarkan pada ekstraksi katarak dengan fakoemulsifikasi melalui sayatan kecil. Penanaman implan lensa intraokuler lipat merupakan standar dari teknik ini dan hampir semua operasi sekarang dilakukan di bawah anestesi lokal, sehingga prosedur ini hanya memerlukan waktu singkat dan tidak perlu rawat inap (Malhotra, 2000).

Ukuran insisi dalam operasi katarak terus berkurang dengan berkembangnya teknologi bedah seperti fakoemulsifikasi dan desain lensa implan. Sayatan yang kecil tidak memerlukan penjahitan dan menurunkan insiden robeknya luka setelah cedera tumpul seperti yang biasanya terjadi pada luka karena bedah dengan EKEK (Malhotra, 2000).

Teknik ini menggunakan vibrator ultrasonik genggam untuk menghancurkan nukleus yang keras sehingga substansi nukleus dan korteks bisa diaspirasi hanya dengan insisi berukuran 3 mm. Ukuran insisi ini juga cukup untuk memasukkan lensa intraokular lipat (*foldable intraocular lens*). Tetapi jika menggunakan lensa intraokular yang kaku, maka insisi perlu dilebarkan sampai sekitar 5 mm (Vaughan, 2000).

Keuntungan insisi kecil pada teknik ini adalah kondisi intraoperasi lebih terkendali, penjahitan bisa dihindari, perbaikan luka lebih cepat dengan derajat distorsi kornea yang lebih rendah, menurunkan insiden astigmatisme, dan berkurangnya peradangan intraokular pasca operasi (Vaughan, 2000). Penggunaan anestesi topikal tanpa suntikan lebih praktis, komplikasi terjadinya diploopia dan ptosis bisa dicegah, waktu operasi relatif singkat, menurunkan insiden astigmatisme, dan pemulihan visus pasca operasi lebih cepat (Soekardi

& Hutaaruk, 2004; Purba dkk, 2010). Semua keuntungan ini menjadikan rehabilitasi penglihatan yang lebih cepat dan visus pasca operasi yang lebih baik (Vaughan, 2000; Purba dkk, 2010).

Tetapi tidak semua pasien bisa diberikan anestesi topikal. Dr. Harry Grabow mengemukakan beberapa kondisi yang kurang tepat diberikan anestesi topikal adalah pasien yang tidak kooperatif, pasien dengan gangguan pendengaran, pasien yang tidak mengerti atau tidak bisa berbicara dengan bahasa yang digunakan ahli bedah, pasien dengan gangguan daya ingat, pasien dengan kondisi penyulit seperti pupil kecil, degenerasi makula, dan pasien dengan gangguan gerakan otot mata (Soekardi & Hutaaruk, 2004).

Walaupun didapatkan banyak keuntungan dari insisinya yang kecil, teknik ini mempunyai beberapa kekurangan diantaranya lebih tingginya resiko terjadinya pergeseran materi nukleus ke posterior melalui robekan kapsul posterior dan kemungkinan adanya kekeruhan sekunder pada kapsul posterior (Vaughan, 2000). Selain itu teknik ini juga memerlukan keterampilan khusus dan pembelajaran yang lebih lama, teknologi tinggi, dan komplikasi saat operasi bisa lebih serius (Suhardjo & Hartono, 2007).

Komplikasi yang mungkin terjadi antara lain (Gruendemann & Fernsebner, 2006) :

1. Luka insisi yang tidak sempurna menutup

Ini termasuk komplikasi yang ringan karena bisa segera diatasi, tetapi bisa berisiko menjadi komplikasi yang serius. Adanya kebocoran luka bisa menyebabkan bilik mata depan sempit sehingga mempengaruhi integritas endotel kornea dengan komplikasi berat berupa endoftalmitis (Soekardi & Hutaaruk, 2004).

2. Edem kornea permanen

Hal ini sering terjadi karena adanya penurunan jumlah endotel kornea pada pasien usia lanjut dan berhubungan dengan cairan irigasi yang digunakan saat operasi. Pada penggunaan RL (*ringer lactate*) lebih mudah terjadi edema daripada penggunaan BSS (*balanced salt solution*).

### 3. Atonic pupil

Adanya trauma mekanik intraoperasi dan pemberian obat intraokuler bisa menyebabkan pupil menjadi atonik dan tidak bisa mengecil dengan diameter lebih dari 5 mm saat dirangsang cahaya. Keadaan ini sering terjadi pada pasien dengan diabetes melitus lama atau glaukoma. Pada pasien ini pupil sulit dilatasi sehingga mudah mengalami trauma akibat dilatasi pupil yang dilakukan dengan alat dan juga pupil sering tersedot secara tidak sengaja saat fakoemulsifikasi. Otot konstriktor pupil mengalami cedera yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan kontraksi pupil (Soekardi & Hutauruk, 2004).

### 4. Kekeruhan kapsul posterior

Hal ini dipengaruhi oleh faktor tindakan operasi dan faktor lensa intraokuler. Faktor yang perlu diperhatikan selama tindakan antara lain ada tidaknya korteks lensa karena sisa korteks mengandung sel epitel lensa yang berproliferasi dan menyebabkan kekeruhan kapsul posterior. Selain itu lensa intraokuler sebaiknya diletakkan di dalam kantung lensa sehingga terjadi kontak antara materi lensa intraokuler dan kapsul posterior yang bisa menghambat proliferasi sel epitel lensa. Lensa intraokuler yang digunakan dipilih dari materi yang lebih *biocompatible* sehingga tidak merangsang proliferasi sel epitel lensa (Soekardi & Hutauruk, 2004).

### 5. Edema makular sistoid

Pasien akan merasakan peningkatan visus pasca operasi, tetapi setelah 4 - 12 minggu akan terjadi penurunan visus. Beberapa faktor yang bisa meningkatkan terjadinya edema makular sistoid adalah inkarserasi iris pada tepi luka, pupil yang ireguler, lensa intra okuler yang terjepit iris, peradangan bilik mata depan, dan robeknya kapsul posterior. Adanya robekan kapsul posterior juga bisa menyebabkan dislokasi lensa intra okuler ke posterior atau ke rongga vitreous (Soekardi & Hutauruk, 2004).

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk meminimalkan adanya komplikasi akibat fakoemulsifikasi, yaitu ada tidaknya penyakit mata lain, umur pasien, dan densitas katarak. Sebaiknya teknik ini dilakukan pada pasien

yang tidak memiliki penyakit mata lain seperti glaukoma, miopia tinggi, hipermetropi tinggi, uveitis, dan gangguan retina. Karena pasien dengan bilik mata yang dangkal yaitu kurang dari 2,5 mm mudah terjadi kegagalan kapsuloreksis dan prolaps iris. Pada pasien dengan riwayat uveitis sebelumnya akan mudah terjadi inflamasi yang berlebihan pasca operasi sehingga perlu diberikan obat tetes anti inflamasi 3 hari sebelum operasi. Dari faktor umur, pasien dengan umur diatas 65 tahun mengalami penurunan jumlah endotel kornea yang meningkatkan kemungkinan terjadinya edem kornea pasca operasi (Soekardi & Hutauruk, 2004). Dan dari densitas katarak, katarak yang terlalu keras sering tidak terdapat korteks sehingga ketika dilakukan fragmentasi nukleus tepinya menjadi tajam dan merobek kapsul posterior yang tidak terlindungi korteks. Sedangkan katarak yang lunak sering terjadi perlengketan dengan kapsul posterior sehingga kapsul posterior bisa ikut tersedot (Purba dkk, 2010).

Berdasarkan dari komplikasi yang sering terjadi, maka fakoemulsifikasi dikontraindikasikan pada keadaan dislokasi lensa, lensa infantilis yang lunak, katarak padat, dan pasien dengan kamera okuli anterior yang sempit atau pupil yang sulit dilebarkan seperti pada keadaan glaukoma (Gruendemann & Fernsebner, 2006).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif *cross sectional* dengan data sekunder yaitu data status penderita melalui catatan rekam medis di RS. Mata Dr.Yap Yogyakarta dari tanggal 1 Januari – 31 Desember 2011.

#### **2.2. Populasi dan Sampel**

1. Populasi Penelitian

Pasien yang didiagnosis menderita katarak di Rumah Sakit Mata Dr.Yap.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah pasien katarak di Rumah Sakit Mata Dr.Yap dalam rentang waktu 1 Januari – 31 Desember 2011.

3. Kriteria Inklusi

Semua pasien katarak di Rumah Sakit Mata Dr.Yap yang ditangani dengan fakoemulsifikasi.

4. Kriteria Eksklusi

Pasien katarak di Rumah Sakit Mata Dr.Yap dengan data rekam medis yang tidak lengkap pada salah satu variabel yang diteliti.

#### **2.3. Waktu dan Tempat Penelitian**

Tempat penelitian direncanakan di Rumah Sakit Mata Dr.Yap Yogyakarta. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Maret 2012.

#### **2.4. Definisi Operasional**

1. Karakteristik adalah ciri-ciri khusus, mempunyai kekhususan sesuai dengan perwatakan tertentu.
2. Katarak adalah kekeruhan pada lensa yang bisa diakibatkan oleh proses hidrasi lensa, denaturasi protein, atau keduanya. Pada penelitian ini diagnosis katarak ditegakkan oleh dokter spesialis mata di Rumah Sakit Mata Dr.Yap.

3. Karakteristik pasien katarak adalah ciri-ciri khusus dari pasien katarak, dalam penelitian ini dibatasi berdasarkan usia, jenis kelamin, penyakit yang diderita (dalam penelitian ini terbatas pada DM), klasifikasi katarak, stadium maturitas katarak, dan visus pre operasi serta pasca operasi.
4. Klasifikasi katarak adalah pembagian katarak berdasarkan penyebab dan onset terjadinya katarak.
5. Stadium katarak adalah derajat maturitas dari katarak senil.
6. Fakoemulsifikasi adalah teknik ekstraksi katarak yang dilakukan dengan alat yang dikendalikan secara ultrasonik untuk memecah nukleus dan mengaspirasinya sehingga insisi yang dibutuhkan lebih kecil.
7. Visus pre operasi adalah visus terbaik yang didapatkan dari hasil pemeriksaan sebelum dilakukan ekstraksi katarak, sedangkan visus pasca operasi adalah visus terbaik yang didapatkan dari hasil pemeriksaan setelah dilakukan ekstraksi katarak (dengan penanaman IOL).

#### **2.4.1. Instrumen Penelitian atau Alat dan Bahan**

Data diambil dari rekam medis pasien yang didiagnosis menderita katarak yang memeriksakan diri di Rumah Sakit Mata Dr.Yap periode 1 Januari – 31 Desember 2011.

#### **2.4.2. Cara Pengumpulan Data**

Data diambil dari pencatatan rekam medis pasien yang terdiagnosis katarak dan telah dilakukan fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata Dr.Yap dalam rentang waktu 1 Januari – 31 Desember 2011. Setelah data terkumpul kemudian dilakukan pengelompokan berdasarkan usia, jenis kelamin, riwayat penyakit yang diderita (diabetes melitus), penyebab katarak, stadium maturitas katarak, dan visus pre operasi serta pasca operasi.

### 2.4.3. Metode Analisis Data

Data penelitian dianalisis secara deskriptif tentang karakteristik katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi berdasarkan usia, jenis kelamin, riwayat penyakit yang diderita (diabetes melitus), klasifikasi katarak berdasarkan penyebab dan onset terjadinya, stadium maturitas katarak, dan visus pre operasi serta pasca operasi. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan frekuensi dan prosentase yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### 2.4.4. Jadwal Penelitian

Penelitian ini berlangsung kurang lebih selama 20 minggu dengan rincian jadwal sebagai berikut:

Kegiatan	2011				2012																			
	Agustus				September				Desember				Januari				Maret				April			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penyusunan proposal	■				■				■				■				■							
Pengajuan & seminar proposal	■				■				■				■				■							
Pengambilan data	■				■				■				■				■							
Pengolahan data & penyusunan laporan penelitian	■				■				■				■				■							
Seminar hasil penelitian	■				■				■				■				■							

### 2.4.5. Etika Penelitian

#### 1. *Anonymity*

Untuk menjaga kerahasiaan identitas responden, peneliti tidak mencantumkan nama responden pada lembar pengumpulan data.

#### 2. *Confidentiality*

Kerahasiaan informasi dijamin oleh peneliti, hanya kelompok data tertentu yang akan disajikan sebagai hasil.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif *cross sectional* terhadap pasien katarak di RS. Mata Dr.Yap Yogyakarta periode tahun 2011. Pada periode tersebut tercatat sebanyak 125 pasien katarak yang telah menjalani operasi fakoemulsifikasi.

Pelaksanaan operasi katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode tahun 2011 meliputi operasi mata kanan sebanyak 52 pasien (41,6%), mata kiri sebanyak 58 pasien (46,4%), dan pada kedua mata sebanyak 12 pasien (12%). Dan seluruh pasien yang berjumlah 125 orang tercatat sebanyak 125 pasien (100%) menggunakan *intraocular lens* (IOL). Pada pasien yang menjalani operasi fakoemulsifikasi pada kedua matanya dari data didapatkan bahwa operasi dilakukan pada waktu yang berbeda, dengan jarak waktu yang bervariasi antara 2 minggu hingga 10 bulan.

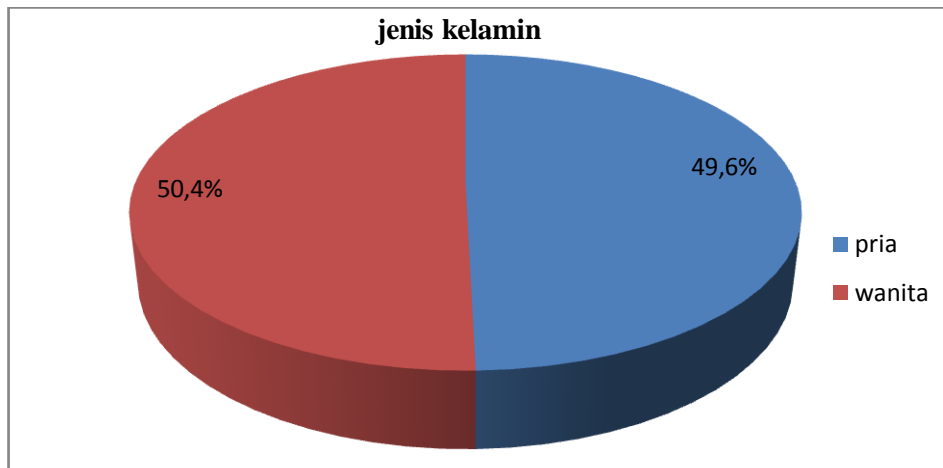
#### 4.1. Pasien Katarak Berdasarkan Jenis Kelamin

Pasien katarak yang menjalani operasi fakoemulsifikasi periode tahun 2011 berjumlah 125 orang, yang terdiri dari 62 pasien pria (49,6%) dan 63 pasien wanita (50,4%).

**Tabel 1.** Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan jenis kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah Pasien	Persentase
1.	Pria	62	49,6%
2.	Wanita	63	50,4%
<b>Jumlah Total</b>		125	100%

### Distribusi pasien berdasarkan jenis kelamin



**Gambar 3.** Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan jenis kelamin

Pada data dalam penelitian ini didapatkan angka kejadian katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi lebih banyak pada pasien wanita daripada pria. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sahara (2008) yang menunjukkan angka kejadian katarak yang lebih banyak pada wanita dibandingkan pria.

Angka kejadian katarak yang lebih banyak pada wanita dibandingkan pria dapat dipengaruhi oleh adanya paparan faktor risiko yang lebih tinggi pada wanita (*sex specific factors*) sehingga meningkatkan terjadinya katarak pada wanita (Delcourt et al, 2000). Pada penelitian yang dilakukan oleh Younan *et al.* (2002) menunjukkan bahwa wanita yang pernah menggunakan terapi hormon memiliki insiden katarak yang lebih rendah dibandingkan dengan wanita yang tidak pernah menggunakan terapi hormon. Usia yang lebih tua pada menarche dikaitkan dengan peningkatan insiden katarak. Ada kecenderungan penurunan insiden katarak dengan semakin lamanya masa reproduksi. Pada penelitian ini data tentang menarche tidak ada. Data-data epidemiologi memberikan beberapa bukti bahwa estrogen mungkin memiliki peran protektif dalam pembentukan katarak terkait usia pada wanita.

Seiring dengan bertambahnya usia terjadi peningkatan stres oksidatif dalam tubuh yang berperan dalam proses kataraktogenesis. Pada wanita hormon estrogen berperan dalam mempertahankan fungsi mitokondria, viabilitas sel, dan kadar ATP sel lensa selama terjadi stres oksidatif. Tetapi pada wanita usia lanjut terjadi penurunan kadar estrogen sehingga mempermudah terjadinya katarak (Wang *et al.*, 2003).

Pada sebuah penelitian yang membandingkan antara pasien katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi dan SICS didapatkan hasil bahwa pasien wanita yang menjalani fakoemulsifikasi lebih banyak daripada pria yang menjalani fakoemulsifikasi dan wanita maupun pria yang menjalani SICS (Tanpa nama, 2008).

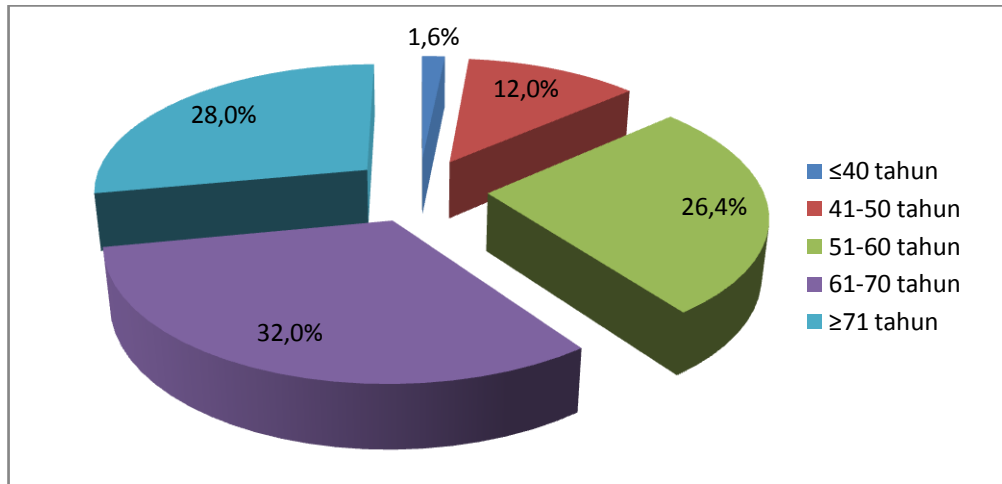
#### 4.2. Pasien Katarak Berdasarkan Usia

Berdasarkan usia didapatkan pasien dengan usia  $\leq 40$  tahun sebanyak 2 orang (1,6%), usia 41-50 tahun sebanyak 15 orang (12%), usia 51-60 tahun sebanyak 33 orang (26,4%), usia 61-70 tahun sebanyak 40 orang (32%), dan usia  $\geq 71$  tahun sebanyak 35 orang (28%).

**Tabel 2.** Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan usia

No.	Usia	Jumlah Pasien	Persentase
1.	$\leq 40$ tahun	2	1,6%
2.	41-50 tahun	15	12%
3.	51-60 tahun	33	26,4%
4.	61-70 tahun	40	32%
5.	$\geq 71$ tahun	35	28%
<b>Jumlah Total</b>		<b>125</b>	<b>100%</b>

### Distribusi pasien berdasarkan usia



**Gambar 4.** Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr. Yap periode 2011 berdasarkan usia

Data yang didapatkan menunjukkan bahwa pasien katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi paling banyak terjadi pada rentang usia 61-70 tahun yaitu sebanyak 40 orang (32%), kemudian usia  $\geq 71$  tahun sebanyak 35 orang (28%), dan usia 51-60 tahun sebanyak 33 orang (26,4%).

Data ini menunjukkan bahwa angka kejadian katarak meningkat sesuai pertambahan usia. Penelitian ini hanya dilakukan dalam rentang waktu 1 tahun dan jumlah pasien yang berusia  $\geq 71$  tahun lebih sedikit dibandingkan pada rentang usia 61-70 tahun. Pada usia lanjut terjadi berbagai proses degenerasi pada hampir seluruh jaringan tubuh termasuk mata, yang salah satunya mengakibatkan kekeruhan pada media refrakta (Ilyas, 2002). Pada data ini juga tampak bahwa pasien katarak dengan usia lanjut cukup banyak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang membandingkan antara pasien katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi dan SICS, didapatkan hasil bahwa pasien dengan usia  $>65$  tahun lebih banyak menggunakan fakoemulsifikasi dibanding dengan SICS. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fakoemulsifikasi cukup aman dan efektif untuk pasien dengan usia lanjut (Tanpa nama, 2008).

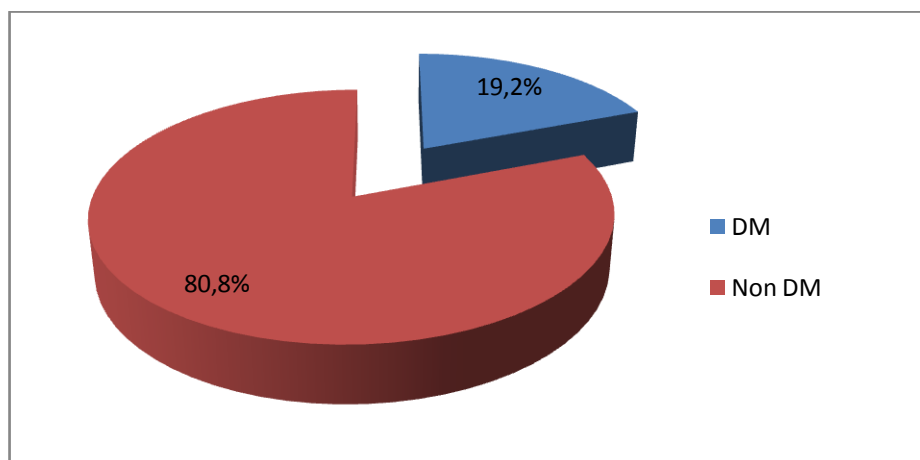
### 4.3. Pasien Katarak Berdasarkan Riwayat Diabetes Melitus

Berdasarkan riwayat Diabetes Melitus (DM) didapatkan hasil pasien katarak yang mempunyai riwayat DM sebanyak 24 orang (19,2%) dan yang tidak mempunyai riwayat DM sebanyak 101 orang (80,8%).

**Tabel 3.** Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan riwayat diabetes melitus

No.	Riwayat DM	Jumlah Pasien	Persentase
1.	Ada riwayat DM	24	19,2%
2.	Tidak ada riwayat DM	101	80,8%
<b>Jumlah Total</b>		<b>125</b>	<b>100%</b>

#### Distribusi pasien berdasarkan riwayat DM



**Gambar 5.** Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan riwayat diabetes melitus

Dari data di atas tampak bahwa penderita katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi yang mempunyai riwayat diabetes melitus sebanyak 24 orang (19,2%).



Diabetes melitus adalah penyakit gangguan metabolik dengan tanda khas hiperglikemia yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Pada penderita DM didapatkan hasil pemeriksaan laboratorium berupa peningkatan kadar gula darah sewaktu  $>200$  mg/dl. Pada beberapa penelitian menyebutkan bahwa pasien diabetes melitus mempunyai risiko yang lebih tinggi untuk terjadinya kekeruhan lensa dan perkembangan katarak pada usia lanjut dibandingkan dengan orang tanpa diabetes melitus (Zaczek, 1999).

Pada pasien DM, pembentukan katarak terjadi karena adanya akumulasi sorbitol dan fruktosa di dalam lensa yang diakibatkan oleh adanya gangguan metabolisme glukosa, sehingga terjadi perubahan osmotik yang berperan dalam kataraktogenesis (Ilyas, 2010; Srivasta, 2005).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Somaiya *et al.* (2002) didapatkan bahwa pasien katarak dengan riwayat DM lebih sedikit yang menjalani fakoemulsifikasi dibandingkan pasien katarak tanpa riwayat DM. Hal ini disebabkan pasien yang memiliki riwayat DM, terutama dengan retinopati tingkat lanjut akan mempengaruhi hasil visus pasca operasi. Sehingga visus yang dicapai pasca operasi fakoemulsifikasi pada pasien DM tidak bisa sebaik visus pasien tanpa riwayat DM. Pada pasien DM sebaiknya fakoemulsifikasi dilakukan saat tahap retinopati awal supaya bisa mendapatkan ketajaman visual yang lebih baik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa fakoemulsifikasi bisa meningkatkan ketajaman visual pada pasien katarak dengan DM tetapi tidak bisa sebaik ketajaman visual pasien tanpa DM.

Walaupun ketajaman visual pasien katarak dengan DM tidak sebaik pasien tanpa DM, tetapi operasi fakoemulsifikasi ini cukup aman karena tidak meningkatkan progresivitas retinopati diabetik pada mata yang dioperasi maupun mata sebelahnya. Dari penelitian yang dilakukan Aroca *et al.* (2006) didapatkan beberapa pasien yang mengalami progresivitas retinopati diabetik yang berhubungan dengan tingginya kadar HbA1c dan berapa lama pasien menderita

DM. Pada penelitian ini peneliti tidak bisa menelusuri berapa lama diabetes melitus yang telah diderita oleh pasien katarak tersebut.

Terdapat peningkatan risiko perkembangan retinopati, terutama maculopathy, setelah operasi katarak. Setiap pasien dengan maculopathy atau retinopati diabetes non-proliferasi derajat sedang harus menjalani pemeriksaan dalam waktu 3 bulan. Risiko terjadinya edema makula pada penderita diabetes dapat dikurangi dengan penggunaan agen antiinflamasi non-steroid topikal selama 4 minggu setelah operasi (Malhotra, 2000).

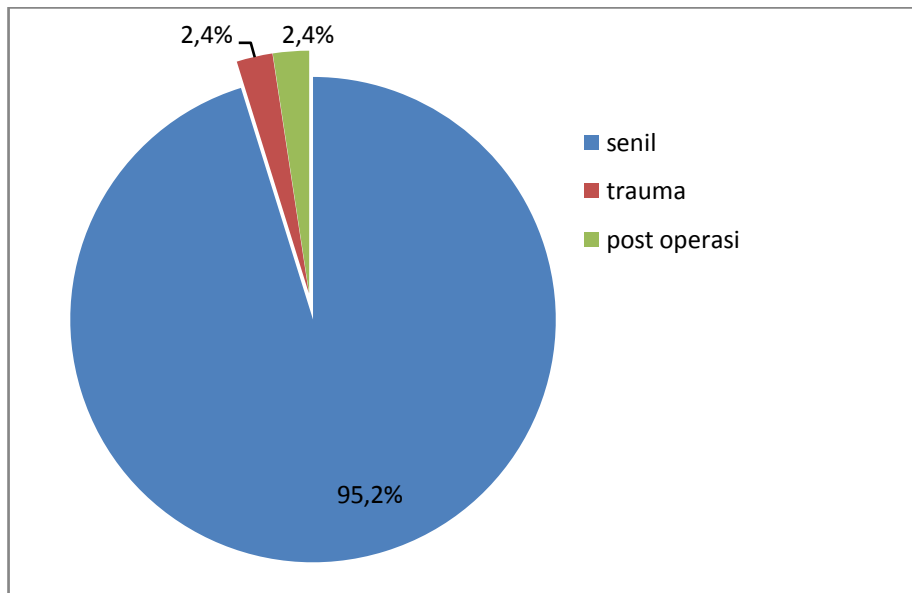
#### 4.4. Pasien Katarak Berdasarkan Penyebab Katarak

Berdasarkan data yang tercatat didapatkan bahwa penyebab katarak tersering adalah katarak terkait usia (senil) sebanyak 119 pasien (95,2%), katarak traumatik sebanyak 3 pasien (2,4%), dan katarak post operasi mata sebanyak 3 pasien (2,4%). Katarak post operasi mata yang didapatkan dari data adalah post trabekulektomi dan post vitrektomi.

**Tabel 4.** Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan penyebab

No.	Penyebab	Jumlah Pasien	Persentase
1.	Senil	119	95,2%
2.	Trauma	3	2,4%
3.	Post operasi	3	2,4%
<b>Jumlah Total</b>		125	100%

### Distribusi pasien berdasarkan penyebab katarak



**Gambar 6.** Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan penyebab

Dari data di atas dapat diambil kesimpulan bahwa penyebab tersering dari katarak yang dilakukan fakoemulsifikasi adalah katarak senil sebanyak 119 pasien (95,2%). Katarak senil adalah katarak yang terjadi pada usia lanjut, yaitu usia >50 tahun (Ilyas, 2010). Pada usia ini terjadi proses degenerasi pada seluruh jaringan tubuh, termasuk lensa mata. Vaughan (2000) menyebutkan bahwa katarak yang paling sering ditemui adalah katarak senil karena merupakan penyakit yang berhubungan dengan proses penuaan.

Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang membandingkan antara pasien katarak yang ditangani dengan fakoemulsifikasi dan SICS, didapatkan hasil bahwa pasien katarak senil dengan usia >65 tahun lebih banyak menggunakan fakoemulsifikasi dibanding dengan SICS (Tanpa nama, 2008).

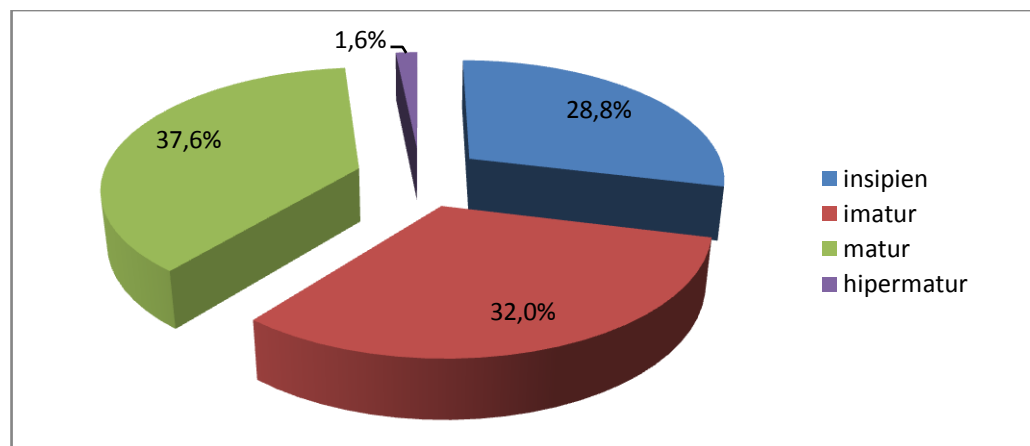
#### 4.5. Pasien Katarak Berdasarkan Stadium Maturitas Katarak

Berdasarkan stadium maturitas kataraknya didapatkan pasien dengan katarak insipien sebanyak 36 orang (28,8%), katarak imatur sebanyak 40 orang (32%), katarak matur sebanyak 47 orang (37,6%), dan katarak hipermatur sebanyak 2 orang (1,6%).

**Tabel 5.** Distribusi pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan stadium maturitas katarak

No.	Stadium Maturitas	Jumlah Pasien	Persentase
1.	Insipien	36	28,8%
2.	Imatur	40	32%
3.	Matur	47	37,6%
4.	Hipermatur	2	1,6%
<b>Jumlah Total</b>		<b>125</b>	<b>100%</b>

#### Distribusi pasien katarak berdasarkan stadium maturitas katarak



**Gambar 7.** Diagram persentase pasien katarak dengan fakoemulsifikasi di RS. Mata Dr.Yap periode 2011 berdasarkan stadium maturitas katarak

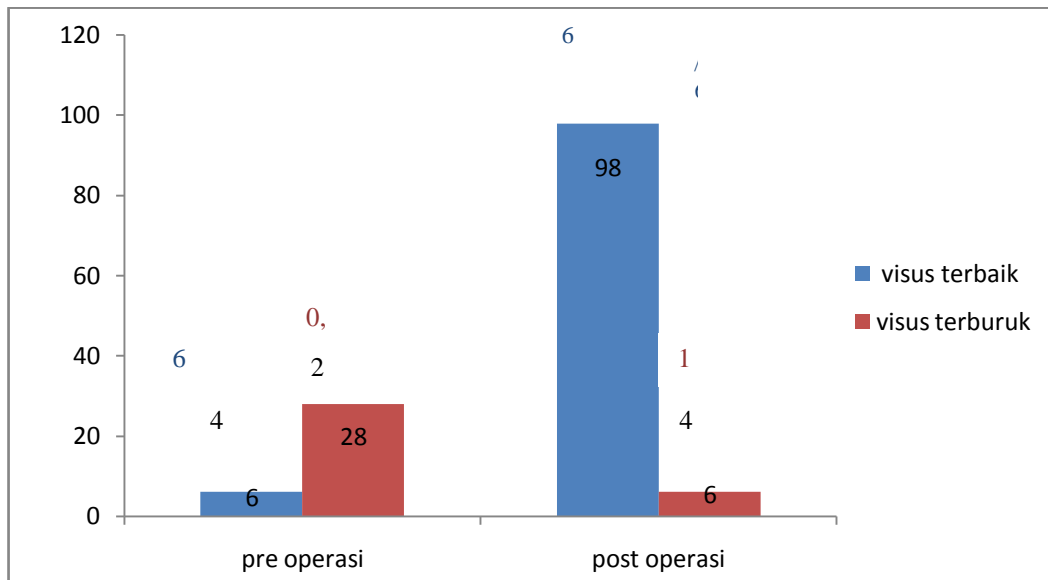
Dari data di atas tampak bahwa pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi yang paling banyak adalah pasien dengan katarak matur sebanyak 47 orang (37,6%), kemudian katarak imatur sebanyak 40 orang (32%), dan disusul katarak insipien sebanyak 36 orang (28,8%). Banyaknya pasien katarak matur yang menjalani fakoemulsifikasi kemungkinan disebabkan oleh keterlambatan pasien datang untuk memeriksakan matanya dan menanganinya pada saat katarak masih dalam stadium imatur atau insipien. Pada penelitian Ermis *et al.* (2003) ketajaman visual pascaoperasi, ketebalan kornea sentral, tekanan intraokular, dan angka kejadian ruptur kapsul posterior tidak berbeda secara bermakna antara kelompok pasien dengan katarak matur dan pasien dengan tipe katarak senil lainnya. Rata-rata waktu efektif phaco, frekuensi edema kornea pasca operasi, dan plak kapsul posterior ditemukan secara signifikan lebih tinggi pada kelompok katarak matur. Kapsuloreksis 5 mm dapat dicapai dengan menggunakan tripan biru dan sejumlah agen viskoelastik pada mata dengan katarak matur. Kesulitan intraoperatif dan hasil post operatif fakoemulsifikasi pada katarak matur sebanding dengan tipe katarak senil lainnya. Selain itu anestesi topikal yang digunakan juga aman dan bisa ditoleransi dengan baik pada katarak matur (Chakrabarti *et al.*, 2000).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Venkatesh *et al.* (2010) pada pasien dengan katarak matur yang menjalani fakoemulsifikasi di India Selatan didapatkan hasil ketajaman visual yang memuaskan dengan komplikasi minimal.

Fakoemulsifikasi yang dilakukan pada katarak imatur juga cukup banyak. Dari hasil penelitian Singh *et al.* (2009) menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada hasil ketajaman visual antara fakoemulsifikasi dan SICS yang dilakukan pada katarak imatur, hanya saja durasi operasi dengan SICS secara signifikan lebih singkat daripada fakoemulsifikasi.

#### 4.6. Hasil visus pre operasi dan post operasi

Pemeriksaan visus pre operasi dilakukan beberapa hari sebelum dilakukan operasi fakoemulsifikasi. Sedangkan visus post operasi dilakukan 1 hari, 1 minggu, 1 bulan, atau 3 bulan setelah operasi fakoemulsifikasi dilakukan (Ermis *et al.*, 2003). Pada penelitian ini peneliti menggunakan visus pasca operasi yang tercatat setelah 3 hari pelaksanaan fakoemulsifikasi. Penelitian ini menggunakan 125 pasien dengan 12 pasien diantaranya menjalani fakoemulsifikasi pada kedua matanya, sehingga total operasi yang dilakukan sebanyak 137 mata.



**Gambar 8.** Diagram persentase hasil visus pre operasi dan post operasi pasien katarak di RS. Mata Dr. Yap periode 2011

Dari data penelitian didapatkan visus terbaik pasca operasi dengan penanaman IOL adalah 6/6 – 6/18 pada 98 mata (71,5%) dan visus terburuk 1/60 – 4/60 pada 6 mata (4,3%). Untuk visus pre operasi terbaik adalah 6/12 - 6/18 pada 6 mata (4,3%) dan visus terburuk 0,25/60 – 1/∞ pada 28 mata (20,4%). Penelitian ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Chakrabarti *et al.* (2000) dengan hasil ketajaman visual terbaik setelah operasi dengan koreksi berupa penanaman IOL adalah 6/9 atau lebih pada 125 pasien.

Penelitian lain menunjukkan ketajaman visual dengan koreksi pada minggu ke 6 setelah fakoemulsifikasi adalah lebih baik dari 6/18. Tidak terdapat perbedaan ketajaman visual yang signifikan secara klinis maupun statistik antara fakoemulsifikasi dan SICS (Gogate *et al.*, 2010). Terdapat sedikit perbedaan angka kejadian astigmatisme yaitu didapatkan pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi lebih sedikit mengalami astigmatisme dan kekeruhan lensa dibandingkan dengan pasien katarak yang menjalani SICS (Tanpa nama, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Singh *et al.* (2009) yang membandingkan fakoemulsifikasi dengan SICS pada katarak imatur didapatkan hasil ketajaman visual terbaik (6/6-6/18) dan ketajaman visual terburuk (<6/60) pada hari pertama pasca operasi pada kedua kelompok. Tidak ada perbedaan signifikan pada hasil ketajaman visual antara fakoemulsifikasi dan SICS yang dilakukan pada katarak imatur, hanya saja durasi operasi dengan SICS secara signifikan lebih singkat daripada fakoemulsifikasi.

Rata-rata ketajaman visual pra operasi pada kelompok katarak matur adalah 1/∞ dan rata-rata ketajaman visual pasca operasi adalah 5/10 setelah 1 bulan post operasi, dengan kejadian robeknya kapsul posterior di empat mata (11%). Pada kelompok katarak imatur, rata-rata ketajaman visual pra operasi adalah 2/10 dan rata-rata ketajaman visual pasca operasi adalah 7/10 pada 1 bulan, tanpa ditemukan kejadian robeknya kapsul posterior. ketajaman visual pra operasi secara signifikan lebih rendah pada kelompok katarak matur, dengan perbedaan hasil ketajaman visual pasca operasi yang tidak begitu signifikan antara kedua kelompok. Sehingga bisa disimpulkan bahwa peningkatan ketajaman visual pada katarak matur lebih tinggi daripada katarak imatur. Penelitian Guigui *et al.* (2007) menunjukkan bahwa katarak matur tidak mempengaruhi baik-buruknya ketajaman visual pasca operasi. Peningkatan ketajaman visual lebih tinggi pada kelompok katarak matur dibandingkan kelompok katarak imatur. Hasil fakoemulsifikasi pada katarak matur cukup memuaskan, tetapi berisiko tinggi untuk terjadinya ruptur kapsul posterior.

Fakoemulsifikasi memberikan hasil ketajaman visul yang lebih baik dibandingkan dengan operasi ekstraksi katarak *Small Incision Cataract Surgery* (SICS) maupun EKEK (Riaz *et al.*, 2006).



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa:

1. Pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi lebih banyak didapatkan pada wanita sebanyak 63 (50,4%) dibandingkan dengan pria
2. Pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi berdasarkan usia terbanyak yaitu 61 – 70 tahun sebanyak 40 orang (32%)
3. Pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi yang memiliki riwayat DM sebanyak 24 orang (19,2%)
4. Pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi berdasarkan penyebab terbanyak adalah katarak senil 119 pasien (95,2%)
5. Pasien katarak yang menjalani fakoemulsifikasi berdasarkan stadium maturitas terbanyak adalah katarak matur sebanyak 47 orang (37,6%)
6. Visus terbaik post operasi dengan menggunakan IOL adalah 6/6 – 6/18 pada 98 mata (71,5%).

#### **5.2. Saran**

Saran yang penulis ajukan agar dapat dilakukan penelitian lain yang relevan dengan memperhatikan variabel lain yang tidak diteliti maupun yang masih kurang dalam penelitian ini, seperti berapa lama riwayat diabetes melitus yang diderita dan pengontrolannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Optometric Association, 2006. <http://www.aoa.org/x4714.xml> diakses pada tanggal 20 Agustus 2011.
- Aroca, P.R., Ballart, J.F., Garcia, M.A., Marin, I.M., Serra, M.S., Calvo, J.B., 2006. Nonproliferative Diabetic Retinopathy And Macular Edema Progression After Phacoemulsification: Prospective Study, *Journal of Cataract And Refractive Surgery*, 32: 1438-1444.
- Bell, C.M., Hatch, W.V., Fischer, H.D., Cernat, G., Paterson, J.M., Gruneir, A., Gill, S.S., Bronskill, S.E., Anderson, G.M., Rochon, P.A., 2009. Original Contribution: Association Between Tamsulosin and Serious Ophthalmic Adverse Events in Older Man Following Cataract Surgery, *Journal American Medication Association*, 301 (19): 1991-1996.
- Chakrabarti, A., Singh, S., Krishnadas, 2000. Phacoemulsification in Eye With White Cataract, *Journal of Cataract And Refractive Surgery*, 26: 1041-1047.
- Christen, W.G., Glynn, R.J., Ajani, U.A., Schaumberg, D.A., Buring, J.E., Hennekens, C.H., Manson, J.E., 2000. Original Contribution: Smoking Cessation and Risk of Age-Related Cataract in Men, *Journal American Medication Association*, 284: 713-716.
- Crick, R.P., Khaw, P.T., 2003. *A Textbook of Clinical Ophthalmology (3rd Edition) A Practical Guide to Disorders of The Eyes and Their Management*, World Scientific, Singapore.
- Delcourt, C., Cristol, J.P., Tessler, F., Leger, C.L., Michel, F., Papoz, L., 2000. Risk Factors For Cortical, Nuclear, Posterior Subcapsular Cataracts, *American Journal of Epidemiology*, 151: 5.
- Ermis, S., Ozturk, F., Inan, U., 2003. Clinical Science: Comparing The Efficacy And Safety of Phacoemulsification in White Mature And Other Types of Senile Cataract, *British Journal of Ophthalmolog*, 87: 1356-1359.
- Gogate, P., Ambardekar, P., Kulkarni, S., Deshpande, R., Joshi, S., Deshpande, M., 2010. Comparison Of Endothelial Cell Loss After Cataract Surgery:

- Phacoemulsification Versus Manual Small-Incision Cataract Surgery, *Journal of Cataract And Refractive Surgery*, 36: 247-253.
- Graham, R.H., 2012. Traumatic Cataract. <http://emedicine.medscape.com/article> diakses pada tanggal 14 April 2012.
- Gruendemann, B.J., Fernsebnel, B., 2006. *Buku Ajar Keperawatan Perioperatif Vol.2 Praktik*, EGC, Jakarta.
- Guigui, B., Rohart, C., Strehlo, M., Fajnkuchen, F., Chaine, G., 2007. Phacoemulsification In Eyes With White Cataract: Results And Complications, *Journal French Ophtalmology*, 30: 909-913.
- Guyton, A.C., Hall, J.E., 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (Edisi 11), EGC, Jakarta.
- Hasyim, A.A., 2010. <http://duniamata.blogspot.com/2010/05/struktur-lainnya-lensa-kristalina.html> diakses pada tanggal 29 November 2011.
- Ilyas, S., 2009. *Dasar-Teknik Pemeriksaan Dalam Ilmu Penyakit Mata* (Edisi ke-3), FKUI, Jakarta.
- Ilyas, S., 2010. *Ilmu Penyakit Mata* (Edisi Ketiga), FKUI, Jakarta.
- Ilyas, S., Mailangkay, H.B., Taim, H., Saman, R.R., Simarmata, M., Widodo, P.S., 2002. *Ilmu Penyakit Mata*, Sagung Seto, Jakarta.
- James, B., Chew, C., Bron, A., 2006. *Lecture Notes Oftalmologi* (Edisi Kesembilan), Erlangga, Jakarta.
- Jogi, R., 2003. *Basic Ophtalmology* (3rd Edition), Jaypee Brothers, New Delhi.
- Khurana, A.K., 2007. *Community Ophtalmology in Comprehensive Ophtalmology* (Fourth Edition) Chapter 20, New Age International Limited Publisher, New Delhi, 443-446.
- Klein, B.E.K., Klein, R., Lee, K.E., Grady, L.M., 2006. Original Contribution: Statin Use and Incident Nuclear Cataract, *Journal American Medication Association*, 295: 2752-2758.
- Klein, B.K., Klein, R., Lee, K.E., 1998. Diabetes, Cardiovascular Disease, Selected Cardiovascular Risk Factors, and The 5-Year Incidence of Age-

- Related Cataract and Progression of Lens Opacities: The Beaver Dam Eye Study, *American Journal of Ophthalmology*, 126: 782-90.
- Malhotra, R., 2000. *Eye Essentials Cataract*, Elseiver, New York.
- Maritim, A.C., Sanders, R.A., Wantkins, J.B., 2002. Diabetes, Oxidative Stress, and Antioxidants: A Review, *Journal Biochem Molecular Toxicology*, 17: 24-38.
- Moore, K.L., Agur, A.M.R., 2002. *Anatomi Klinis Dasar*, Hipokrates, Jakarta.
- National Eye Institute, tanpa tahun. [www.nei.nih.gov](http://www.nei.nih.gov) diakses pada tanggal 20 Agustus 2011.
- Purba, D.M., 2010. *A sampai Z Seputar Fakoemulsifikasi* (Seri JEC Satruday Seminar), Jakarta Eye Center, Jakarta.
- Ramakrishnan, S., Sulochana, K.N., Selvaraj, T., Rahim, A.A., Lakshmi, M., Arunagiri, K., 1995. Smoking of Beedies and Cataract: Cadmium and Vitamin C in The Lens and Blood, *British Journal of Ophthalmology*, 79: 202-206.
- Riaz, Y., Mehta, J.S., Wormald, R., Evans, J.R., Foster, A., Ravilla, T., Snelling, T., 2006. *Surgical Intervention For Age-Related Cataract*, Cochrane Database of Systematic Review.
- Riordan, P., Whitcher, J.P., 2010. *Vaughan dan Asbury Oftalmologi Umum* (Edisi 17), EGC, Jakarta.
- Rosenfeld, S., Blecher, M.H., 2006. *Lens and Cataract*, American Association of Ophthalmology, San Fransisco.
- Schaumberg, D.A., Mendes, F., Balaram, M., Dana, M.R., Sparrow, D., Hu, H., 2004. Original Contribution: Accumulated Lead Exposure and Risk of Age-Related Cataract in Men, *Journal American Medication Association*, 292: 2750-2754.
- Singh, S.K., Winter, I., Surin, L., 2009. Phacoemulsification Versus Small-Incision Cataract Surgery (SICS): Which One Is A Better Surgical Option For Immature Cataract In Developing Countries?, *Nepalese Journal Ophthalmology*, 1: 95-100.

- Sirlain, F., 2006. Blind Reduction Rate: Is It Important to Evaluate?, *Majalah Ophthalmologica Indonesiana*, Volume 33, No. 3, Sept-Des 2006, CV. Usaha Prima, Jakarta.
- Snell, R.S., 2006. *Anatomi Klinik Untuk Mahasiswa Kedokteran* (Edisi 6), EGC, Jakarta.
- Soekardi, I., Hutauruk, J.A., 2004. *Transisi Menuju Fakoemulsifikasi: Langkah-langkah Menguasai Teknik & Menghindari Komplikasi*, Granit, Jakarta.
- Somaiya, M.D., Burns, J.D., Mintz, R., Warren, R.E., Uchida, T., Godley, B.F., 2002. Factors Affecting Visual Outcomes After Small-Incision Phacoemulsification In Diabetic Patients, *Journal of Cataract And Refractive Surgery*, 28: 1364-1371.
- Srivastava, S.K., Ramana, K.V., Bhatnagar, Aruni, 2005. Rose of Aldose Reductase and Oksidative Damage in Diabetes and The Consequent Potential for Theurapeutic Options, *The Endocrine Society*, 26: 380-392.
- Suhardjo, Hartono, 2007. *Ilmu Kesehatan Mata*, FK UGM, Yogyakarta.
- Tanpa nama, 2008. Phaco Versus Small-Incision Cataract Surgery (SICS) Health Economic Study. <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT00762606> diakses pada tanggal 30 Maret 2012.
- Vaughan, D.G., Asbury, T., Eya, P.R., 2000. *Oftalmologi Umum* (Edisi 14), Widya Medika, Jakarta.
- Venkatesh, R., Tan, C.S.H., Sengupta, S., Ravindran, S.D., Khrisnan, K.T., Chang, D.F., 2010. Phacoemulsification Versus Manual Small-Incision Cataract Surgery For White Cataract, *Journal of Cataract And Refractive Surgery*, 36: 1849-1854.
- Wang, X, Simpkins, J.W., Dykens, J.A., Cammarata, P.R., 2003. Oksidative Damage to Human Lens Epithelial Cells in Culture: Estrogen Protection of Mitochondrial Potential, ATP, and Cell Viability, *Association for Reserch in Vision and Ophthalmology Journal*, 44: 2067-2075.
- Younan, C., Mitchell, P., Cumming, R.G., Panchapakesan, J., Rochtchina, E., Hales, A.M., 2002. Hormone Replacement Therapy, Reproductive Factors, and

The Incidence of Cataract and Cataract Surgery: The Blue Mountains Eye Study, *American Journal of Epidemiology*, 155: 997-1006.

# LAMPIRAN



## RUMAH SAKIT MATA "Dr. YAP"

Jl. Teuku Cik Ditiro No. 5 Yogyakarta 55223  
Telp. (0274) 562054, 547448, 550380, 544744 Fax. (0274) 517239  
Website : www.rsmyp.com E-mail : admin@rsmyp.com

No : 187/ RSM / A / III / 2012  
Lamp : --  
Hal : Ijin Penelitian

Yogyakarta, 9 Maret 2012

Kepada Yth.  
Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Indonesia  
Di Yogyakarta

Dengan hormat,

Membalas surat No : 235/ Dek/ 70/ Bag.Ak&SIM/II/2012, tertanggal 17 Februari 2012 perihal Permohonan ijin Penelitian dan pengambilan data mahasiswa a/n.

Nama : Aulia Rahmani Mudrikah

NIM : 08711110


Judul KTI : Karakteristik Pasien Katarak yang Ditangani dengan Fakoemulsifikasi di Rumah Sakit Mata "Dr. Yap" Periode 1 Januari 2006 – 31 Desember 2010

Dengan ini kami beritahukan bahwa RS Mata "Dr. Yap" Yogyakarta dapat menerima mahasiswa tersebut untuk melakukan Penelitian dan pengambilan data dengan ketentuan apabila mahasiswa telah selesai menyusun skripsi, wajib menyerahkan 1 eksemplar skripsi kepada RS Mata "Dr. Yap" Yogyakarta. Sebagai pembimbing di RS Mata "Dr. Yap" yaitu Sie. Pelayanan Medis (dr. Rastri Paramita, Sp.M) dan Staf. Inst. Rekam Medis (Berlia Andarini, A.Md). Adapun biaya penelitian selama 3 bulan sebesar Rp 790.000,- (sudah termasuk biaya peminjaman status rekam medis sebanyak 126 eksemplar)

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama dan perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami

Direktur

  
RUMAH SAKIT MATA  
"Dr. Yap"  
Yogyakarta  
dr. Nunuk Maria Ulfah, Sp.M, M.Kes  
NIK: 141/ RSM / I - 04

**Tembusan Kepada Yth:**

1. Dosen Pembimbing
2. Sie. Pelayanan Medis RSM "Dr. Yap" Yogyakarta
3. Inst. Rekam Medis "Dr. Yap" Yogyakarta
4. Sie. Pendidikan RSM "Dr. Yap" Yogyakarta
5. Sie. Keuangan RSM "Dr. Yap" Yogyakarta
6. Mahasiswa yang bersangkutan