

**KEUNGGULAN OPERASI KATARAK FAKOEMULSIFIKASI
DIBANDINGKAN DENGAN *EXTRACAPSULAR CATARACT
EXTRACTION*: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR**



Literature Review

**Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Andalas sebagai
Pemenuhan Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Kedokteran**

Oleh:

RANIA SALSABILA

NIM: 1710312088

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2022

**KEUNGGULAN OPERASI KATARAK FAKOEMULSIFIKASI
DIBANDINGKAN DENGAN *EXTRACAPSULAR CATARACT
EXTRACTION*: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR**



**Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Andalas sebagai
Pemenuhan Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Kedokteran**

Oleh:

RANIA SALSABILA

NIM: 1710312088

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya mahasiswa/dosen/tenaga kependidikan* Universitas Andalas yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama lengkap : Rania Salsabila
No. BP/NIM/NIDN : 1710312088
Program Studi : Profesi Dokter
Fakultas : Kedokteran
Jenis Tugas Akhir : ~~TA~~
~~D3/Skripsi/Tesis/Disertasi/.....~~**

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Andalas hak atas publikasi *online* Tugas Akhir saya yang berjudul:

**KEUNGGULAN OPERASI KATARAK FAKOEMULSIFIKASI
DIBANDINGKAN DENGAN *EXTRACAPSULAR CATARACT EXTRACTION*:
SEBUAH TINJAUAN LITERATUR**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Universitas Andalas juga berhak untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola, merawat, dan mempublikasikan karya saya tersebut di atas selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Padang,
Pada tanggal 17 Oktober 2022
Yang menyatakan,



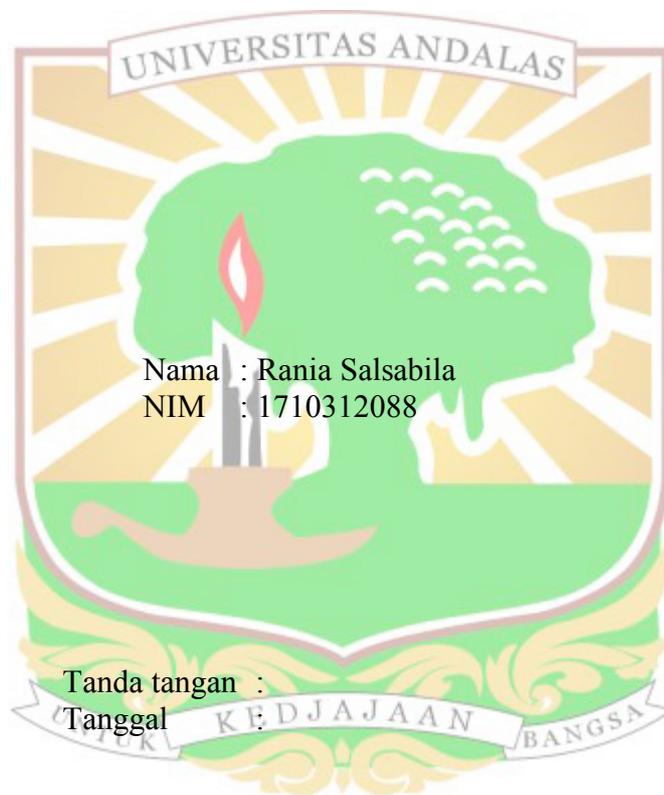
(Rania Salsabila)

* pilih sesuai kondisi

** termasuk laporan penelitian, laporan pengabdian masyarakat, laporan magang, dll

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tinjauan literatur ini adalah hasil karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar dan merupakan plagiat.



PERSETUJUAN TINJAUAN LITERATUR OLEH PEMBIMBING

Tinjauan literatur ini telah disetujui oleh :

Dr. dr. Muhammad Hidayat, Sp.M (K)
NIP: 196212221989111001

dr. Novita Ariani, Sp.Onk.Rad
NIP: 198011072008012017



Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Unand

Dr. dr. Efrida, Sp.PK, (K) M.Kes
NIP: 197010021999032002

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Tinjauan Literatur ini telah diuji dan dinilai oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

Padang, 6 September 2022

Tim Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr.dr. Muhammad Hidayat, Sp.M (K)	Pembimbing 1	
dr. Novita Ariani, Sp.Onk.Rad	Pembimbing 2	
Dr.dr. Kemala Sayuti, Sp.M (K)	Penguji 1	
dr. M. Zulfadli Syahrul, Sp.An	Penguji 2	



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas nikmat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan tinjauan literatur yang berjudul “**Keunggulan Operasi Katarak Fakoemulsifikasi dibandingkan dengan *Extracapsular Cataract Extraction: Sebuah Tinjauan Literatur***” sebagai syarat menyelesaikan program studi S1 Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Proses panjang penulisan karya ini tidak lepas dari semangat dan komitmen tinggi serta dorongan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. dr. Afriwardi, SH, Sp.KO, MA selaku Dekan Fakultas kedokteran Universitas Andalas beserta jajaran Wakil Dekan.
2. Dr. dr. Muhammad Hidayat, Sp.M (K) dan dr. Novita Ariani, Sp.Onk.Rad. selaku dosen-dosen pembimbing skripsi yang selama ini bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan selama penulisan tinjauan literatur ini.
3. Dr. dr. Kemala Sayuti, Sp.M (K); dr. Muhammad Zulfadli Syahrul, Sp. An; dan dr. Noverika Windasari, Sp.F sebagai dosen-dosen penguji skripsi yang telah memberikan masukan dan saran sehingga penulis mampu menghasilkan tinjauan literatur yang lebih baik.
4. dr. Nur Afrainin Syah, M.Med.Ed, PhD, sebagai pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis serta memberikan solusi atas masalah-masalah akademik yang penulis rasakan selama menjadi mahasiswa pre-klinik di FK Unand.
5. Seluruh pihak yang memberikan dukungan doa, moral dan materil untuk kesuksesan penulis.

Penulis sangat menyadari bahwa *literature review* ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mohon saran dan kritikan dari semua pihak agar dapat menyempurnakan tinjauan literatur ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tinjauan literatur ini dapat digunakan untuk menambah ilmu pengetahuan bagi penulis dan para pembaca lainnya.

Padang, 6 September 2022
Penulis

Rania Salsabila

ABSTRACT

SUPERIORITY OF CATARACT SURGERY PHACOEMULSIFICATION COMPARED TO EXTRACAPSULAR CATARACT EXTRACTION: LITERATURE REVIEW

By:

**Rania Salsabila, Muhammad Hidayat, Novita Ariani, Kemala Sayuti,
Muhammad Zulfadli Syahrul, Noverika Windasari**

Cataract and uncorrected refractive disease as the main cause for visual impairment and blindness worldwide, mostly found in countries with lower income rate. Senile cataract covers 90% of all cataract cases and can be detected in patients aged 45 year-old but the risk increases significantly in age 65 and above. Senile cataract patients varies in cataract maturity upon examination, such as insipient, immature, mature, and hiper mature cataract. Frequently chosen cataract therapies in Indonesia are phacoemulsification and extracapsular cataract extraction (ECCE). This literature review explains how phacoemulsification is the better therapy for age-related cataract compared to ECCE.

Author did literature searches on five different electronic databases (Pubmed, BJO, AJO, JCRS, dan Science Direct). Articles were selected using 9 combinations of keywords with provisions such as articles should be available in full text, in English, published within the last 20 years, and were conducted as clinnical trial or randomized controlled trial. Criteria of patients are age-related cataract patients, with or without comorbidities, and was operated using PHACO or ECCE method. A total of 62 articles were reviewed along 13 other miscellaneous articles (obtained not using systematical search).

Author concluded the superiority of phacoemulsification compared to ECCE using indicators such as visual outcome, intraoperative and postoperative complications, quality of life, and cost efficacy. Best visual outcome was obtained using phacoemulsification method, with WHO's recommended cataract surgery success criteria. Both methods has risks causing complications intra- and postoperative, although ECCE has higher risk of causing vitreous loss, posterior capsule rupture, ocular inflammation, and surgically induced astigmatism. Cataract surgery overall improves visual-related quality of life in patients regardless of the surgery method used. However, phacoemulsification has better cost efficacy than ECCE because of better outcome postoperatively and faster recovery. Further research using medical record data from hospitals in Indonesia comparing mentioned indicators for both methods is recommended, as well as similar research about manual small incission cataract surgery.

Keywords: *Senile cataract, phacoemulsification, ECCE, visual outcome, complications, quality of life, cost efficacy.*

ABSTRAK

KEUNGGULAN OPERASI KATARAK FAKOEMULSIFIKASI DIBANDINGKAN DENGAN *EXTRACAPSULAR CATARACT EXTRACTION*: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR

Oleh

Rania Salsabila, Muhammad Hidayat, Novita Ariani, Kemala Sayuti,
Muhammad Zulfadli Syahrul, Noverika Windasari

Katarak dan gangguan refraksi tidak terkoreksi menjadi penyebab terbesar gangguan penglihatan dan kebutaan di dunia, jumlah kasus terbanyak penyakit ini tercatat di negara-negara dengan pendapatan perkapita rendah. Katarak senilis mencakup sekitar 90% dari semua kasus katarak, dimana gejala bisa ditemukan pada usia 40 tahun, tetapi populasi terbanyak yang terkena penyakit ini berusia di atas 65 tahun. Pasien katarak senilis bisa ditemukan dengan derajat maturitas katarak yang bervariasi, dari katarak insipiens, imatur, matur, dan hiper matur. Dua pilihan terapi ekstraksi katarak yang lazim dilakukan di Indonesia adalah *extracapsular cataract extraction* (ECCE) dan fakoemulsifikasi. Tinjauan literatur ini menyimpulkan keunggulan fakoemulsifikasi sebagai pilihan terapi katarak senilis dibandingkan dengan ECCE.

Penulis melakukan pencarian literatur pada lima basis data elektronik (*Pubmed, BJO, AJO, JCRS, dan Science Direct*). Artikel diseleksi menggunakan 9 susunan kata kunci yang berbeda dengan ketentuan semua artikel harus bisa didapatkan dalam *full text* berbahasa Inggris, diterbitkan dalam periode 20 tahun terakhir, dan merupakan penelitian *clinical trial* atau *randomized controlled trial*. Kriteria pasien adalah pasien katarak senilis, dengan atau tanpa komorbid, dan menggunakan metode fakoemulsifikasi atau ECCE. Total 62 artikel ditinjau bersama 13 artikel lain yang penulis dapatkan diluar pencarian sistematis.

Penulis menyimpulkan keunggulan metode fakoemulsifikasi dibandingkan ECCE menggunakan indikator pembeda berupa *visual outcome*, komplikasi intraoperatif dan postoperatif, kualitas hidup dan efektivitas biaya. Keluaran visus operasi katarak terbaik didapatkan dengan metode fakoemulsifikasi berdasarkan kriteria keberhasilan operasi katarak menurut WHO. Kedua metode berisiko menimbulkan komplikasi namun, ECCE berisiko lebih tinggi timbulnya kebocoran cairan vitreous, ruptur kapsul posterior, inflamasi okuler, dan astigmatisme pascaoperasi. Operasi katarak secara umum meningkatkan kualitas hidup terkait fungsi penglihatan tanpa perbedaan pada kedua metode. Namun, efektivitas biaya fakoemulsifikasi dinilai lebih baik dibandingkan ECCE disebabkan keluaran operasi yang lebih baik dan waktu rawatan yang lebih singkat. Saran penulis agar dilakukan penelitian lanjutan di rumah sakit-rumah sakit di Indonesia yang membandingkan data pascaoperasi untuk kedua metode dan penelitian yang sama untuk metode MSICS sebagai turunan dari metode ECCE konvensional.

Kata kunci: Katarak senilis, fakoemulsifikasi, ECCE, visus pascaoperasi, komplikasi, kualitas hidup, efektivitas biaya.

DAFTAR ISI

KEUNGGULAN OPERASI KATARAK FAKOEMULSIFIKASI DIBANDINGKAN DENGAN <i>EXTRACAPSULAR CATARACT EXTRACTION</i>: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR.....	i
KEUNGGULAN OPERASI KATARAK FAKOEMULSIFIKASI DIBANDINGKAN DENGAN <i>EXTRACAPSULAR CATARACT EXTRACTION</i>: SEBUAH TINJAUAN LITERATUR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERSETUJUAN TINJAUAN LITERATUR OLEH PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.3.1 Tujuan umum	7
1.3.2 Tujuan khusus:	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Manfaat bagi Pendidikan	8
1.4.2 Manfaat bagi Penelitian	8
1.4.3 Manfaat bagi Tenaga Kesehatan.....	8
1.4.4 Manfaat bagi Masyarakat.....	8
BAB 2 METODE PENELITIAN.....	9
2.1 Jenis Studi Literatur	9
2.2 Waktu Penelitian.....	9
2.3 Strategi Pencarian Literatur	9
2.3.1 Basis Data dan Kata Kunci	9
2.3.2 Kriteria Eligibilitas.....	11
2.4 Strategi Seleksi Literatur.....	12
2.5 Ekstraksi dan Sintesis Literatur	12
BAB 3 HASIL.....	13
3.1 Hasil Pencarian Literatur	13
3.2 Ekstraksi Data	13
3.2.1 <i>Visual Outcome</i>	14
3.2.2 Komplikasi.....	18
3.2.3 Kualitas Hidup	25
3.2.4 Efektivitas Biaya.....	26

BAB 4 PEMBAHASAN	29
4.1 <i>Visual Outcome</i>	29
4.2 Komplikasi.....	31
4.2.1 Komplikasi intraoperatif.....	31
4.2.2 Komplikasi postoperatif.....	32
4.3 Kualitas Hidup.....	33
4.4 Efektivitas Biaya Operasi.....	35
BAB V PENUTUP	38
5.1 Simpulan.....	38
5.2 Implikasi dan Rekomendasi.....	39
Daftar Pustaka	40
LAMPIRAN	48



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	12
Tabel 2.2	13
Tabel 3.1	14
Tabel 3.2	16
Tabel 3.3	18
Tabel 3.4	23
Tabel 3.5	25
Tabel 3.6	27



DAFTAR GAMBAR

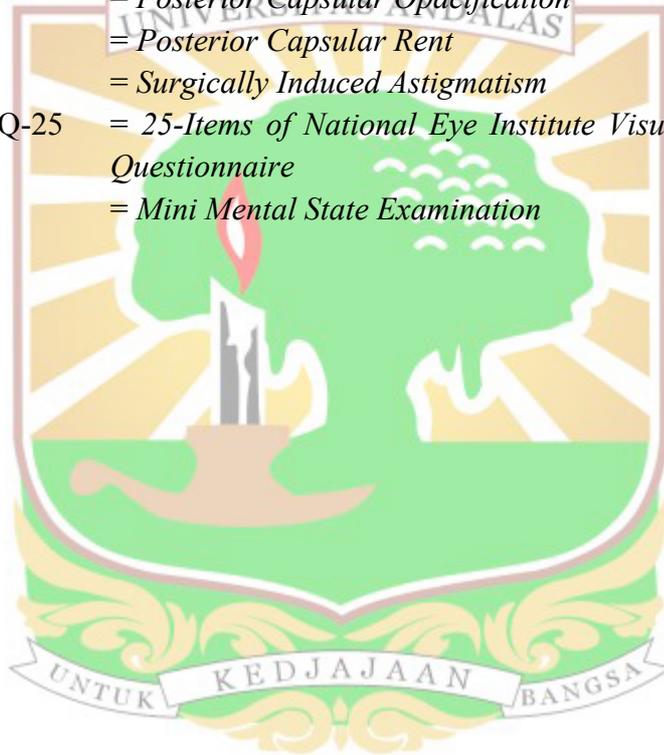
Gambar 3.1 : Alur Seleksi Artikel

Halaman
13



DAFTAR SINGKATAN

1. RAAB = *Rapid Assessment of Avoidable Blindness*
2. WHO = *World Health Organization*
3. VRQoL = *Visus Related Quality of Life*
4. VF-14 = *Visual Function Index 14*
5. ICCE = *Intracapsular Cataract Extraction*
6. ECCE = *Extracapsular Cataract Extraction*
7. MSICS = *Manual Small Incision Cataract Surgery*
8. BCVA = *Best Corrected Visual Acuity*
9. PVA = *Presenting Visual Acuity*
10. UCVA = *Uncorrected Visual Acuity*
11. IOL = *Intraocular lens*
12. PCO = *Posterior Capsular Opacification*
13. PCR = *Posterior Capsular Rent*
14. SIA = *Surgically Induced Astigmatism*
15. NEI VFQ-25 = *25-Items of National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire*
16. MMSE = *Mini Mental State Examination*



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Katarak dan gangguan refraksi tidak terkoreksi adalah penyebab terbanyak gangguan penglihatan dan kebutaan yang seharusnya dapat dicegah (*avoidable blindness*).¹ Angka kebutaan dan gangguan penglihatan yang disebabkan katarak tercatat lebih rendah (<15%) di negara dengan pendapatan perkapita tinggi dan lebih tinggi (>40%) di negara-negara di Asia Tenggara, Asia Selatan dan Oseania.² Selama dua dekade terakhir, katarak tercatat sebagai penyebab visus buruk dan kebutaan terbanyak di 98 negara, dengan kejadian sebanyak 216,6 juta visus buruk dan 52,6 juta kebutaan yang disebabkan katarak pada tahun 2015.³

Prevalensi kebutaan dan visus buruk didapatkan menurun dari tahun 1990-2015. Walaupun begitu jumlah orang yang terdampak dari kebutaan akibat penyebab spesifik terus meningkat karena faktor bertambahnya usia dan jumlah populasi dari tahun ke tahun. Usaha pencegahan gangguan penglihatan tidak cukup cepat untuk mengimbangi perubahan demografi populasi masyarakat dunia, sehingga diperkirakan masalah ini akan tetap ada hingga tahun 2020.³ Laporan untuk program WHO tentang eliminasi gangguan visus, VISION 2020, didapatkan data terbaru di tahun 2017 yang melaporkan bahwa terdapat 2,2 milyar orang dengan gangguan penglihatan di dunia dan 65,2 juta orang diantaranya adalah pasien katarak.⁴

Survei RAAB (*Rapid Assessment of Avoidable Blindness*) yang mengumpulkan data *visual impairment* dan kebutaan di Indonesia tahun 2014-2016 berhasil merangkum data kasus dari 3 provinsi di Sumatra, 4 provinsi di Jawa, 1 provinsi di Kalimantan, 2 provinsi di Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku dan Papua. Tercatat prevalensi kebutaan di Indonesia adalah 3,0% penduduk untuk usia 50 tahun keatas. Data ini dikumpulkan dari 15 provinsi diatas yang dapat mewakili kondisi gangguan penglihatan di Indonesia dengan rentang angka kebutaan 1,4 hingga 4,4%. Dari keseluruhan kasus buta di Indonesia, penyebab terbesarnya (77,7%) adalah katarak yang tidak dioperasi. Fakta ini juga berlaku di Sumatera Barat dengan prevalensi kebutaan di usia 50 tahun keatas 1,4% dimana lebih dari 90% kebutaan tersebut disebabkan katarak yang tidak dioperasi.⁵

Katarak adalah keadaan memutihnya lensa mata pada satu mata atau keduanya, yang menyebabkan penglihatan seperti berkabut hingga kebutaan.⁶ Berdasarkan etiologinya katarak dapat dibagi menjadi katarak senilis, katarak anak, katarak traumatik, katarak komplikata, katarak akibat penyakit sistemik, katarak akibat zat toksik, dan katarak sekunder. Katarak senilis dibagi lagi menjadi katarak nuklear, katarak kortikal, dan katarak subkapsular (anterior dan posterior).⁷ Katarak anak meliputi katarak kongenital dan katarak juvenil.⁸

Katarak senilis adalah jenis katarak yang paling sering ditemukan pada pasien dengan kejadian mencapai 90% dari semua jenis katarak.⁹ Pasien katarak senilis meliputi 50% dari kelompok usia 65-74 tahun dan meningkat hingga 70% dari kelompok usia diatas 75 tahun.⁸ Katarak senilis disebabkan oleh degenerasi komponen lensa. Komponen lensa mata pada dasarnya adalah air dan protein. Proses penuaan menghasilkan agregat protein yang menyebabkan kekeruhan pada lensa media refraksi sehingga gejala klinis khas yang ditemukan adalah penglihatan berkabut.¹⁰

Childhood cataract atau katarak anak meliputi katarak kongenital dan katarak juvenil.¹¹ Katarak yang ditemukan pada anak berusia dibawah 1 tahun disebut katarak kongenital, sedangkan jika katarak ditemukan pada anak yang lebih tua maka dikategorikan kepada katarak juvenil.⁷ Prevalensi katarak kongenital mencapai 1 hingga 23 kasus per 10.000 anak sedangkan katarak juvenil terjadi pada 1 hingga 10 kasus per 10.000 anak.¹²

Katarak sekunder adalah katarak yang muncul pascaoperasi ekstraksi katarak.⁷ Katarak traumatik kerap terjadi di lingkungan kerja dan bisa dicegah dengan penggunaan kacamata pelindung.⁸ Katarak komplikata muncul sebagai komplikasi dari penyakit mata yang mendahului, seperti uveitis kronis anterior, *acute congestive angle closure glaucoma*, miopia tinggi (patologis), dan distrofia fundus herediter.¹³ Katarak pada penyakit sistemik bisa ditemukan pada pasien diabetes melitus (katarak diabetik), distrofia miotonik, dermatitis atopik, dan neurofibromatosis tipe-2.^{7,13} Obat-obatan atau zat kimia yang bisa memicu terbentuknya katarak antara lain amiodaron, fenotiazin, dan penggunaan kortikosteroid (baik enteral maupun topikal) jangka panjang.⁸

Jika berdasarkan derajat maturitas, katarak dapat dibagi menjadi empat stadium, yaitu katarak insipiens, katarak imatur, katarak matur, dan katarak hiper matur. Katarak insipien adalah keadaan dimana kekeruhan lensa mata masih sebagian atau parsial. Katarak matur adalah ketika kekeruhan lensa sudah menyeluruh. Jika pada tahap katarak masih belum diatasi maka proses degenerasi lensa akan berlanjut hingga katarak menjadi padat seperti pada katarak hiper matur. Tahap katarak hiper matur dimana korteks lensa menjadi cair dan lembek sehingga nukleus jatuh dan lensa turun dari korteksnya disebut katarak morgagni.^{7,9}

Visus pasien katarak insipiens biasanya masih >6/60 dengan sedikit pengurangan pada *red reflex* terlokalisir ataupun secara umum, sedangkan pada katarak imatur visus turun menjadi 5/60 sampai 1/60 dengan pengurangan *red reflex red reflex* yang lebih nyata. Jika katarak dibiarkan maka visus pasien akan semakin memburuk sehingga visus dapat mencapai 1/300 atau pada pemeriksaan visus pasien hanya mampu melihat *hand movement* dengan jarak pemeriksa 1 meter dari pasien yang mana merupakan efek dari katarak senilis derajat matur. Katarak matur juga menyebabkan hambatan total pada pemeriksaan *red reflex*. Pada derajat hiper matur visus bisa mencapai 0.00 disertai komplikasi berupa uveitis dan glaukoma.^{4,9,14}

Gejala awal yang terjadi ketika katarak baru saja terbentuk adalah peningkatan rigiditas dan menurunnya fleksibilitas lensa mata yang mengganggu proses akomodasi mata sehingga pada tahap ini pasien ditemukan mengalami presbyopia. Sedangkan gangguan refraksi terjadi ketika katarak membentuk kekeruhan pada lensa kristalin.¹¹ Ketika pasien katarak datang ke dokter dengan keluhan, biasanya dari anamnesis akan diketahui keluhan utama berupa penglihatan kabur dan berkabut. Perubahan visus pasien katarak cenderung ke arah miopia karena kekeruhan pada lensa *crystalline* menyebabkan lensa seolah-olah menjadi lebih cembung atau kekuatan refraksi lensa meningkat yang disebut juga dengan *myopic shift*.⁸

Beratnya penurunan visus pada pasien katarak berhubungan dengan derajat maturitas katarak. Derajat maturitas katarak memang memperlihatkan tingkat opasitas lensa, dan semakin tinggi derajat maturitas katarak dan opasitas lensa maka semakin buruk visus yang didapatkan pada pasien. Namun ditemukan beberapa kasus pasien yang mampu melihat cukup jelas untuk menjalani kehidupannya sehari-hari meskipun ditemukan opasitas yang signifikan berdasarkan dari hasil pemeriksaan baik *slit lamp* ataupun oftalmoskopi.⁸ Variasi gejala dan keluhan serta kebutuhan individual pasien perlu menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan terapi yang memuaskan.^{8,15}

Penentuan keputusan terapi didasarkan dari serangkaian pemeriksaan fisik—dan jika diperlukan, pemeriksaan laboratorium—yang dilakukan pada pasien katarak. Pemeriksaan fisik mata komprehensif yang dilakukan pada pasien meliputi pemeriksaan visus, pemeriksaan refraksi, *cover test*, dan pemeriksaan *slit-lamp*. Hasil pemeriksaan visus dikelompokkan kedalam tiga kategori visus menurut standar WHO; 6/6-6/18 berarti visus baik, <6/18-6/60 berarti visus sedang, dan <6/60 berarti visus buruk.

Jika pada hasil pemeriksaan pasien ditemukan visus 6/24 atau lebih baik, dilatasi pupil dengan 2.5% fenilefrin atau bantuan kacamata refraksi cukup bagi pasien untuk menjalankan pekerjaan sehari-hari, dan tidak ada indikasi medis untuk dilakukan operasi, maka terapi obat-obatan seperti siklopendolat dan atropin bisa diberikan. Pilihan ini tidak efektif untuk katarak senilis.

Pilihan terapi definitif bagi katarak senilis sampai saat ini adalah operasi ekstraksi katarak. Operasi katarak terindikasi apabila visus pasien kurang dari 6/24; ditemukannya anisometropia yang signifikan; atau apabila ada indikasi medis dimana katarak menghambat proses perawatan penyakit-penyakit tertentu seperti glaukoma fakolitik, glaukoma fakomorfik, dan ablasio retina; kekeruhan lensa menghalangi pemeriksaan fundus pada pasien diabetes dan glaukoma, ketika lensa katarak menyebabkan inflamasi, serta jika lensa katarak memicu glaukoma sekunder.^{16,17} Adapun kontraindikasi operasi katarak adalah apabila penurunan visus masih bisa dikoreksi tanpa operasi dan ini disesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan pasien; atau ketika operasi diperkirakan tidak mampu memperbaiki

visus pasien; atau adanya komplikasi yang akan mempengaruhi keluaran operasi seperti penyakit makular atau retinopati.^{17,18}

Tingkat operasi katarak (*Cataract Surgical Rate/CSR*) di Indonesia jika ditentukan dari jumlah operasi katarak yang mampu dilakukan oleh persatuan dokter mata Indonesia berkisar 150.000-180.000 pertahunnya. Sedangkan jumlah pasien katarak mencapai 500.000 pertahunnya, sehingga ada sekitar 350.000 pasien yang termasuk dalam daftar *backlog* operasi.⁵ Ada beberapa pilihan bedah yang ada mulai dari bedah insisi kecil dan bedah insisi besar. Bedah insisi besar contohnya adalah metode ekstraksi katarak intrakapsuler (ICCE) yang sudah banyak ditinggalkan, sedangkan bedah insisi kecil dapat berupa ECCE konvensional, *Manual Small Incision Cataract Surgery* (MSICS), fakoemulsifikasi, dan *femtosecond*.^{8,9} ECCE adalah metode operasi katarak yang paling sering dilakukan di dunia setidaknya selama dua dekade terakhir, dengan prevalensi paling tinggi di negara berkembang dimana angka kejadian katarak juga lebih tinggi.¹⁹ Metode fakoemulsifikasi dan MSICS saat ini lebih dipilih oleh dokter mata karena risiko astigmatisme pascaoperasi yang lebih rendah, waktu operasi yang lebih singkat, dan periode penyembuhan yang lebih cepat pula.²⁰ Di Indonesia metode fakoemulsifikasi dan ECCE lebih lazim dilakukan.

ECCE tercatat sudah dilakukan sejak 600 tahun sebelum masehi di India, tetapi baru paten dan diajarkan secara luas pada abad ke-18 di Eropa. Modernisasi teknik ECCE menggunakan metode dan alat bedah yang lebih baik mulai dikenal tahun 1970. Sejarah panjang dilakukannya operasi katarak ekstrakapsular membuktikan efektivitas metode ini terhadap penyakit katarak dibandingkan dengan metode lain yang ada pada masa itu.²¹

Pada ECCE dilakukan insisi limbus untuk memisahkan dan mengeluarkan komponen lensa yang memutih. Katarak dipisahkan dari kapsul lensa dengan *hydrodissection* kemudian dikeluarkan melalui lubang insisi yang telah dibuat, selanjutnya dilakukan irigasi dan aspirasi untuk membersihkan isi lensa. Ukuran insisi yang dilakukan bisa berkisar dari 12mm hingga 9mm.^{7,10,13} Insisi ditutup dengan penjahitan setelah massa katarak dikeluarkan dan lensa intraokuler dipasang pada kapsul posterior. Metode MSICS hakikatnya persis dengan ekstraksi katarak ekstrakapsular, dimana insisi yang diberikan berukuran minimal (2-3mm). ECCE adalah metode ekstraksi katarak yang sangat dependen pada keterampilan dokter mata yang membedah.²²

Fakoemulsifikasi ditetapkan sebagai operasi standar terapi katarak di banyak negara dimana alat, operator dan teknisi tersedia.¹³ Fakoemulsifikasi terbukti tidak menimbulkan astigmatisme, berbeda dengan ECCE yang masih memiliki peluang lebih tinggi terjadinya astigmatisme. Studi lain menyebutkan bahwa kecepatan penyembuhan pascafakoemulsifikasi lebih cepat dan pasien dapat kembali melakukan kegiatan sehari-hari segera setelah dilaksanakan operasi.⁹ Dua keunggulan fakoemulsifikasi ini didasari oleh ukuran insisi yang minimal dan tidak diperlukannya penjahitan limbus.

Fakoemulsifikasi menggunakan teknik insisi kecil seperti pada MSICS untuk memberi akses alat tip ultrasonik untuk masuk ke *anterior chamber*. Teknologi getaran ultrasonik memungkinkan massa katarak untuk hancur—dikenal dengan proses emulsifikasi—sehingga kemudian dapat diaspirasi. Prinsip dasar pengerjaan fakoemulsifikasi hampir sama dengan ECCE di mana dilibatkan insisi limbus, irigasi dan aspirasi lensa katarak. Perbedaan antara kedua metode ini terletak pada cara menghancurkan lensa, fakoemulsifikasi menggunakan getaran ultrasonik untuk melebur komponen lensa katarak sehingga lebih mudah untuk diaspirasi.⁸ Selain itu penggunaan alat *tip* ultrasonik menyebabkan operasi ekstraksi katarak hanya membutuhkan insisi kecil sehingga waktu penyembuhan luka lebih cepat dan tanpa perlu jahitan. Ukuran insisi sangat kecil dari 3mm hingga 5mm pada operasi fakoemulsifikasi dengan pemasangan lensa intraokuler kaku.²³

Pemilihan ECCE dan fakoemulsifikasi sangat ditentukan dari kebutuhan pasien dan ketersediaan alat dan tenaga ahli.²⁴ Seperti pada kasus katarak matur yang lebih solid, ECCE menjadi pilihan utama untuk menghindari terjadinya ruptur kapsul posterior oleh getaran berfrekuensi oleh fakoemulsifikasi.¹³ Faktor lain yang mempengaruhi pemilihan metode ekstraksi katarak adalah ketersediaan alat dan tenaga ahli. Mesin *phaco* belum diproduksi di dalam negeri sehingga dibutuhkan biaya yang lebih besar bagi pusat pelayanan kesehatan untuk menyediakan alat dan tenaga ahli untuk mengoperasikannya. Situasi sosioekonomi pasien juga mempengaruhi pemilihan terapi sebab perbedaan tarif antara kedua operasi dan lama rawatan.

Setelah komponen lensa dikeluarkan dari bola mata pasien akan menjadi afakia, yang berarti keadaan tidak adanya lensa mata akibat ekstraksi katarak.⁶ Keadaan afakia diatasi dengan penanaman lensa intraokuler kecuali jika ada kontraindikasi.¹⁷ Ada banyak variasi desain lensa intraokuler yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan mulai dari lensa monovokal atau multifokal, serta lensa dari bahan kaku atau fleksibel.¹³ Saat ini lensa intraokuler lipat menjadi pilihan terbaik sekarang karena hanya membutuhkan ukuran insisi yang minimal.¹⁷

Penanganan pasien katarak pasca fakoemulsifikasi meliputi observasi perubahan tajam penglihatan pascaoperasi, pemantauan tekanan intraokuler, pemeriksaan *endothelial cell count* untuk melihat kemungkinan terjadinya dokempensasi kornea, ada/tidaknya komplikasi, opasifikasi kapsul posterior, serta menentukan tingkat kepuasan dan kualitas hidup pasien melalui kuesioner. Capaian yang diinginkan dari visus pasca operasi pasien yang dilakukan ekstraksi katarak adalah *mild-myopia* setelah penanaman lensa intraokuler. Pasien diharapkan dapat melihat normal tanpa bantuan lensa kacamata. Perihal menilai tingkat keberhasilan suatu operasi katarak, WHO merekomendasikan nilai *presenting visual acuity* pascaoperasi mencapai 6/6-6/18 (visus baik) pada setidaknya 80% mata yang dioperasi serta juga mencapai kategori visus baik setelah koreksi visus terbaik (*best-corrected visual acuity*) pada setidaknya 90% mata yang dioperasi.²⁵ Menurut data yang diambil di Rumah Sakit Mata Cicendo Bandung, tingkat keberhasilan

fakoemulsifikasi mencapai 85% pasien.²⁶ Sedangkan tingkat keberhasilan ECCE pada penelitian yang dilakukan oleh Nurjanah dkk, tahun 2019 mencapai 91,8%.²⁷

Bedah refraktif yang ideal diharapkan mencapai lima kriteria berikut, prosedur operasi yang aman, efektifitas dan prediktabilitas tinggi, hasil yang stabil untuk jangka panjang, serta memberikan kepuasan bagi pasien.²⁸ Prosedur operasi yang aman dibuktikan dengan kejernihan kornea pascaoperasi dan BCVA postoperatif yang tidak lebih rendah dari BCVA praoperatif.²⁸ Efikasi berarti perbandingan antara keluaran yang bermanfaat yang didapat dari sebuah intervensi dengan keluaran yang tidak begitu menguntungkan. Pada konteks bahasan operasi katarak, efikasi dinilai dari *visual outcome* dan *visual function* pascaoperasi.¹⁸ Oleh karena itu efikasi berkaitan dengan perbaikan visus tanpa koreksi yang diperoleh penderita setelah tindakan bedah, dihitung dari jumlah kasus yang mencapai visus lebih dari 6/12 pada pemeriksaan *Snellen Chart*.²⁸ Nilai visus 6/12 adalah patokan minimal yang ditetapkan untuk syarat mendapatkan surat izin mengemudi di banyak negara di dunia, sehingga bisa menjadi batas terbawah untuk menentukan visus yang cukup baik untuk menjalankan kegiatan sehari-hari.²⁹ Sedangkan prediktabilitas dilihat dari persentase kasus yang mencapai target refraksi dalam simpangan kurang lebih 1 dioptri dari target yang ditetapkan.²⁸

Komplikasi yang dapat terjadi selama operasi katarak atau komplikasi intraoperatif meliputi ruptur kapsul posterior dan hilangnya cairan *vitreous*, iridodialisis, cyclodialisis, *conjunctival ballooning*, ablasio membran descemet dan pendarahan. Komplikasi yang bisa ditemukan segera setelah operasi katarak yaitu endoftalmitis, uveitis, glaukoma maligna, prolapsus iris, *choroidal detachment*, dan oedema makula. Sedangkan komplikasi yang ditemukan 6-18 bulan pasca operasi yaitu *retinal detachment*, *glaucoma in aphakia*, *corneal oedema*, serta *posterior caspule opacification (PCO)*.^{23,24}

Pasien katarak, khususnya dari negara berkembang, menunjukkan penurunan kualitas hidup yang signifikan akibat menurunnya visus. Penelitian membuktikan peningkatan tingkat kemiskinan dan penurunan *Visus Related Quality of Life* pada pasien yang tidak memilih operasi katarak sebagai terapi katarak senilis.³⁰ Operasi katarak begitu besar efeknya terhadap pasien sebab dengan diperbaikinya visus maka *VRQoL* juga menjadi lebih baik. Keberhasilan operasi katarak berdampak kepada keadaan pasien yang bisa kembali bekerja dengan normal sehingga pendapatan bulanan meningkat serta bertambahnya anggota keluarga yang mampu ikut mencari nafkah.¹⁵ Pengaruh katarak terhadap kualitas hidup pasien dapat disimpulkan dari keluhan utama yang disampaikan pasien, seperti sulit mengerjakan kegiatan yang melibatkan penglihatan dekat (membaca dan menonton televisi) dan kesulitan saat mengemudi pada siang maupun malam hari.^{31,32} Indikator kualitas hidup terkait fungsi penglihatan berupa kuesioner *Activities of Daily Vision Scale* dan *Visual Function Index (VF-14* atau versi lain yang sudah dimodifikasi) adalah basis penentu keputusan operasi katarak

dan indikator keberhasilan yang lebih baik dibanding pemeriksaan tajam penglihatan dengan *Snellen Charts* saja.³³

Walaupun fakoemulsifikasi saat ini merupakan pilihan terbaik untuk ekstraksi katarak, metode ini memerlukan mesin yang mahal dan tenaga listrik yang mengalir tanpa henti selama operasi, serta biaya tambahan yang diperlukan untuk perawatan mesin oleh teknisi. Sementara itu ECCE dengan biaya operasi yang lebih murah memiliki risiko lebih tinggi terjadinya komplikasi intraoperatif, astigmatisme pascaoperasi, dan periode rawat jalan yang lebih lama, yang akan mempengaruhi keseluruhan biaya yang dikeluarkan pasien untuk operasi ini.²² Penelitian mengenai efektivitas biaya (*cost efficacy*) diperlukan untuk menentukan apakah biaya yang dikeluarkan sejalan dengan keluaran dari tiap-tiap operasi.

Rincian di atas secara tidak langsung menjelaskan pentingnya meneliti seberapa penting pertimbangan pemilihan terapi katarak. Tinjauan literatur ini akan menjelaskan bagaimana keunggulan fakoemulsifikasi sebagai *gold standard* terapi katarak jika dibandingkan dengan ECCE dalam hal keluaran visus pasca operasi, komplikasi intra dan pasca operasi, perubahan kualitas hidup pasien katarak pasca operasi, serta efektivitas biaya yang dikeluarkan untuk masing-masing operasi katarak. Demi hasil tinjauan literatur yang lebih sempit dan tepat sasaran, serta karena kejadian katarak senilis meliputi 90% dari total kasus katarak, maka tinjauan literatur ini akan difokuskan pada katarak senilis saja.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana keunggulan fakoemulsifikasi sebagai terapi katarak senilis jika dibandingkan dengan ECCE?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Diketuainya keunggulan fakoemulsifikasi sebagai metode ekstraksi katarak dibandingkan dengan metode ECCE pada pasien katarak senilis.

1.3.2 Tujuan khusus:

1. Diketuainya *visual outcome* pasien katarak senilis pasca operasi fakoemulsifikasi dibandingkan dengan ECCE
2. Diketuainya komplikasi intraoperatif pasien katarak senilis pasca operasi fakoemulsifikasi dibandingkan dengan ECCE
3. Diketuainya komplikasi postoperatif pasien katarak senilis pasca operasi fakoemulsifikasi dibandingkan dengan ECCE
4. Diketuainya kualitas hidup pasien katarak senilis pasca operasi fakoemulsifikasi dibandingkan dengan ECCE
5. Diketuainya *cost efficacy* operasi katarak fakoemulsifikasi dibandingkan dengan ECCE pada pasien katarak senilis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi Pendidikan

Dengan adanya tinjauan literatur ini diharapkan pengetahuan peneliti dan pembaca mengenai katarak dan terapi definitifnya dapat bertambah, terutama mengenai fakoemulsifikasi dan ECCE sebagai pilihan terapi untuk katarak senilis.

1.4.2 Manfaat bagi Penelitian

Tinjauan literatur ini diharapkan dapat dijadikan sebagai pembanding ataupun menjadi masukan untuk bahan penelitian yang terkait topik katarak, katarak senilis, pemilihan terapi, serta efektifitas dan hasil dari pengerjaan fakoemulsifikasi dan ECCE pada pasien katarak senilis.

1.4.3 Manfaat bagi Tenaga Kesehatan

Manfaat tinjauan literatur ini yang penulis harapkan bagi tenaga kesehatan adalah agar menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam memilih fakoemulsifikasi ataupun ECCE sebagai metode operasi ekstraksi katarak yang ditemukan di lapangan serta menjadi pembanding terhadap metode ekstraksi katarak yang lain.

1.4.4 Manfaat bagi Masyarakat

Melalui tinjauan literatur ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat mengenai katarak senilis serta pilihan operasi ekstraksi katarak yang tersedia berikut dengan kelebihan dan risiko yang mengikuti tiap-tiap metode operasi katarak tersebut. Masyarakat juga diharapkan dapat mengantisipasi bahwa akan terbentuknya katarak senilis yang risikonya berbanding lurus seiring pertambahan usia dan mengenali gejala-gejala awal yang ditimbulkan katarak senilis sehingga dapat menurunkan risiko kebutaan dan komplikasi pascaoperasi, dimana hal tersebut diatas berkaitan dengan kualitas hidup terkait tajam penglihatan.

BAB 2 METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Studi Literatur

Penelitian akan dilakukan dalam bentuk tinjauan literatur naratif yang akan menelaah berbagai artikel penelitian *clinical trial* yang berkaitan dengan katarak khususnya operasi katarak fakoemulsifikasi dan ekstraksi katarak ekstrakapsular pada pasien katarak senilis.

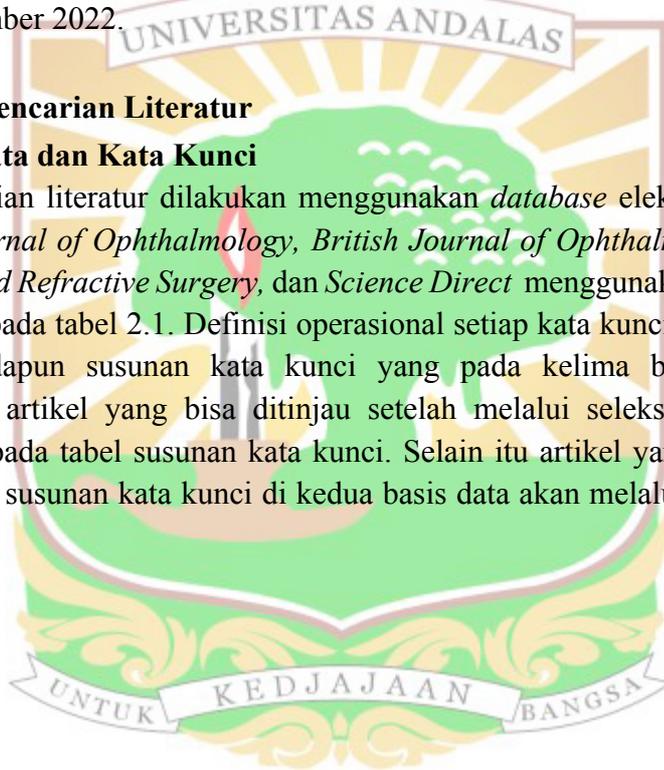
2.2 Waktu Penelitian

Periode pengerjaan tinjauan literatur dari penulisan proposal, penelusuran literatur, kajian, sintesis, hingga seminar hasil dilakukan dalam bulan Januari 2021 hingga September 2022.

2.3 Strategi Pencarian Literatur

2.3.1 Basis Data dan Kata Kunci

Pencarian literatur dilakukan menggunakan *database* elektronik *Pubmed*, *American Journal of Ophthalmology*, *British Journal of Ophthalmology*, *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, dan *Science Direct* menggunakan susunan kata kunci seperti pada tabel 2.1. Definisi operasional setiap kata kunci dapat dilihat di tabel 2.2. Adapun susunan kata kunci yang pada kelima basis data tidak menghasilkan artikel yang bisa ditinjau setelah melalui seleksi manual, tidak dicantumkan pada tabel susunan kata kunci. Selain itu artikel yang muncul pada lebih dari satu susunan kata kunci di kedua basis data akan melalui proses seleksi satu kali saja.



Tabel 2.1

Kata Kunci	Pubmed	AJO	BJO	JCRS	Science Direct					
	seleksi hasil									
"senile cataract" AND "phacemulsification"	51	23	16	9	40	1	201	9	228	16
"senile cataract" AND "ECCE"	3	3	0	-	198	8	29	4	31	3
"senile" AND "cataract surgery" AND "visual outcome"	4	4	23	6	223	4	32	3	94	6
"senile cataract" AND "complication"	0	-	12	6	132	4	78	10	280	5
"senile" AND "cataract surgery" AND "follow up"	13	8	63	10	215	3	164	6	248	8
"senile" AND "cataract surgery" AND "quality of life"	1	1	19	3	92	2	16	2	51	3
"senile cataract" AND "VF-14"	2	2	0	-	71	9	2	2	6	3
"cataract surgery" AND "cost"	42	23	298	13	83	0	50	6	1529	19

Tabel 2.2

Kata Kunci	Definisi Operasional
<i>phacoemulsification</i>	metode ekstraksi katarak dimana lensa katarak dihancurkan menggunakan getaran ultrasonik dan dilanjutkan dengan irigasi dan aspirasi komponen lensa. ⁶
<i>ECCE (extra capsular cataract extraction)</i>	tindakan pembedahan sebagai terapi katarak dimana kapsul anterior lensa dirobek dan dikeluarkan, bisa disertai pemasangan lensa intraokuler pada kapsul posterior yang intak. ⁷
<i>cost efficacy</i>	perbandingan antara biaya intervensi satu dengan intervensi lain dimana intervensi-intervensi tersebut memiliki <i>outcome</i> kesehatan yang sama. ³⁴
<i>complication</i>	kejadian dua atau lebih penyakit dalam waktu yang sama. ⁶
<i>visual outcome</i>	hasil intervensi surgikal untuk mengatasi gangguan penglihatan atau kebutaan akibat katarak. ³⁵
<i>quality of life</i>	nilai yang ditetapkan pada periode tertentu dalam kehidupan seseorang yang berubah sesuai dengan gangguan , status fungsional, persepsi dan kesempatan yang terpengaruh penyakit, cedera, pengobatan, dan kebijakan. ^{36,37}
<i>follow up assessment</i>	salah satu tahap dalam prosedur perawatan yang menilai hasil dan keluaran suatu intervensi. ³⁸

2.3.2 Kriteria Eligibilitas

Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah artikel yang memuat penelitian operasi fakoemulsifikasi, atau operasi ECCE, atau artikel yang memuat data penelitian operasi fakoemulsifikasi dan operasi ECCE; dengan kriteria partisipan adalah pasien katarak senilis, dengan atau tanpa komplikasi, serta dalam operasi katarak bisa dilakukan atau tidak dilakukan pemasangan lensa intraokuler. Sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah apabila artikel ditulis bukan dalam bahasa Inggris.

2.4 Strategi Seleksi Literatur

Pencarian dilakukan di basis data elektronik seperti *Pubmed*, *American Journal of Ophthalmology*, *British Journal of Ophthalmology*, *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, dan *Science Direct*, menggunakan kata kunci yang ada pada tabel 2.1 serta penyaring yang diatur pada basis data untuk mengeluarkan artikel penelitian dalam 20 tahun terakhir, artikel bisa didapatkan dalam bentuk *full text* dan tersedia dalam bahasa Inggris. Hasil pencarian yang muncul akan melalui skrining judul dan abstrak secara manual oleh penulis sendiri sesuai dengan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditentukan. Artikel yang muncul pada lebih dari satu susunan kata kunci dan artikel yang jelas tidak terkait dengan penelitian akan tereliminasi.

Artikel-artikel yang sesuai kemudian diunduh dan dibaca *full text* dari artikel untuk menentukan apakah konten artikel memuat data yang penulis cari seperti yang tertera di tujuan khusus penelitian pada Bab 1. Artikel *full text* yang sudah diunduh namun tereliminasi pada tahap skrining kedua akan didokumentasikan beserta alasan eksklusi artikel tersebut. Adapun artikel-artikel lain yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi namun tidak ditemukan melalui pencarian sistematis di basis data akan tetap ditinjau bersama dengan artikel yang didapatkan dari pencarian sistematis di basis data.

2.5 Ekstraksi dan Sintesis Literatur

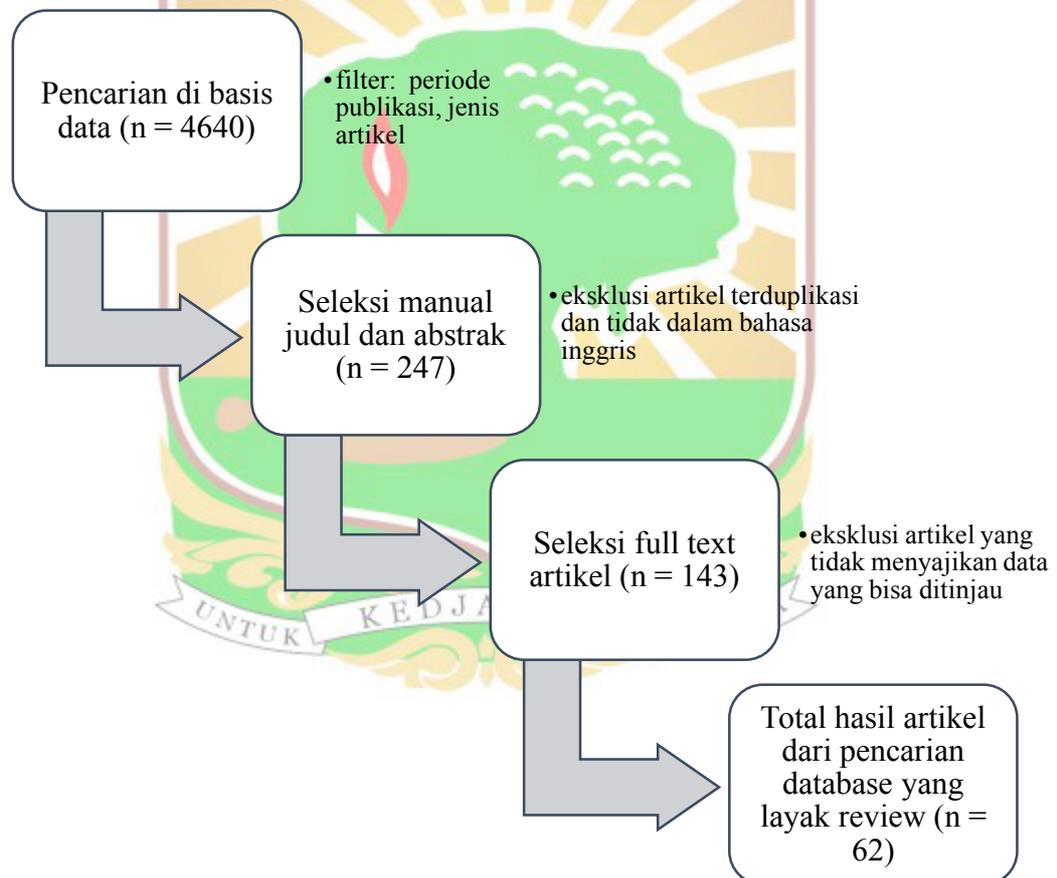
Hasil dari penyaringan judul, abstrak dan *full text* merupakan kumpulan artikel yang akan ditelaah dan diambil datanya untuk mendapatkan jawaban dari rumusan masalah yang diajukan. Tinjauan literatur yang akan ditulis membahas data keluaran operasi katarak senilis fakoemulsifikasi dari sisi *visual outcome*, komplikasi intraoperatif, komplikasi postoperatif, kualitas hidup, dan *cost efficacy* operasi kemudian dibandingkan dengan data operasi ekstraksi katarak ekstrakapsular.

Data dari tiap-tiap penelitian akan disaring dan di rangkum sendiri oleh penulis menggunakan kategori pengukuran keluaran operasi katarak yang telah ditentukan seperti di atas. Data disajikan dalam bentuk tabel dengan penjelasan teori melalui paragraf dibawahnya. Data akan dibahas berdasarkan kategori hasil operasi yang tertulis seperti di atas. Tiap-tiap artikel akan diamati persamaan dan perbedaannya. Pada setiap kesenjangan yang ditemukan akan dituliskan dan dibahas dengan didukung sumber referensi lain diluar artikel-artikel utama yang ditinjau. Jika penulis tidak menemukan penyelesaian dari kesenjangan data yang ditemukan dari artikel-artikel tersebut maka akan dilaporkan sebagaimana adanya pada tinjauan literatur.

BAB 3 HASIL

3.1 Hasil Pencarian Literatur

Pencarian artikel penelitian melalui media elektronik di lima basis data menggunakan 8 susunan kata kunci menghasilkan 4640 artikel teridentifikasi. Seleksi judul dan abstrak secara manual oleh penulis sendiri menghasilkan sebanyak 247 artikel yang layak untuk ditinjau. Selanjutnya eliminasi artikel yang terduplikasi dan artikel yang hanya tersedia dalam bahasa yang tidak dikuasai penulis mengurangi jumlah artikel yang layak *review* menjadi 143 artikel. Selama proses *review*, didapatkan sejumlah artikel lain yang patut dieksklusi sehingga total artikel dari pencarian terstruktur di basis data yang dapat diekstraksi datanya adalah 62 artikel. Sebanyak 13 artikel yang penulis temukan diluar pencarian terstruktur dan dinilai layak untuk dijadikan bahan, ikut ditinjau bersama artikel-artikel di atas.



Gambar 3.1 Alur Seleksi Artikel

3.2 Ekstraksi Data

Ekstraksi data penelitian dari berbagai artikel yang ditinjau, disajikan dalam tabel data penelitian berdasarkan indikator keunggulan operasi katarak (*visual outcome*, komplikasi, kualitas hidup, dan efektivitas biaya) dalam tabel 3.1, 3.2, 3.3, dan 3.4. Adapun matriks data dari keseluruhan artikel yang dimasukkan dalam

tinjauan ini tersusun dari kesimpulan artikel-artikel yang ditinjau secara keseluruhan, dimana data dibagi berdasarkan nama peneliti dan tahun publikasi artikel; judul artikel; tujuan penelitian; subjek penelitian; metode operasi ekstraksi katarak; dan indikator keunggulan operasi katarak seperti *visual outcome*, komplikasi, kualitas hidup, dan efektivitas biaya dari operasi katarak yang dilakukan. Tiap artikel bisa memuat salah satu atau beberapa indikator keunggulan. Hal ini tidak akan mempengaruhi kualitas *review* sebab setiap indikator akan dibahas secara terpisah di Bab Pembahasan.

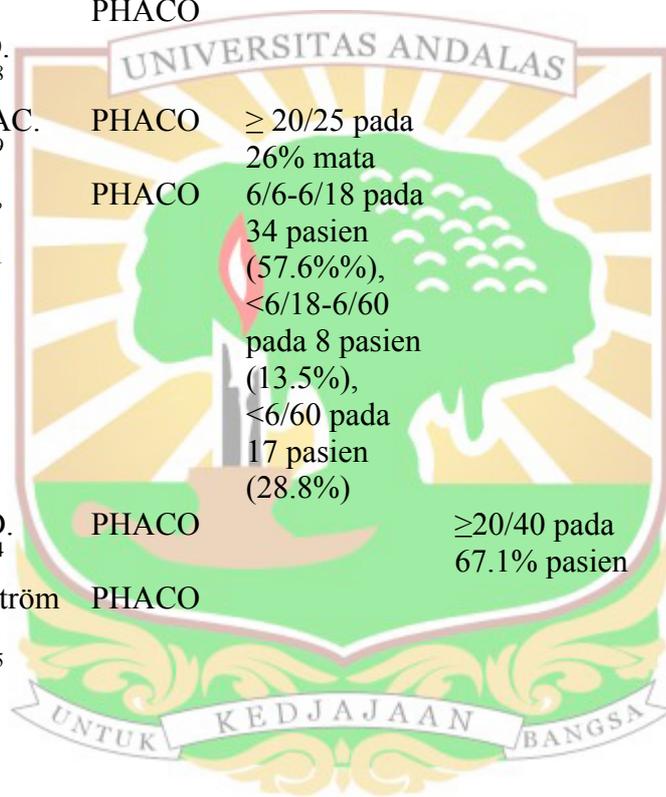
3.2.1 Visual Outcome

Hasil tinjauan artikel-artikel yang memuat tentang hasil tajam penglihatan pasien katarak senilis pascaoperasi dirangkum dalam Tabel 3.1 di bawah ini. Data visus disajikan oleh artikel dalam bentuk hasil pemeriksaan menggunakan *Snellen Chart* dan desimal LogMar. Penulis menyamakan semua data ke dalam skor pecahan *Snellen Chart* agar memudahkan membandingkan tajam penglihatan pasien pascaoperasi.

Tabel 3.1 Keluaran Visus Pascaoperasi Fakoemulsifikasi

No	Ref.	metode operasi	UCVA	PVA	BCVA
1.	Dikopf, M. S. 2013 ⁴⁰	PHACO			<20/400 pada 37,5% mata, 20/40-20/200 pada 58,75% mata, 20/30-20/20 pada 3,75% mata. BCVA membaik pada 85% pasien Rata-rata 20/32
2.	Rocha, K. M. 2006 ⁴¹	PHACO			
3.	Salomão, S. R. 2009 ⁴²	PHACO		≥ 20/63 pada 78% pasien	≥ 20/63 pada 84.4% pasien
4.	Ji, Y. 2018 ⁴³	PHACO			≥ 20/25 pada 94.4% pasien, ≥20/39 pada 86.3% pasien, dan ≥ 20/63 pada 70.3% pasien
5.	Mönestam, E. 2004 ⁴⁴	PHACO		median 20/39	membaik pada 94% pasien usia di atas 90 tahun, pada 90% pasien usia 85-89 tahun, dan 97% pasien usia dibawah 85 tahun.

6.	Starr, MR, 2018 ⁴⁵	PHACO		rata-rata $\geq 20/55$
7.	Ishii, K. 2008 ⁴⁶	PHACO		20/32-20/25
8.	Ruit. S. 2006 ⁴⁷	PHACO	20/20 pada 14.8% pasien, 20/20-20/30 pada 53.7% pasien, 20/20-20/60 pada 85.2% pasien	
9.	Yong, WWD. 2016 ⁴⁸	PHACO		20/20-20/37
10.	Day. AC. 2018 ⁴⁹	PHACO	$\geq 20/25$ pada 26% mata	$\geq 20/25$ pada 51% mata
11.	Malik, AR. 2003 ⁵¹	PHACO	6/6-6/18 pada 34 pasien (57.6%%), <6/18-6/60 pada 8 pasien (13.5%), <6/60 pada 17 pasien (28.8%)	
12.	Lee, D. 2021 ⁵⁴	PHACO		$\geq 20/40$ pada 67.1% pasien
13.	Lundström , M. 2013 ⁵⁵	PHACO		20/20-20/50 pada 94.4% pasien, 20/63-20/200 pada 4.2% pasien, <20/200 pada 0.9% pasien
14.	Labiris, G. 2014 ⁵⁶	PHACO	20/166-20/24	
15.	Yadav, S. 2015 ⁵⁹	PHACO	visus >6/18 tercapai pada 84% pasien	visus >6/18 pada 94% pasien
16.	Jain, VK. 2015 ⁶⁰	PHACO	20/29-20/26	
17.	Singh, SK. 2009 ⁶¹	PHACO	20/100- 20/28.9	
18.	Gosh, S. 2010 ⁶²	PHACO		>6/18 pada 100% pasien



19.	Lou, DH. 2005 ⁶³	PHACO			20/50 pada 4% pasien, 20/40 pada 32% pasien, 20/30 pada 24% pasien, 20/25 pada 45.5% pasien
20.	Vajpayee, RB. 2005 ⁶⁴	PHACO	20/128-20/44.77		20/229-20/56
21.	Bandyopa dhyay, S. 2016 ⁶⁵	PHACO			20/24-20/21
22.	Wang, Q. 2012 ⁶⁶	PHACO	20/40-20/22		20/25-20/20
23.	Akpolat, C. 2022 ⁶⁷	PHACO			20/135-20/61.8
24.	Khan, A. 2015 ⁶⁸	PHACO			rata-rata 20/28
25.	Rush, SW. 2015 ⁶⁹	PHACO	rata-rata 20/20.5		
26.	Sach, TH. 2007 ⁷⁰	PHACO			6/6-6/18 pada 75% pasien, rata-rata visus 6/11.4
27.	Kara-Junior, N. 2010 ⁷¹	PHACO	6/6-6/18 pada 81.1% pasien		
28.	Crema, AS. 2007 ⁷²	PHACO			20/100-20/52
29.	Chuo, JY. 2012 ⁷³	PHACO			rata-rata 6/6-6/18
30.	Venkatesh, R. 2010 ⁷⁴	PHACO	6/6-6/18 pada 87.6% pasien		

Tabel 3.2 Keluaran Visus Pascaoperasi ECCE

No	Ref.	metode operasi	UCVA	PVA	BCVA
1.	Salomão, S. R. 2009 ⁴²	ECCE		≥ 20/63 pada 62% pasien	≥ 20/63 pada 75.5% pasien
2.	Fortané, M. 2018 ⁵⁰	ECCE		6/6-6/18 pada 170 pasien (41.1%), <6/18-6/60 pada 213 (51.4%), dan <6/60 pada	

No.	Penelitian	Studi	Hasil Penelitian	Referensi
			31 pasien (7.5%)	
3.	Malik, AR. 2003 ⁵¹	ECCE	6/6-6/18 pada 35 pasien (28.9%), <6/18-6/60 pada 13 pasien (10.7%), <6/60 pada 73 pasien (60.3%)	
4.	Gogate, PM. 2003 ²⁰	ECCE	6/6-6/18 135 (37.3%), <6/18-6/60 209 (57.7%), <6/60 21 (5.8%)	6/6-6/18 86.7%, <6/18-6/60 12.2%, <6/60 1.1%
5.	Hennig, A. 2003 ⁵²	ECCE	6/6-6/18 70.5%, <6/18-6/60 28%, <6/60 1.5%	6/6-6/18 96%, <6/18-6/60 3.6%, <6/60 0.2%
6.	Lindfield, R. 2008 ⁵³	ECCE	6/6-6/18 pada 65% pasien di Kenya, 81% pasien di Bangladesh, dan 75% pasien di Filipina	6/6-6/18 pada 77% pasien di Kenya, 81% pasien di Bangladesh (dengan peningkatan pasien yang mencapai VA 6/6), 87% pasien di Filipina.
7.	Guzek, JP. 2003 ⁵⁷	ECCE	visus 6/6-6/18 pada 29% pasien, visus <6/18-6/60 pada 70% pasien, visus <6/60 pada 0% pasien	visus 6/6-6/18 pada 54.8% pasien, visus <6/18-6/60 pada 45.2% pasien, visus <6/60 pada 0% pasien
8.	Hepsen, IF. 2000 ⁵⁸	ECCE		>20/40 pada 83% pasien dan 20/25 pada 47% pasien

Sebagaimana dimuat dalam Tabel 3.1 dan 3.2, tiap-tiap penelitian menggunakan bentuk hasil tajam penglihatan yang bervariasi. Data-data tersebut bisa diperoleh dalam bentuk *Uncorrected Visual Acuity (UCVA)*, *Best Corrected Visual Acuity (BCVA)*, dan *Presenting Visual Acuity*.

Berdasarkan rekomendasi capaian visus pascaoperasi katarak oleh WHO untuk menentukan tingkat keberhasilan operasi didapatkan sebanyak 6 artikel penelitian yang menunjukkan operasi katarak yang berhasil. Tiap data hasil visus

pascaoperasi pada keenam artikel ini mencapai kategori visus baik sekurang-kurangnya 90% dari keseluruhan pasien yang menjalani operasi pada pemeriksaan BCVA. Lima dari enam artikel tersebut menggunakan metode fakoemulsifikasi dan satu artikel menggunakan ECCE sebagai metode operasi katarak pada pasien katarak senilis.

Keluaran visus buruk dengan persentase melebihi 50% dari total sampel ditemukan pada 3 artikel. Target operasi katarak yang ideal adalah visus pasca operasi yang mencapai penglihatan normal bagi pasien tanpa bantuan kacamata.

Artikel lain walaupun tidak mencapai presentasi visus baik pascaoperasi yang cukup untuk dikategorikan operasi katarak yang berhasil menurut panduan target WHO, tetap melihat perubahan visus praoperasi dan pascaoperasi yang signifikan.

3.2.2 Komplikasi

Hasil tinjauan literatur yang membahas tentang komplikasi operasi katarak dirangkum dalam tabel-tabel berikut.

Tabel 3.3 Komplikasi Intraoperatif dan Postoperatif Fakoemulsifikasi

No	Referensi	Metode Operasi	Komplikasi Intraoperatif	Komplikasi Postoperatif
1.	Noda, Y. <i>et al.</i> 2014. ⁷⁵	PHACO		Peningkatan ketebalan subfoveal choroid yang persisten pada 69% mata.
2.	Dikopf, M. S., <i>et al.</i> 2013. ⁴⁰	PHACO		opasifikasi kapsul posterior pada 66 mata (82.5%).
3.	Wren, S. M. E., <i>et al.</i> 2004. ⁷⁶	PHACO		follow-up 1 tahun pascaoperasi, pada 21 pasien (33.3%) ditemukan area PCO diatas 10%.
4.	Rocha, K. M., <i>et al.</i> 2006. ⁴¹	PHACO		ditemukan astigamtisma pascaoperasi pada semua pasien dalam rentang 0.15 - 1.47 dioptri namun tidak mengganggu penglihatan.
5.	Ji, Y. <i>et al.</i> 2018. ⁴³	PHACO		okular hipertensi pada 13.2% mata, inflamasi intraokuler pada 5.1% mata, PCO pada 45.3% mata.

- | | | | | |
|-----|--|-------|--|---|
| 6. | Starr, MR. et al. 2018. ⁴⁵ | PHACO | ruptur kapsul posterior pada 1.25% orang pasien. | 2.5% mengalami pendarahan subretinal, situasi cairan intraretinal/subretinal memburuk pada 30.9% pasien. |
| 7. | Ruit, S., et al. 2006. ⁴⁷ | PHACO | | postop d+1: edema kornea (peningkatan CCT rata2 70 mikron). Postop 6 bulan: 7 pasien PCO grade 1+. |
| 8. | Wei, DYW. et al. 2018. ⁴⁸ | PHACO | postop: pseudophakic bullous keratopathy (PBK) pada 1 mata. | |
| 9. | Day, A. C., et al. 2018. ⁴⁹ | PHACO | | 36% mata tetap memiliki astigmatisme pascaoperasi. |
| 10. | Wong, T. Y. 2004. ⁷⁸ | PHACO | | 50% dari seluruh pasien yang endoftalmitis terdeteksi kultur positif. |
| 11. | Ermiss, S. S. 2003. ⁷⁹ | PHACO | posterior capsule tear pada 6% mata, capsulorhexis discontinuity pada 2% mata. | edema kornea pada 24% mata hari pertama pascaoperasi. |
| 12. | Wilkins, M. R., et al. 2008. ⁸⁰ | PHACO | | Rata-rata nilai silindris kanan adalah 20.64 D (range 0 to 23.25 D rata-rata silindris kiri = 20.70 D (range 0 to 23.0 D. |
| 13. | Díaz-Valle, D., et al. 1998. ⁸² | PHACO | | perubahan ketebalan kornea tidak signifikan pada kedua jenis operasi. |
| 14. | Lundström, M. et al. 2013. ⁵⁵ | PHACO | | endoftalmitis 0.044% pasien dan edema kornea sentral 0.14% pasien. |

15. Oshika, T. PHACO ruptur kapsul posterior 0.29%, prolaps iris 0.25%, insisi non-self-sealing 0.23%, robek kapsul anterior 0.12%, zonular dialysis 0.12%, floppy-iris syndrome intraoperatif 0.12%. peningkatan tekanan intraokuler 0.011%, glaukoma 0.011%, hipotoni 0.011%, uveitis 0.011%, fibrinous reaction 0.011%, residu nukleus di chamber anterior 0.011%, desentrasi IOL 0.022%, edema makula 0.132%, retinal tear 0.011%, ablasi retina 0.011% ,opasifikasi kapsul posterior 0.011%, kontraksi kapsul anterior%.
16. Arshinoff, SA. *et al.* 2003.⁸⁵ PHACO ruptur kapsul posterior pada 0.2% pasien, hifema intraoperatif pada 0.05% mata. ablasi retina pada 0.2% pasien, ciliary block glaucoma pada 0.05% pasien, dekompensasi endotelial pada 0.05% pasien, iritis postoperatif pada 0.4% mata, edema makula sistoid pada 0.29% mata.
17. Ravindran, RD. *et al.* 2009.⁸⁷ PHACO 3 pasien endoftalmitis (0.03%)
18. Haripriya, A. *et al.* 2012.⁸⁸ PHACO 1.11% pasien mengalami komplikasi intraoperatif
19. Reuschel, A. *et al.* 2010.⁸⁹ PHACO terdapat ECL tingkat rendah pada pasien <1000/mm²
20. Singh, SK. *et al.* 2009.²² PHACO ruptur kapsul posterior + vitreous loss pada 1% pasien, ruptur kapsul posterior + nucleus drop pada 1% pasien. edema kornea pada 4% pasien
21. Ghosh, S. *et al.* 2010.⁶² PHACO tidak terdeteksi CME pada semua pasien karena tatalaksana inflamasi pascaoperasi yang efektif

22. Day, AC., PHACO et al. 2018.⁴⁹ uveitis anterior postoperatif 8.5%, edema makula 3.6%, robek/lepas retina 0.8%, hipertensi okuler akibat respons thf steroid 0.8%, alergi obat 0.8%, edema kornea 0.5%, PCO 1.5%, komplikasi >1 13.9%
23. Sharma, P. PHACO et al. 2013.⁹⁰ total 55% pasien terdeteksi PCO dengan berbagai derajat keparahan di akhir follow up.
24. Kasetsuwan, N. et al. PHACO 2013.⁹¹ gejala mata kering terdeteksi pada 9.8% pasien, puncak keparahan pada hari ke 7 pasca-operasi, pada follow up hari ke 30 dan 3 bulan pasca-operasi gejala mata kering berkurang dengan signifikan setelah terapi yang rutin dan efektif
25. Crema, AS. et al. PHACO 2007.⁷² astigmatisme 1.54 - 0.26 dioptri,
26. Hashemi, H. et al. PHACO 2013.⁹² vitreous loss terjadi pada 10% pasien, dan ruptur kapsul posterior pada 9.6% pasien. pasien dengan risiko Vitreous loss dan ruptur kapsul posterior sebaiknya dioperasi oleh dokter mata yang lebih berpengalaman. Komplikasi pascaoperasi lebih tinggi pada penelitian ini dibandingkan penelitian lain. Faktor yang paling mempengaruhi adalah pengerjaan operasi oleh residen mata yang tidak dimonitori dan tidak dibimbing.

27. Mutoh, T. *et al.* 2012.⁹³ PHACO ditemukan pada pasien usia >90 tahun; 33.3% transient hypertension, restlessness 9.5%, abnormalitas EKG 4.3%. Hipertensi dan abnormalitas EKG menyebabkan pasien kontraindikasi untuk dilakukan operasi tidak ada komplikasi pascaoperasi.
28. Chuo, JY. *et al.* 2012.⁷³ PHACO 4% pasien ruptur kapsul posterior komplikasi ditemukan pada 5% pasien, 1% pasien keratitis, 1% pasien zonular dyalisis, 1% pasien endoftalmitis dan mata kering berat, 2% pasien mata kering berat.
29. Bourne, RR. *et al.* 2003.⁹⁴ PHACO ECL lebih tinggi pada PHACO namun tidak signifikan. Faktor yang terbukti mempengaruhi ECL antara lain; densitas katarak, usia pasien, dan ada/tidaknya ruptur kapsul posterior dan vitreous loss.
30. Venkatesh, R. *et al.* 2010.⁷⁴ PHACO rata-rata astigmatisme 1.04-0.56 dioptri, 18.7% pasien edema kornea, CCT lebih tinggi secara signifikan.

Tabel 3.4 Komplikasi Intraoperatif dan Postoperatif ECCE

No	Referensi	Metode Operasi	Komplikasi Intraoperatif	Komplikasi Postoperatif
1.	Nirmalan, P. K. et al. 2002. ⁷⁷	ECCE		dekompensasi kornea pada 13 mata (1.5%), pupillary capture pada 11 mata (1.2%), uveitis pada 8 mata (0.9%), vitreous loss pada 7 mata (0.8%), edema makula sistoid pada 6 mata (0.7%), prolaps iris pada 4 mata (0.4%), dan endoftalmitis pada 2 mata (0.2%).
2.	Fortané, M., et al. 2018. ⁵⁰	ECCE	ruptur kapsular pada 7 mata (1.5%) dan 5 pasien tidak bisa dilakukan implantasi IOL (1%).	
3.	Gogate. PM., et al. 2003 ²⁰	ECCE	ruptur kapsul posterior 2.7% pasien, vitreous loss 1.6%, vitreous loss + PC rent 2.7%.	
4.	Hennig, A., et al. 2003. ⁵²	ECCE		2.2% pasien ditemukan mengalami PCO 1 tahun pascaoperasi.
5.	Wong, T. Y. 2004. ⁷⁸	ECCE		40% dari seluruh pasien yang endoftalmitis, kultur positif
6.	Makuloluwa, C. A. B., & Dharmarathna, L. 2000. ⁸¹	ECCE	2.4% pasien mengalami ruptur kapsul posterior intraoperatif.	
7.	Díaz-Valle, D., et al. 1998. 82	ECCE		perubahan ketebalan kornea tidak signifikan pada kedua jenis operasi.

- | | | | |
|-----|---|------|--|
| 8. | Jahn, C.E. et al. 2001. ⁸³ | ECCE | Epiretinal membrane muncul pada 14.7% mata, jumlah pasien yang ditemukan memiliki epiretinal membrane terus meningkat pada 6 bulan dan 1 tahun follow-up pasca-operasi. |
| 9. | Shah, A. et al. 2007. ⁸⁶ | ECCE | artofi iris pada 0.8% pasien, posterior synechias pada 0.8%, decentered IOL pada 8% pasien, kontak antara capsulorhexis dengan permukaan IOL pada 80% pasien. |
| 10. | Guzek, JP. et al. 2003. ⁵⁷ | ECCE | hifema pada 7.1% pasien, PCO pada 34.4% pasien, iritis berulang pada 14.4% pasien, bulbous keratopathy pada 0.5% pasien, astigmatisme pada 9.8% pasien, edema makula sistoid pada 0.5% pasien. |
| 11. | Ravindran, RD. et al. 2009. ⁸⁷ | ECCE | 1 pasien endoftalmitis (0.04%) |
| 12. | Hepşen, IF. et al. 2000. ⁵⁸ | ECCE | edema kornea 54%, edema makula sistoid 3.4%, peningkatan tekanan intraokuler non-permanen 1.7% |
| 13. | Haripriya, A. et al. 2012. ⁸⁸ | ECCE | 2.6% pasien mengalami komplikasi introperatif |
| 14. | Bourne, RR. et al. 2003. ⁹⁴ | ECCE | ECL lebih rendah pada ECCE namun tidak signifikan. Faktor yang terbukti mempengaruhi ECL antara lain; densitas katarak, usia pasien, |



dan ada/tidaknya
ruptur kapsul posterior
dan vitreous loss.

3.2.3 Kualitas Hidup

Penilaian kualitas hidup terkait fungsi penglihatan pascaoperasi katarak didapatkan melalui kuesioner teruji, seperti VF-14; NEI VFQ-25; VF *questionnaire*; QoL *questionnaire*. Beberapa artikel juga membahas tingkat depresi dan fungsi kognitif pada pasien lanjut usia serta perubahannya setelah dilakukan operasi katarak yang memperbaiki fungsi penglihatan. Hasil tinjauan literatur mengenai perubahan kualitas hidup pasien yang menjalani operasi ekstraksi katarak senilis dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 3.5 Kualitas Hidup Pasien Katarak Senilis Pascaoperasi

No	Referensi	Metode Operasi	Kualitas Hidup Pasien
1.	Mönestam, E., <i>et al.</i> 2004. ⁴⁴	PHACO	jumlah pasien dengan skor VF-14 dibawah 90 sebelum operasi menurun dengan signifikan pascaoperasi.
2.	Ishii, Kotaro., <i>et al.</i> 2008. ⁴⁶	PHACO	Nilai MMSE meningkat secara signifikan, nilai BDI juga meningkat namun tidak signifikan.
3.	Harwood, R. H. 2005. ⁹⁵	PHACO	40% penurunan kejadian jatuh berulang, 34% penurunan kejadian jatuh secara umum, and dan penurunan risiko fraktur akibat jatuh.
4.	Mamidipudi, P.R. <i>et al.</i> 2003. ⁹⁶	PHACO	status mental pasien meningkat signifikan pasca-operasi, kemampuan untuk mengurus diri sendiri meningkat signifikan.

5.	Yadav, S. <i>et al.</i> 2017. ⁵⁹	PHACO	pengukuran menggunakan VF-14 menampakkan peningkatan signifikan kualitas hidup pasien pascaoperasi.
6.	Akpolat, C. <i>et al.</i> 2022. ⁶⁷	PHACO	semua poin NEI-VFQ-25 meningkat signifikan pascaoperasi kecuali poin kesehatan secara umum dan nyeri okuler.
7.	Constantinou, M. <i>et al.</i> 2012. ⁹⁷	PHACO	skor VF-14 setelah operasi katarak meningkat dengan signifikan membuktikan fungsi visual membaik.
8.	Mendonça, P. <i>et al.</i> 2014 ¹¹¹	PHACO	Skor VF-14 pascaoperasi 94.1 dengan kenaikan sebesar 47.1 poin dari skor sebelum operasi. Skor VF-14 pascaoperasi 89.4 dengan kenaikan sebesar 51.4 poin dari skor sebelum operasi.
9.	Mutoh, T. <i>et al.</i> 2012. ⁹³	PHACO	komplikasi postoperatif dan keluaran visus yang tidak berbeda pada kedua kelompok pasien membuktikan perlunya pertimbangan matang untuk keputusan operasi katarak pada pasien >90 tahun mengingat bagaimana harapan kualitas hidup pasien meningkat dengan signifikan setelah dilakukan operasi katarak, walaupun dengan adanya berbagai komplikasi yang ditemukan pada pemeriksaan fisik sebelum operasi.

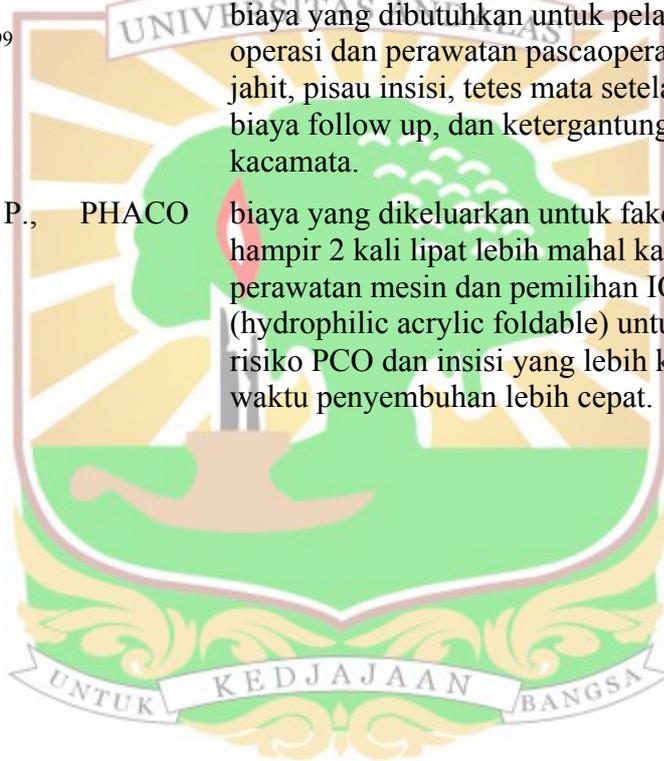
3.2.4 Efektivitas Biaya

Hasil tinjauan literatur yang membahas efektivitas biaya operasi yang dikeluarkan untuk melakukan operasi katarak pada pasien katarak senilis disimpulkan dalam tabel berikut.

Tabel 3.6 Efektivitas Biaya Operasi Katarak

No	Referensi	Metode Operasi	Kesimpulan Efektivitas Biaya
1.	Ruit, S., <i>et al.</i> 2006 ⁴⁷	PHACO	jauh lebih mahal oleh karena alat dan pemeliharaan alat, serta dibutuhkannya aliran listrik yang memadai secara terus menerus.
2.	Hennig, A., <i>et al.</i> 2003 ⁵²	ECCE	ECCE menjadi pilihan yang efektif di negara-negara berkembang jika didukung oleh teknik dan tenaga ahli yang berpengalaman. Terlebih untuk ECCE manual tanpa jahitan yang menghasilkan keluaran operasi yang lebih baik dan periode penyembuhan lebih singkat.
3.	Xu, J., <i>et al.</i> 2002 ⁹⁸	ECCE	menurunkan biaya operasi katarak dengan pemasangan IOL kepada harga operasi katarak tanpa pemasangan IOL meningkatkan CSR hingga lima kali lipat. Pelatihan tenaga kesehatan pada keterampilan melakukan ECCE dan penurunan biaya operasi meningkatkan CSR sebesar 10 kali lipat.
4.	Singh, SK., <i>et al.</i> 2009 ⁶¹	PHACO	teknik fakoemulsifikasi masih lebih dipilih di negara berkembang oleh karena efektifitasnya. Biaya yang lebih murah bisa didapatkan dengan penanaman IOL rigid dibandingkan IOL foldabel.
5.	Khan A, <i>et al.</i> 2015 ⁶⁸	PHACO	Cost in gain untuk BCVA lebih tinggi secara signifikan pada fakoemulsifikasi, sementara untuk QALY dan VF-14 tidak jauh berbeda pada kedua operasi.
6.	Rush, SW., <i>et al.</i> 2015 ⁶⁹	PHACO	pelaksanaan fakoemulsifikasi bilateral di hari yang sama meringankan beban pasien di biaya transpor dan penginapan.
7.	Sach, TH., <i>et al.</i> 2007 ⁷⁰	PHACO	Peningkatan biaya hidup pasien pasca operasi katarak terjadi pada seperempat pertama di tahun dilakukan operasi, sedangkan 3/4 tahun kembali pada besar biaya hidup normal. penelitian lain menemukan potensi peningkatan pendapatan 30% pasca operasi katarak yang dilakukan dengan sukses dan kontrol yang baik.

- | | | | |
|-----|---|-------|---|
| 8. | Kara-Junior, N.,
<i>et al.</i>
2010 ⁷¹ | PHACO | pengeluaran untuk operasi fakoemulsifikasi lebih besar namun dinilai efektif jika dihitung dari keseluruhan biaya pelayanan kesehatan. (provider & consumer cost). |
| | | ECCE | ECCE membutuhkan biaya yang lebih kecil untuk operasinya namun menguras lebih banyak biaya dari pasien perorang oleh karena kerugian yang didapat dari pengeluaran tambahan diluar operasi dan lamanya cuti/hari libur selama penyembuhan pascaoperasi |
| 9. | Gogate. PM., <i>et al.</i> 2003 ⁹⁹ | ECCE | <i>Consumer cost</i> ECCE lebih tinggi berdasarkan biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan operasi dan perawatan pascaoperasi (benang jahit, pisau insisi, tetes mata setelah operasi, biaya follow up, dan ketergantungan akan kacamata. |
| 10. | Gogate, P., <i>et al.</i> 2007 ¹⁰⁰ | PHACO | biaya yang dikeluarkan untuk fakoemulsifikasi hampir 2 kali lipat lebih mahal karena biaya perawatan mesin dan pemilihan IOL (hydrophilic acrylic foldable) untuk mengurangi risiko PCO dan insisi yang lebih kecil sehingga waktu penyembuhan lebih cepat. |



BAB 4 PEMBAHASAN

4.1 *Visual Outcome*

Keluaran visus operasi katarak untuk kedua metode operasi dikategorikan menjadi 3 kelompok; yaitu visus baik, visus sedang, dan visus buruk. Sebagian besar keluaran visus pasien didapatkan visus baik di kedua metode operasi pada subjek penelitian pasien katarak senilis tanpa komplikasi. Visus sedang dan visus buruk disebabkan oleh komplikasi dan atau jenis katarak yang berat dan visus pra operasi sudah mencapai kebutaan sehingga ekstraksi katarak saja tidak cukup untuk memperbaiki fungsi penglihatan pasien.

Data keluaran visus pasca operasi dinyatakan dalam UCVA (*Uncorrected Visual Acuity*), BCVA (*Best Corrected Visual Acuity*), dan PVA (*Presenting Visual Acuity*). Hasil pengukuran ketajaman penglihatan yang paling baik untuk menentukan keluaran visus pasien katarak adalah PVA. Hasil pengukuran ketajaman visus PVA menggambarkan ketajaman visus pasien sehari-hari setelah operasi, memudahkan dalam pemilihan tipe IOL (*intraocular lens*), serta membantu dalam menentukan kekuatan lensa intraokuler yang dibutuhkan.¹⁰¹ Follow up pemeriksaan visus pasien bervariasi dari minggu pertama hingga 2 tahun pasca operasi. WHO merekomendasikan waktu yang terbaik untuk menentukan tajam penglihatan guna menentukan keberhasilan operasi adalah di antara waktu pasien dipulangkan dari rumah sakit hingga 12 minggu pasca operasi.¹⁰²

Visus pascaoperasi pada fakoemulsifikasi lebih baik dibandingkan dengan ECCE. Walaupun kedua metode operasi mampu menghasilkan persentase pasien dengan visus baik yang lebih banyak dari visus sedang dan visus buruk, terdapat keunggulan pada metode fakoemulsifikasi dilihat dari persentase visus baiknya yang lebih tinggi. Pada follow up 12 minggu pasca operasi, visus baik lebih banyak ditemukan pada pasien yang dilakukan fakoemulsifikasi.¹⁰³ Ini ada kaitannya dengan ukuran insisi yang lebih kecil dan periode penyembuhan yang lebih singkat.

Adapun keluaran operasi katarak senilis yang menunjukkan visus buruk, bisa disebabkan komplikasi postoperatif yang mempengaruhi visus seperti glaukoma, inflamasi intraokuler, dan astigmatisme. Pada glaukoma dan inflamasi intraokuler, visus seharusnya membaik ketika komplikasi pascaoperasi diberikan terapi yang efektif. Sedangkan astigmatisme merupakan komplikasi yang disebabkan perlukaan kornea oleh pisau bedah, dan dapat diatasi dengan pemberian kacamata berlensa silindris.

Perbedaan jenis lensa intraokuler, jenis phaco tip, serta tingkat frekuensi yang digunakan selama fakoemulsifikasi tidak memberikan perbedaan keluaran visus yang signifikan. Perlukaan oleh alat operasi pada kapsul lensa yang intak berisiko menimbulkan opasifikasi kapsul posterior yang akhirnya akan mempengaruhi visus namun, gejala PCO (*Posterior Capsular Opacification*) baru terdeteksi setelah 6 bulan pascaoperasi sehingga untuk analisis *visual outcome* yang berhubungan dengan faktor ini juga tidak begitu disinggung.

Penelitian pada pasien-pasien dengan penyakit mata komorbid sebelum operasi katarak membuktikan kondisi tersebut memiliki peluang lebih besar untuk munculnya visus buruk pasca-operasi. Pada pasien katarak senilis yang memiliki penyakit mata lain yang mendahului dan mengganggu fungsi penglihatan, operasi katarak saja belum cukup untuk mengembalikan tajam penglihatan yang normal tanpa koreksiacamata. Pasien gangguan retina seperti retinitis pigmentosa yang menjalani operasi katarak dengan visus postoperatif dibawah 20/400 memiliki peluang lebih rendah untuk mencapai visus baik pascaoperasi. Rata-rata kenaikan nilai visus pada pasien retinitis pigmentosa setelah dilakukan operasi katarak adalah dalam rentang 20/81 sampai 20/43 pada pemeriksaan Snellen.⁴⁰

Rata-rata usia pasien yang mengikuti operasi juga mempengaruhi peluang ditemukannya visus buruk. Pada penelitian dengan rata-rata usia pasien yang lebih tua, maka persentase keluaran visus buruk juga lebih tinggi.^{40,51} Selain itu pada katarak senilis yang dibiarkan terlalu lama maka bisa ditemukan manifestasi klinis yang berat berupa gangguan pada saraf penerima rangsangan cahaya sehingga pasien bisa terbaca visus buruk pada pemeriksaan visus pascaoperasi, walaupun katarak di lensa mata sudah diekstraksi seluruhnya.

Kedua metode pembedahan katarak mampu mencapai hasil visus baik pascaoperasi dengan persentase jumlah pasien yang dianjurkan WHO. Namun, di antara 36 artikel yang ditinjau mengenai keluaran visus pascaoperasi, hanya 1 artikel yang memuat data *visual outcome ECCE* yang mencapai kriteria rekomendasi WHO, dimana visus baik sebanyak 80% pasien pada PVA atau 90% pasien pada BCVA.⁵²

Capaian terendah visus baik pada ECCE didapatkan 54.8% untuk kategori BCVA, 41.1% pada kategori PVA dan 28.9% untuk kategori visus tidak terkoreksi (UCVA).^{50,51,57} Persentase visus baik pascaoperasi di atas masih jauh dari angka rekomendasi *visual outcome* pasca operasi katarak oleh WHO.

Sedangkan keluaran visus fakoemulsifikasi melihat hasil yang jauh lebih baik, dimana visus baik pascaoperasi lebih sering didapatkan.^{46,48,66} Capaian visus baik rata-rata ditemukan pada kondisi dimana fakoemulsifikasi dilakukan pada pasien dibawah usia 85 tahun, tanpa komorbid, minim komplikasi intraoperatif dan pascaoperatif, serta pengerjaan bedah katarak dilakukan oleh dokter mata yang terampil.^{41,68,69,73} Visus pascaoperasi dengan koreksi terbaik dan kategori visus PVA yang melihatkan visus baik bisa dicapai pada 100% pasien yang menjalani operasi fakoemulsifikasi.^{41,62,68,73} Persentase terendah visus baik pada PVA pasca-fakoemulsifikasi adalah 67.1% pasien sedangkan capaian terendah visus baik BCVA pascaoperasi adalah 75%.^{54,70} Kedua nilai ini walaupun masih di bawah rekomendasi WHO namun tidak terpaut sebegitu jauh.

4.2 Komplikasi

4.2.1 Komplikasi intraoperatif

Komplikasi intraoperatif dapat ditemukan pada 1,11% pasien katarak senilis yang menjalani fakoemulsifikasi dan 2,6% pada pasien yang menjalani ECCE.⁸⁸ Data ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Thevi dkk, yang dilakukan di rumah sakit daerah di Malaysia, bahwa kejadian komplikasi intraoperatif pada ECCE tercatat pada 15,2% pasien dan 7,5% pasien pada fakoemulsifikasi. Akan tetapi tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara ada/tidaknya komplikasi intraoperatif dengan jenis operasi.¹⁰⁴

Kedua kelompok pasien pada tiap-tiap metode operasi berisiko mengalami kebocoran cairan vitreous dan ruptur kapsul posterior, yang bisa terjadi bersamaan atau salah satunya saja. *Posterior capsular rent (PCR)*, bocornya kapsul posterior oleh prosedur operasi ekstraksi katarak, adalah komplikasi intraoperatif paling yang sering ditemukan pada operasi ekstraksi katarak. PCR lebih sering ditemukan pada ECCE (9,1%) dibandingkan fakoemulsifikasi (1,4%), dan ditemukan hubungan yang signifikan antara kedua jenis operasi dengan kejadian PCR sebagai komplikasi intraoperatif. Maka dapat disimpulkan metode ECCE memang memiliki peluang lebih tinggi untuk menyebabkan ruptur kapsul posterior.¹⁰⁴

Metode ECCE memiliki peluang lebih besar untuk menyebabkan kebocoran vitreous jika dibandingkan dengan fakoemulsifikasi sebab insisi minimal yang digunakan pada operasi seperti fakoemulsifikasi membantu menjaga cairan vitreous tetap di dalam bilik anterior.²⁰ Pada penelitian Thevi dkk, didapatkan kebocoran vitreous pada 6,1% pasien yang menjalani ECCE dan tidak ada sama sekali pada pasien fakoemulsifikasi. Sejalan dengan penelitan lainnya yang menemukan kebocoran vitreous intraoperatif pada kedua metode operasi namun dengan perbedaan yang signifikan antara ECCE dan fakoemulsifikasi.¹⁰⁴

Risiko terjadinya kebocoran vitreous juga dipengaruhi faktor-faktor seperti; pengalaman dokter yang mengerjakan operasi, ada/tidaknya glukoma, ada/tidaknya pseudoeksfoliasi, serta ada/tidaknya hipertensi sistemik pada pasien. Keputusan pemilihan metode operasi ekstraksi katarak untuk pasien katarak yang memiliki glukoma, pseudoeksfoliasi, atau hipertensi sistemik sebaiknya lebih dipertimbangkan lebih teliti diikuti dengan pengerjaan operasi oleh dokter yang lebih berpengalaman dan edukasi efektif kepada pasien mengenai risiko kebocoran vitreous dan ruptur kapsul posterior intraoperatif.¹⁰⁵

Contohnya pada penelitian oleh Hashemi tahun 2013 vitreous loss terjadi pada 10% pasien, dan ruptur kapsul posterior pada 9,6% pasien. Metode operasi yang digunakan pada penelitian ini adalah fakoemulsifikasi. Komplikasi pascaoperasi lebih tinggi pada penelitian ini dibandingkan penelitian lain. Faktor yang paling mempengaruhi adalah pengerjaan operasi oleh residen mata yang tidak dimonitori dan tidak dibimbing. Oleh karena itu penelitian ini menganjurkan bahwa pasien dengan risiko vitreous loss dan ruptur kapsul posterior sebaiknya dioperasi oleh dokter mata yang lebih berpengalaman.⁹²

4.2.2 Komplikasi postoperatif

Fakoemulsifikasi dan ECCE memiliki peluang yang hampir sama untuk menyebabkan komplikasi postoperatif. Pada dasarnya tidak ada perbedaan komplikasi apa saja yang bisa muncul pada kedua metode operasi tersebut. Namun, perbedaan teknik dan ukuran insisi pada kedua metode menimbulkan perbedaan risiko kejadian beberapa jenis komplikasi postoperatif. Berikut jenis komplikasi postoperatif yang paling sering ditemukan pada operasi katarak:

- *Posterior capsule opacification*
- *Astigmatism*
- Edema kornea
- Endoftalmitis
- Uveitis
- Iritis/iritis berulang
- Dekompensasi endotel/kornea.

Opasifikasi kapsul posterior adalah komplikasi utama yang terbanyak ditemukan pada pasien pascaoperasi katarak, terjadi pada 20-50% pasien yang menjalani operasi baik ECCE maupun fakoemulsifikasi.¹⁰⁶ PCO terjadi karena penebalan endotel pada kapsul posterior yang dipicu oleh perlukaan pada epitel lensa yang dapat terjadi selama proses operasi ekstraksi katarak.⁴⁰ Injeksi *trypan blue* dapat menekan PCO dibandingkan dengan tanpa intervensi menggunakan *trypan blue*.⁹⁰

Astigmatisme yang terjadi pascaoperasi mata disebut juga dengan *surgically induced astigmatism* (SIA), dimana permukaan kornea mata menjadi tidak rata oleh disebabkan oleh prosedur operasi sehingga mengganggu refraksi cahaya ke retina. ECCE terbukti meningkatkan risiko SIA pada pasien katarak oleh karena ukuran insisi yang lebih lebar. Sebaliknya pada fakoemulsifikasi, risiko kejadian SIA jauh lebih rendah disebabkan teknik insisi mikro yang digunakan.¹⁰⁷ Bukan berarti astigmatisme tidak ditemukan samasekali pada pasien pasca-fakoemulsifikasi, hanya saja derajat astigmat yang ditemukan rendah sehingga pasien tidak merasakan gangguan penglihatan secara subjektif.^{41,72,74,79}

Endothelial cell loss menjadi hal yang dikhawatirkan juga pada fakoemulsifikasi namun, penelitian yang lebih baru menggunakan metode fakoemulsifikasi yang telah disempurnakan membuktikan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara fakoemulsifikasi dan ECCE untuk *endothelial cell loss*. Dekompensasi kornea sebagai lanjutan dari *endothelial cell loss* memiliki risiko yang 2-3 kali lebih rendah dari kejadian ruptur kapsul ataupun *vitreous loss*. Katarak padat atau katarak brunesen meningkatkan risiko *endothelial cell loss* yang lebih tinggi sehingga juga meningkatkan risiko terjadinya dekomposisi kornea.⁹⁴

Edema kornea lebih banyak tercatat pada penelitian yang diterbitkan sebelum tahun 2004.^{20,61,76} Edema kornea bisa terjadi karena cedera fisik ataupun kimia akibat kesalahan dalam prosedur operasi ataupun oleh karena penyakit inflamasi pada ruang okuler anterior yang mendahului. Fakoemulsifikasi lebih berisiko menyebabkan edema kornea dibandingkan ECCE, dengan persentasi kejadian 63% untuk PHACO dan 27% untuk ECCE.¹⁰⁸ Penyempurnaan teknik fakoemulsifikasi menekan jumlah kejadian edema kornea pascaoperasi namun, sampai sekarang komplikasi ini masih bisa ditemukan pada beberapa kasus walaupun pengerjaan operasi katarak oleh dokter mata yang berpengalaman.⁴⁹ Penelitian oleh Lundström, dkk tahun 2013 menemukan edema kornea pascaoperasi fakoemulsifikasi pada 0.14% dari 368.256 pengerjaan operasi.⁵⁵

Inflamasi dan infeksi okuler pascaoperasi bisa diakibatkan dari prosedur operasi, pemilihan jenis lensa intraokuler, dan riwayat inflamasi okuler sebelumnya. Teknik fakoemulsifikasi memungkinkan ahli bedah untuk mengurangi kerusakan pada *blood-aquaeus barrier* yang disebabkan prosedur operasi. Kerusakan pada barier ini menyebabkan kebocoran protein ke dalam ruang anterior mata, sehingga muncul *flare* pada cairan aquaeous. Tingkat *aquaeous flare* menentukan derajat inflamasi yang terjadi pada ruang okuler. Penelitian oleh Chee dkk tahun 1999 menemukan tingkat *flare* yang lebih tinggi secara signifikan pada pasien yang dilakukan ECCE daripada fakoemulsifikasi yang mana pada kedua metode operasi digunakan lensa intraokuler rigid. Prosedur kapsulotomi pada ECCE menyebabkan kerusakan *blood-aquaeous barrier* sehingga risiko inflamasi lebih besar. Satu bulan pascaoperasi tidak lagi ditemukan *flare* pada pasien pasca-fakoemulsifikasi sementara pada pasien pasca-ECCE *flare* baru menurun 2 bulan pascaoperasi.¹⁰⁹

Infeksi okuler yang terjadi pascaoperasi katarak yang paling sering terjadi adalah endoftalmitis.^{55,78,87} Risiko endoftalmitis lebih tinggi pada ECCE oleh karena ukuran insisi yang lebih lebar memberikan peluang kontak ruang anterior mata dengan lingkungan luar. Selain itu, pemilihan lensa silikon yang bersifat hidrofobik juga meningkatkan risiko infeksi akut endoftalmitis.⁷⁸ Langkah pencegahan bisa dilakukan dengan penutupan insisi yang baik dan pemberian povidone iodine pra-operasi serta injeksi antibiotik intrakameral intraoperatif.

4.3 Kualitas Hidup

Pengukuran kualitas hidup pasien pasca-operasi katarak dilakukan menggunakan kuesioner teruji seperti VF-14, *25-Items of National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire*, VF *questionnaire* (NEI VFQ-25), QoL *questionnaire*. Kuesioner-kuesioner di atas menilai fungsi penglihatan, yaitu hubungan tajam penglihatan dengan kualitas hidup pasien dinilai dari kegiatan sehari-hari yang membutuhkan penglihatan yang baik, yang dipengaruhi tajam penglihatan; sensitivitas terhadap cahaya; dan ada/tidaknya gangguan lain pada media refraksi.⁶⁷ Tiap-tiap butir pertanyaan kuesioner mewakili kegiatan sehari-

hari yang berkaitan dengan fungsi penglihatan pasien, seperti mengemudi, membaca, menulis, menonton televisi, menjahit, dan berjalan.

Penilaian menggunakan kuesioner bersifat subjektif terhadap setiap pasien berdasarkan kebutuhan masing-masing. Penilaian objektif dari pemeriksaan fisik saja belum sepenuhnya membuktikan apakah operasi katarak memuaskan pasien dan meningkatkan kenyamanan selama menjalani kehidupan sehari-hari. Instrumen-instrumen penilaian fungsi penglihatan yang dikembangkan di seluruh dunia belum ada yang sepenuhnya menentukan kualitas hidup pasien terkait visus, sehingga sampai sekarang penelitian lebih lanjut masih dilakukan untuk perihal ini. Penelitian kualitas hidup pasien katarak senilis juga mencakup harapan hidup, tingkat depresi, dan frekuensi jatuh pasien yang berhubungan dengan kejadian fraktur tulang pada pasien lanjut usia.

Total 8 artikel penulis temukan meneliti tentang kualitas hidup pasien katarak pascaoperasi didapatkan hasil yang bervariasi. Pada penelitian oleh Mönestam dkk, tingkat kepuasan sebelum dan sesudah operasi katarak pada pasien katarak senilis yang berusia diatas 80 tahun menunjukkan hasil yang tidak sejalan dengan hasil klinis operasi. Data pascaoperasi membuktikan bahwa operasi katarak memberikan keuntungan yang besar pada pasien, terutama yang berusia diatas 80 tahun. Visus pasien yang membaik secara signifikan pascaoperasi tidak cukup untuk mencapai tingkat kepuasan yang maksimal, jika dilihat data hasil kuesioner yang diisi sendiri oleh pasien. Ini disebabkan komorbiditas dari penyakit lain yang tidak berhubungan dengan katarak yang diterapi, serta tidak sesuai ekspektasi pasien dengan realita perbaikan kualitas hidup yang mampu dicapai dengan operasi katarak yang berhasil.⁴⁴ Maka perlu diupayakan komunikasi efektif praoperasi antara tenaga kesehatan dan pasien demi menyamakan persepsi mengenai apa yang mampu dicapai dengan operasi katarak terkait eliminasi gangguan yang disebabkan katarak serta efeknya pada perbaikan kualitas hidup.

Berdasarkan penilaian kualitas hidup melalui kuesioner VF-14 ditemukan peningkatan signifikan fungsi penglihatan secara subjektif pada pasien katarak senilis.^{59,97} Visus yang membaik pascaoperasi membuat pasien mampu melakukan kegiatan sehari-hari lebih nyaman dan tanpa hambatan, terutama pada kelompok pasien katarak senilis yang lebih muda. Pada pasien yang lebih tua, seperti golongan usia diatas 90 tahun, faktor-faktor yang mendasari pertimbangan dilakukan atau tidak dilakukannya operasi ekstraksi katarak menjadi lebih sensitif. Penelitian oleh Mutoh dkk, pasien lanjut usia yang terlalu gelisah sebelum dilakukannya operasi dan pasien yang mengalami hipertensi akan ditunda pengerjaan operasinya sebab kedua kondisi diatas akan mempengaruhi situasi intraoperatif.⁹³ Pertimbangan-pertimbangan ini juga yang membantu keberhasilan operasi katarak yang akan meningkatkan kualitas hidup pasien lanjut usia.

Penelitian oleh Ishii dkk, membandingkan skor *25-Items of National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire* (NEI VFQ-25) dengan hasil penilaian *Mini-Mental State Examination* (MMSE) dan Beck Depression Scale untuk

mengamati hubungan hasil operasi katarak dengan fungsi kognitif dan tingkat depresi pasien katarak senilis. Fungsi penglihatan pasien yang membaik pascaoperasi terbukti diikuti perbaikan nilai fungsi kognitif dan tingkat depresi yang lebih rendah pada pasien. Pada penelitian ini fakoemulsifikasi dipilih sebagai metode operasi ekstraksi katarak diikuti dengan penanaman lensa intraokuler.⁴⁶ Perbaikan visus pascaoperasi diikuti perbaikan fungsi penglihatan yang signifikan disimpulkan sebagai faktor kuat membaiknya fungsi kognitif dan menurunnya tingkat depresi. Sebaliknya, visus buruk akibat pengaruh usia justru bisa menjadi penyebab menurunnya fungsi kognitif serta munculnya depresi akibat gangguan penglihatan.

Penelitian yang dilakukan Mamipudi dkk tahun 2003 tentang kualitas hidup pasien terkait fungsi penglihatan sebelum dan sesudah operasi katarak menggunakan kuesioner VF dan Qol oleh Ellwein dkk, menyimpulkan bahwa didapatkan bahwa 99% pasien sudah mampu melaksanakan kegiatan sehari-hari tanpa hambatan dalam 1 bulan pascaoperasi. Sedangkan perbaikan paling signifikan fungsi penglihatan dan kualitas hidup pasien katarak tercatat dalam waktu 3 bulan setelah operasi. Penelitian ini dilakukan di daerah perkotaan India Selatan yang termasuk kelompok negara berkembang, dimana metode ICCE dan ECCE masih lazim dilakukan sehingga belum ada penelitian serupa mengenai fakoemulsifikasi. Hasil penelitian ini sebanding dengan hasil penelitian dari negara maju di negara-negara Barat.⁹⁶

Kejadian jatuh dan imobilisasi pada pasien katarak juga merupakan aspek yang perlu dinilai terutama untuk pasien lanjut usia. Satu per tiga populasi usia 65 tahun mengalami jatuh minimal satu kali dalam setahun. Sedangkan setengah populasi usia 85 tahun yang tinggal di rumah jatuh satu kali dalam setahun, persentase menjadi lebih tinggi lagi pada orang lanjut usia yang tinggal di institusi khusus seperti panti jompo. Pasien lanjut usia pada penelitian oleh Harwood dkk tergolong ringkih; dengan setidaknya 8 jenis penyakit komorbid dan rutin diresepkan 5 jenis obat-obatan. Namun pada kelompok pasien ini ditemukan berkurangnya risiko jatuh berulang sebesar 40% dan risiko jatuh secara keseluruhan 34%.⁹⁵

Kedua metode operasi terbukti meningkatkan kualitas hidup pasien dinilai dari tingkat kepuasan pascaoperasi dan kemampuan melakukan kegiatan sehari-hari yang berhubungan dengan fungsi penglihatan. Penelitian oleh Paula dkk tahun 2014 membandingkan skor VF-14 sebelum dan sesudah operasi untuk metode fakoemulsifikasi dan ECCE. Skor VF-14 rata-rata pascaoperasi tidak berbeda jauh antara kedua metode, 94.1 pasca-fakoemulsifikasi dan 89.4 pasca-ECCE. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lainnya.¹¹¹

4.4 Efektivitas Biaya Operasi

Fakoemulsifikasi terbukti memperbaiki fungsi visual, hambatan visus, aktivitas, kecemasan dan depresi, percaya diri, dan kualitas hidup. Peningkatan

biaya hidup pasien pasca operasi katarak terjadi pada seperempat pertama di tahun dilakukan operasi, sedangkan 3/4 tahun kembali pada besar biaya hidup normal. penelitian lain menemukan potensi peningkatan pendapatan 30% pasca operasi katarak yang dilakukan dengan sukses dan kontrol yang baik.⁷⁰

Fakoemulsifikasi termasuk kepada layanan kesehatan yang ditanggung dalam program Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Tahun 2017 tercatat dalam data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan bahwa fakoemulsifikasi sebagai pilihan terapi katarak yang paling banyak digunakan. Komponen biaya pembedahan katarak untuk kategori rawat inap antara lain biaya prosedur bedah, konsultasi, laboratorium, akomodasi kamar, tarif obat, dan bahan habis pakai. Idealnya terapi ekstraksi katarak tidak membutuhkan pasien untuk menjalani rawat inap di rumah sakit, kecuali pada pasien yang diberikan anestesi umum, pasien dengan komorbid, dan pasien dengan gangguan mental. Sehingga rawat jalan untuk pasien yang menjalani pembedahan katarak menjadi pilihan yang meminimalisasi biaya yang dikeluarkan BPJS ke rumah sakit dan lebih dianjurkan.¹⁰⁹

Rata-rata jumlah kunjungan ke Poli Mata yang dibutuhkan pasien katarak rawat jalan dari pendaftaran hingga follow up pascaoperasi adalah 8 kunjungan untuk fakoemulsifikasi dan 11 kunjungan untuk ECCE. Jumlah kunjungan mempengaruhi jumlah biaya yang dikeluarkan oleh asuransi kesehatan dan biaya yang dibutuhkan pasien dan keluarga selama berobat.¹¹⁰ Rendahnya jumlah pasien yang dilakukan *follow up* pascaoperasi berkaitan dengan biaya perawatan tiap-tiap operasi. Pasien yang tidak mampu ataupun tidak bersedia melakukan kunjungan berulang ke dokter mata pascaoperasi katarak berasal dari kondisi sosioekonomi menengah ke rendah.⁵⁰ Ini mengurangi optimalisasi kesembuhan pasien pascaoperasi katarak.

Aspek lain yang juga perlu diberikan perhatian adalah kerugian biaya yang ditanggung pasien dan keluarga selama masa rawatan pascaoperasi. Kara-Junior dkk menjelaskan bagaimana pasien pasca fakoemulsifikasi bisa lebih cepat kembali pergi bekerja dibandingkan ECCE karena masa rawatan yang lebih singkat. Selain itu biaya transportasi dan akomodasi yang ditanggung pasien juga lebih tinggi pada pasien yang dilakukan ECCE. Sehingga tarif pengerjaan fakoemulsifikasi yang lebih tinggi dikompensasi dengan tarif sosial yang lebih rendah.⁷¹

Pada pasien katarak senilis bilateral, operasi ekstraksi katarak bisa dilakukan di hari yang sama ataupun dilakukan terpisah satu per satu. Rata-rata total kunjungan ke rumah sakit untuk kontrol pasca operasi katarak bilateral di hari yang sama adalah satu setengah kali lebih banyak dibandingkan dengan operasi terpisah. Maka dari itu total biaya yang dikeluarkan pasien pasca operasi katarak bilateral di hari yang sama menjadi lebih hemat.⁶⁹

Fakoemulsifikasi dan ECCE jika dibandingkan tiap-tiap kebutuhan selama operasi dan pasca operasi dalam situasi dimana kedua jenis operasi mencapai hasil terbaik pada pasien, biaya yang dibutuhkan untuk ECCE menjadi lebih besar. Demi

mencapai hasil sebaik fakoemulsifikasi, pasien yang menjalani ECCE membutuhkan koreksi dari lensaacamata, jumlah kunjungan kontrol lebih banyak, dan terapi laser. Sehingga efektifitas biaya fakoemulsifikasi dinilai lebih baik dibandingkan ECCE.¹¹² Penilaian tersebut tidak memasukkan biaya keseluruhan yang harus dikeluarkan rumah sakit untuk mengoperasikan mesin fakoemulsifikasi serta perawatan berkwalanya.⁵²

Metode fakoemulsifikasi membutuhkan biaya yang lebih besar disebabkan alat sekali-pakai seperti *tip*, *sleeve*, dan selang yang dipasang ke mesin PHACO. Faktor lain yang juga berpengaruh adalah perawatan mesin yang dilakukan secara teratur dan aliran listrik yang perlu dipastikan selalu tersedia. Pada kondisi dimana operasi katarak tidak dilakukan dengan sering sehingga alat-alat medis yang seharusnya bisa digunakan berkali-kali untuk beberapa operasi (seperti cairan *viscoelastic*, benang sutur, dan pisau bedah) hanya bisa digunakan satu kali, biaya yang dikeluarkan menjadi lebih besar. Ini berlaku pada baik fakoemulsifikasi dan ECCE.^{47,61,99,100}

Biaya yang dikerahkan pemerintah Brazil untuk operasi fakoemulsifikasi setiap pasien di salah satu rumah sakit besar yang sering melakukan operasi katarak diperkirakan adalah USS 242.23, dan USS 155.50 untuk ECCE. Total selisih biaya yang dikerahkan baik dari pemerintah maupun pasien untuk melakukan operasi katarak fakoemulsifikasi dan ECCE adalah USS 95.49 per pasien. Selisih biaya ini perlu dipertimbangkan dengan kelebihan dan kelebihan masing-masing metode operasi. Pengukuran efektivitas biaya operasi berkaitan erat dengan peningkatan kualitas hidup dan perbaikan ekonomi yang dirasakan pasien. Biaya kesehatan efektif adalah ketika pasien bisa mendapatkan harga pelayanan kesehatan seminimal mungkin tanpa mengorbankan faktor-faktor penting dari aspek kesehatan.⁷¹

Pemilihan jenis lensa intraokuler juga mempengaruhi total biaya yang dibutuhkan untuk operasi katarak. Lensa intraokuler lipat menjadikan ukuran insisi yang dibutuhkan menjadi lebih kecil sehingga menurunkan risiko komplikasi pascaoperasi dan waktu penyembuhan lebih cepat. Harga lensa intraokuler lipat lebih mahal dibandingkan lensa rigid, sehingga menambah biaya yang harus dikeluarkan pasien untuk menjalani operasi fakoemulsifikasi.¹¹³ Demi mencapai hasil optimal dibutuhkan tambahan biaya di beberapa aspek. Penelitian di India membuktikan penggunaan lensa intraokuler rigid pada pelaksanaan fakoemulsifikasi di rumah sakit daerah menekan biaya operasi dan disaat yang bersamaan mendapatkan keuntungan dari penggunaan metode tersebut dibandingkan dengan ECCE, seperti durasi operasi yang lebih pendek dan lama rawatan yang singkat.

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Operasi katarak secara keseluruhan terbukti memberikan keuntungan yang signifikan pada ketajaman penglihatan pasien, fungsi penglihatan, perbaikan kesehatan fisik dan mental, serta peningkatan kualitas hidup pasien katarak senilis. Fakoemulsifikasi merupakan metode operasi katarak yang sudah ditetapkan sebagai pilihan utama operasi ekstraksi katarak di negara maju dan sudah mulai diadopsi oleh rumah sakit-rumah sakit dengan *high volume cataract surgery* di negara-negara berkembang. Sedangkan ECCE adalah metode yang sudah lama diterapkan sebagai pilihan utama operasi katarak di negara berkembang dengan kondisi sosioekonomi menengah-rendah.

Berdasarkan literatur-literatur yang ditinjau dapat disimpulkan metode fakoemulsifikasi dan ECCE mampu memberikan hasil yang memuaskan untuk pasien. Kedua metode operasi mampu mencapai target rekomendasi WHO tentang kriteria keberhasilan operasi katarak menurut keluaran visus. Sebanyak 5 dari 6 artikel yang hasil visusnya mencapai rekomendasi WHO tersebut menggunakan metode fakoemulsifikasi, sedangkan 1 artikel lainnya menggunakan metode ECCE. Adapun artikel- artikel lain yang tidak mencapai kriteria tersebut, tetap memiliki persentase visus PVA atau BCVA yang mendekati. Kejadian visus buruk pascaoperasi dipengaruhi oleh jenis katarak, usia pasien ketika menjalani operasi katarak, kompetensi tenaga ahli yang mengerjakan, serta penyakit komorbid okuler yang menyertai.

Kedua metode memiliki risiko terjadinya komplikasi intraoperatif maupun postoperatif akan tetapi dengan persentasi kejadian yang berbeda. Fakoemulsifikasi memiliki risiko lebih rendah terjadinya kebocoran cairan vitreous dan ruptur kapsul posterior dibandingkan metode ECCE, kecuali pada kasus katarak senilis padat. Begitu pula pada kategori komplikasi postoperatif, seperti PCO, iritis, dan astigmatisme pascaoperasi, lebih banyak ditemukan pada pasien yang dilakukan ECCE. Komplikasi operasi juga dipengaruhi oleh maturitas katarak pasien dan keterampilan dokter mata yang melakukan pembedahan katarak sehingga perlu penyesuaian dan perhatian lebih di aspek ini dalam pemilihan metode operasi katarak yang terbaik bagi pasien.

Kualitas hidup pasien pascaoperasi katarak secara umum meningkat tanpa perbedaan yang berarti antara kedua metode operasi. Kualitas hidup khususnya dinilai dari kualitas hidup terkait fungsi penglihatan menggunakan kuesioner teruji seperti VF-14, *25-Items of National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire*, VF questionnaire (NEI VFQ-25), QoL questionnaire. Tingkat depresi dan frekuensi jatuh pada pasien lanjut usia terbukti menurun signifikan setelah dilakukan operasi katarak.

Analisis efektivitas biaya pada operasi katarak PHACO dan ECCE membuktikan keunggulan metode fakoemulsifikasi. Walaupun tarif fakoemulsifikasi lebih tinggi, lama rawatan yang singkat memberikan keringanan beban biaya yang ditanggung pasien dan keluarga. Jika dipertimbangkan dengan keunggulan *visual outcome* dan rendahnya risiko komplikasi operasi maka fakoemulsifikasi patut dinilai lebih efektif sebagai pilihan terapi pada pasien katarak senilis.

Sebagaimana yang disimpulkan dari paragraf-paragraf di atas, maka metode fakoemulsifikasi dengan insisi minimum dan penanaman lensa intraokuler lipat lebih menguntungkan dibandingkan metode ECCE sehingga dipilih sebagai metode standar ekstraksi katarak senilis. Penyesuaian jenis lensa intraokuler dengan besarnya biaya yang dapat dikeluarkan pada setiap operasi akan mempengaruhi risiko komplikasi postoperatif namun dapat diminimalisasi dengan pengerjaan operasi oleh dokter yang lebih ahli.

5.2 Implikasi dan Rekomendasi

Saran penulis untuk bidang kedokteran agar dokter umum mampu mengedukasi pasien yang terdeteksi katarak pada pemeriksaan fisik mengenai pemilihan metode operasi katarak. Sedangkan untuk masyarakat melalui tinjauan literatur ini dapat mengetahui faktor yang mempengaruhi terbentuknya katarak senilis sehingga dapat menekan kejadian katarak senilis. Selain itu masyarakat mendapat pengetahuan tentang kelebihan dan kekurangan metode operasi katarak fakoemulsifikasi dan ECCE sehingga mampu mempertimbangkan metode operasi katarak yang sesuai dengan keinginan.

Hasil dari literatur review ini diperoleh melalui artikel-artikel penelitian yang dilakukan dari negara-negara lain sehingga penulis menyarankan peneliti selanjutnya mempertimbangkan melakukan penelitian yang membandingkan fakoemulsifikasi dan ECCE sebagai metode operasi katarak senilis dari data rumah sakit-rumah sakit di Indonesia dengan membandingkan antara indikator-indikator bedah refraktif ideal. Selain itu teknik turunan dari ECCE yaitu MSICS sebagai pilihan terbaik untuk pembedahan katarak padat juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian teknik ini di Indonesia dan dibandingkan dengan teknik fakoemulsifikasi demi mengetahui pilihan terapi yang unggul dari segi keluaran operasi, komplikasi, kualitas hidup pasien terkait fungsi penglihatan, serta efektivitas biaya.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. Situation Analysis of vision 2020 in the WHO South-East Asia Region. Regional Office for South-East Asia; 2012.
2. Flaxman S, Bourne R, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systemic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017; 5(12): p. e1221-e1234.
3. Khairallah M, Kahloun R, Bourne R, Limburg H, Flaxman S, Jonas J, et al. Number of people blind or visually impaired by cataract worldwide and in world regions. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015; 56: p. 6762-9.
4. World Health Organization. World Report on Vision. Geneva: World Health Organization; 2019. Report No.: ISBN 978-92-4-151657-0.
5. Kementrian Kesehatan RI. Situasi gangguan penglihatan. Infodatin. Jakarta: Kemenkes RI, Pusat data dan informasi Kementrian Kesehatan RI; 2018. Report No.: ISSN 2442-7659.
6. W. D, Newman A. *Dorland's illustrated medical dictionary*. 32nd ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders; 2012.
7. Ilyas S, Yulianti SR. *Ilmu Penyakit Mata*. Edisi Keempat ed. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2015.
8. Vaughan, D.; Asbury, T.; & Lange Medical Books/McGraw-Hill. *Vaughan & Asbury's general ophthalmology*. 19th ed. Riordan-Eva P, Augsburger JJ, editors. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hil; 2018.
9. Astari P. Katarak: Klasifikasi, Tatalaksana, dan Komplikasi Operasi. *CDK-269*. 2018; 45(10).
10. Gupta V, Rajagopala M, Ravishankar B. Etiopathogenesis of cataract: an appraisal. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2014 Feb; 62(2).
11. Lam D, Rao SK, Ratra V, Liu y, King J, Chang DF. Cataract. *Nature Reviews Disease Primers*. 2015 June; 1(14).
12. Sheeladevi S, Lawrenson JG, Fielder AR, Suttle CM. Global Prevalence of Childhood Cataract: A Systematic Review. *Eye (Lond)*. 2016 September; 30(9): p. 1160-1169.
13. Bowling B. *Kanski's Clinical Ophthalmology: A Systemic Approach*. 8th ed. Saunders WB, editor. Sydney: Elsevier; 2016.
14. World Health Organization. *Management of Cataract in Primary Health Care Services*. 2nd ed. Organization WH, editor. Geneva; 1996.
15. Finger RP, Kupitz DG, Fenwick E, Balasubramaniam B, Ramani RV, Holz FG, et al. The Impact of Successful Cataract Surgery on Quality of Life, Household Income and Social Status in South India. *PLOS one*. 2012 August; 7(8).
16. Nizami AA, Gulani AC. *Cataract Treasure Island (FL)*: StatPearls Publishing; 2021.
17. Olson RJ, Braga-Mele R, Chen SH, Miller KM, Pineda R, Tweeten JP, et al. Cataract in the adult eye preferred practice patterns. *Preferred practice patterns*. 2107 February; 124(2).

18. Lee PP, Kamberg CJ, Hilborne LH, Massanari RM, Kahan JP, Park RE, et al. *Cataract Surgery: A literature Review and Ratings of Appropriateness and Cruciality*. Santa Monica: RAND Corporation; 1993.
19. Gupta A, Tewari H, Ellwein L. Cataract surgery in india: results of a 1995 survery of ophthalmologists. *Indian J Ophthalmol*. 1998 March; 46(1): p. 47-50.
20. Gogate PM, Deshpande M, Wormald RP, Kulkarni SR. Extracapsular surgery compared with manual small incision cataract surgery in community eye care setting in western india:a randomized controlled trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2003 June; 87(6).
21. Davis G. The evolution of cataract surgery. *Missouri Medicine*. 2016 Jan-Feb; 113(1).
22. Singh A, Strauss GH. High-Fidelity Cataract Surgery Simulation and Third World Blindness. *Surgical Innovation*. 2015 April; 22(2): p. 189-193.
23. Clinical Education Unit (CEU) Program Studi Pendidikan Dokter. *Buku Ajar Bagian Ilmu Kesehatan Mata Panduan Klinik dan Skill Program Profesi Dokter Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia*; 2017.
24. Crick RP, Khaw PT. *A Textbook of Clinical Ophthalmology: A Practical Guide to Disorders of the Eyes And Their Management*. 3rd ed. Broadway DC, editor. Singapore: World Scientific Publishing; 2003.
25. World Health Organization. *Informal consultation on analysis of blindness prevention outcomes Geneva: WHO*; 1998.
26. Gushalf R, Tjahyaningtyas E, Budiman. Perbedaan tajam penglihatan pra dan pasca bedah katarak dengan uveitis. *Ophthalmol Ina*. 2015; 41(1): p. 89.
27. Nurjanah , Rizki A, Indawaty , Septiani N, Purwoko M. Faktor risiko timbulnya low vision pasca operasi katarak dengan teknik ekstraksi katarak ekstrakapsular. *Jurnal Syifa' MEDIKA*. 2019; 10(1): p. 11-12.
28. Soekardi I, Hutaauruk JA. *Transisi menuju fakoemulsifikasi*. 1st ed. Jakarta: Granit; 2004.
29. Honavar SG. Driving Blind - Should tests of visual function be mandatory for driving license? *Indian Journal of Ophthalmology*. 2019 Feb; 67(2).
30. Ahmad MP. *Pengaruh Operasi Katarak Mata Pertama Terhadap Kualitas Hidup*. 2020. [Thesis].
31. Asmara A, Budhistira P, Niti Susila N. Hasil tajam penglihatan pasca operasi katarak senilis di RSUP Sanglah Denpasar Periode Oktober 2016 - Juni 2017. *Intisari Sains Medis*. 2019 Agustus; 10(2): p. 263-267.
32. Winarti T, Mahayana IT, Setryowati R, Pawiroranu S. Perbandingan Komplikasi antara Fakoemulsifikasi dan manual small-incission cataract surgery (mSICS) pada operasi katarak massal: sebuah penelitian kohort retrospektif. *Journal of Community Empowerment for Health*. 2019 June; 2(1).
33. Atik A, Barton K, Azuara-Blanco A, Kerr NM. Health economic evaluation in ophthalmology. *British Journal of Ophthalmology*. 2020; 0(1-6).

34. Indrayathi PA. Bahan Ajar: Economic Evaluation in Healthcare Denpasar: Universitas Udhayana; 2016.
35. Khandekar R, Sudhan A, Jain B, Deshpande M, Dole K, Shah M. Impact of Cataract Surgery in Reducing Visual Impairment: A Review. *Middle East Afr J Ophthalmology*. 2015 Jan-Mar; 22(1): p. 80-85.
36. DL P, P E. Assessing health-related quality of life for clinical decision making In Walker S, Rosser R, editors. England: MTP Press; 1998.
37. Department of Mental Health and Prevention of Substance Abuse. World Health Organization. [Online].; 2012. Available from: <https://www.who.int/tools/whoqol>.
38. Cipolle RJ, Strand LM, Morley PC. *Pharmceutical Care Practice: The Patient-Centered Approach to Medication Management Services*. 3rd ed. Cipolle RJ, editor.: McGraw Hill; 2012.
39. Hu JQ, Sarkar R, Sella R, Murphy JD, Afshari NA. Cost-effectiveness analysis of multifocal ontraocular lenses compared to monofocal intraocular lenses in cataract surgery. *Am J Ophthamol*. 2019 December; 208.
40. Dikopf MS, Chow CC, Mieler WF, Tu EY. Cataract extraction outcomes and the prevalence of zonular insufficiency in retinitis pigmentosa. *Am J Ophthalmol*. 2013 July; 156(1).
41. Rocha KM, Soriano ES, Chalita MR, Yamada AC, Bottós K, Bottós J, et al. Wavefront analysis and contrast sensitivity of aspheric and spherical intraocular lenses: a randomized prospective study. *Am J Ophthalmol*. 2006 November; 142(5).
42. Salomão SR, Soares FS, Berezovsky A, Araújo-Filho A, Mitsuhiro MRKH, Watanabe SES, et al. Prevalence and outcomes of cataract surgery in Brazil: The São Paulo Study. *American Journal of Ophthalmology*. 2009 August; 148(2).
43. Ji Y, Li C, Li P, Kijlstra A, Eghrari AO, Lei B, et al. Outcome and prognostic factors of phacoemulsification cataract surgery in Vogt- Koyanagi-Harada uveitis. *American Journal of Ophthalmology*. 2018 December; 196.
44. Monestam E, Wachmeister L. Impact of a cataract surgery on the visual ability of the very old. *American Journal of Ophthalmology*. 2004 January; 137(1).
45. Starr MR, Mahr MA, Barkmeier AJ, Iezzi R, Smith WM, Bakri SJ. Outcomes of cataract surgery in patients with exudative age-related macular degeneration and macular fluid. *American Journal of Ophthalmology*. 2018 August; 192.
46. Ishii K, Kabata T, Oshika T. The impact of cataract surgery on cognitive impairment and depressive mental status in elderly patients. *Am J Ophthalmol*. 2008; 146.
47. Ruit S, Tabin G, Chang D, Bajracharya L, Kline DC, Richheimer W, et al. A prospective randomized clinical trial of phacoemulsification vs manual sutureless small-incision extracapsular cataract surgery. *British Journal of Ophthalmology*. 2007; 143(1).

48. Yong WWD, Chai HCC, Shen L, Monotosh R, Tan WTA. Comparing Outcomes of Phacoemulsification with Femtosecond Laser-Assisted Cataract Surgery in Patients with Fuchs Endothelial Dystrophy. *American Journal of Ophthalmology*. 2016 December; 196.
49. Day AC, Dhariwal M, Keith MS, Ender F, Vives CP, Miglio C, et al. Distribution of preoperative and postoperative astigmatism in a large population of patients undergoing cataract surgery in the UK. *British Journal of Ophthalmology*. 2018 September; 103(7).
50. Fortané M, Bensaid P, Resnikoff S, Seine K, Landreau N, Paugam JM, et al. Outcomes of cataract surgery performed by non-physician cataract surgeons in remote North Cameroon. *British Journal of Ophthalmology*. 2018 October; 103(8): p. 1-6.
51. Malik AR, Qazi ZA, Gilbert C. Visual outcome after high volume cataract surgery in pakistan. *British Journal of Ophthalmology*. 2003 August; 87(8).
52. Hennig A, Kumar J, Yorston D, Foster A. Sutureless cataract surgery with nucleus extraction: outcome of a prospective study in Nepal. *British Journal of Ophthalmology*. 2003; 87: p. 266-270.
53. Lindfield R, Kuper H, Polack S, Eusebio C, Mathenge W, Wadud Z, et al. Outcome of cataract surgery at one year in Kenya, the Philipines and Banglades. *Br J Ophthalmol*. 2009 June; 93.
54. Lee D, Agron E, Keenan T, Lovato J, Ambrosius W, Chew EY. Visual acuity outcomes after cataract surgery in type 2 diabetes: the action to control cardiovascular risk in diabetes (ACCORD) study. *Br J Ophthalmol*. 2021 June; 0.
55. Lundström M, Barry P, Henry Y, Rosen P, Stenevi U. Visual outcome of cataract surgery; Study from the european registry of quality outcomes for cataract and refractive surgery. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2013 May; 39(5).
56. Labiris G, Giarmoukakis A, Papadopoulos Z, Kozobolis VP. Mini-monovision versus multifocal intraocular lens implantation. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2015 January; 41(1).
57. Guzek JP, Ching A. Small-incision manual extracapsular cataract surgery in Ghana, West Africa. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2003 January; 29.
58. Hepsen IF, Cekic O, Bayramlar H, Totan Y. Small incision extracapsular cataract surgery with manual phacotrisection. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2000 July; 26.
59. Yadav S, Sahay P, Maharana PK, Titiyal JS, Vajpayee RB, Sharma N. Comparison of visual performance and after cataract formation between two monofocal aspheric intraocular lenses following phacoemulsification for senile cataract: a randomized controlled study. *Indian J Ophthalmol*. 2017 December; 65(12).
60. Jain VK, Khokhar S, Agarwal A, Vanathi M, Kaushik J, Ram J. Microincision versus standard corneal incision phacoemulsification: visual outcome. *Optometry and Vision Science*. 2015 July; 92(7).

61. Singh SK, Winter I, Surin L. Phacoemulsification versus small incision cataract surgery (SICS): which one is a better surgical option for immature cataract in developing countries? *Nepal Journal of Ophthalmology*. 2009; 1(2): p. 95-100.
62. Gosh S, Roy I, Biswas PN, Maji D, Mondal LK, Mukhopadhyay S, et al. Prospective randomized comparative study of macular thickness following phacoemulsification and manual small incision cataract surgery. *Acta Ophthalmol*. 2010 June; 88(4).
63. Lou Dh, Xu Ys, Li Ym. Sensory exotropia subsequent to senile cataract. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B*. 2005; 6(12).
64. Vajpayee RB, Verma K, Sinha R, Titiyal JS, Pandey R, Sharma N. Comparative evaluation of efficacy and safety of ophthalmic viscosurgical devices in phacoemulsification. *BMC Ophthalmology*. 2005 July; 5.
65. Bandyopadhyay S, Saha M, Chakrabarti A, Sinha A. Effect on contrast sensitivity after clear, yellow and orange intraocular lens implantation. *Int Ophthalmol*. 2016 June; 36(3).
66. Wang Q, Zhao G, Wang Q, Jia W. Visual quality after AcrySof IQ ReSTOR intraocular lens implantation in eyes with high myopia. *Eur J Ophthalmol*. 2012 January; 22(2).
67. Akpolat C, Demir M, Cevher S, Ozturk SZ, Yesiltas S. The impact of phacoemulsification surgery on vision-related quality of life in senile cataract patients. *Therapeutic Advances in Ophthalmology*. 2022; 14: p. 1-9.
68. Khan A, Amitava AK, Rizvi SAR, Siddiqui Z, Kumari N, Grover S. Cost-effectiveness analysis should continually assess competing health care options especially in high volume environments like cataract surgery. *Indian Journal of Ophthalmology*. 2015 June; 63: p. 496-500.
69. Rush SW, Gerald AE, Smith JC, Rush JA, Rush RB. Prospective analysis of outcomes and economic factors of same-day bilateral cataract surgery in the united states. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2015 April; 41: p. 732-739.
70. Sach TH, Foss AJE, Gregson RM, Zaman A, Osborn F, Masud T, et al. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: an economic evaluation conducted alongside a randomised controlled trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2007; 91: p. 1675-1679.
71. Kara-Junior N, Sirtoli MGGM, Santhiago MR, Parede TRR, Espindola RFd, Carvalho RdS. Phacoemulsification versus extracapsular extraction: governmental costs. *Clinical Science*. 2010; 65(4).
72. Crema AS, Walsh A, Yamane Y, Nosé W. Comparative study of coaxial phacoemulsification and microincision cataract surgery: One-year follow-up. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2007 June; 33(6).
73. Chuo JY, Yeung SN, Holland S. Outcome of cataract surgery in a remote community in northern british columbia. *Can J Ophthalmol*. 2012 June; 47(3).
74. Venkatesh R, Tan CSH, Sengupta S, Ravindran RD, Krishnan KT, Chang DF. Phacoemulsification versus manual small-incision cataract surgery for

- white cataract. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2010 November; 36(11).
75. Noda Y, Ogawa A, Toyama T, Ueta T. Long-term increase in subfoveal choroidal thickness after surgery for senile cataracts. *American Journal of Ophthalmology*. 2014 September; 158(3).
 76. Wren SME, Spalton DJ, Jose R, Boyce J, Heatley CJ. Factors that influence the development of posterior capsular opacification with a polyacrylic intraocular lens. *Am J Ophthalmol*. 2005 April; 139(4).
 77. Nirmalan PK, Thulasiraj RD, Maneksha V, Rahmatullah R, Ramakrishnan R, Padmavathi A, et al. A population based eye survey of older adults in Tirunelveli district of south India: blindness, cataract surgery, and visual outcomes. *British Journal of Ophthalmology*. 2002 May; 86(5).
 78. Wong TY, Chee SP. Risk factors of acute endophthalmitis after cataract extraction: a case-control study in Asian eyes. *British Journal of Ophthalmology*. 2004 January; 88(1).
 79. Ermiss SS, Öztürk F, Inan ÜÜ. Comparing the efficacy and safety of phacoemulsification in white mature and other types of senile cataracts. *British Journal of Ophthalmology*. 2003 November; 87(11).
 80. Wilkins MR, Allan B, Rubin G, Moorfields IOL Study Group. Spectacle Use after routine cataract surgery. *British Journal of Ophthalmology*. 2009 October; 93(10).
 81. Mokuloluwa CAB, Dharmarathna L. Circumcorneal perilimbal anesthesia in extracapsular cataract extraction with intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 2000 November; 26.
 82. Díaz-Valle D, Sánchez JMBd, Castillo A, Sayaguéz O, Moriche M. Endothelial damage with cataract surgery techniques. *J Cataract Refract Surg*. 1998 July; 24.
 83. Jahn CE, Minich V, Moldaschel S, Stahl B, Jedelhauser P, Kremer G, et al. Epiretinal membranes after extracapsular cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2001 May; 27.
 84. Oshika T, Ohashi Y. Endophthalmitis after cataract surgery: effect of behind-the-lens washout. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2017 November; 43(11).
 85. Arshinoff SA, Strube YNJ, Yagev R. Simultaneous bilateral cataract surgery. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2003 July; 29.
 86. Shah A, Spalton DJ, Gilbert C, Vasavada A, Boyce JF, Minassian D, et al. Effect of intraocular lense edge profile on posterior capsule opacification after extracapsular cataract surgery in a developing country. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2007 July; 33.
 87. Ravindran RD, Venkatesh R, Chang DF, Sangupta S, Gyatsho J, Talwar B. Incidence of post-ataract endophthalmitis at Aravind Eye Hospital: outcomes of more than 42,000 consecutive cases using standardized sterilization and prophylaxis protocols. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2009 April; 35(4).

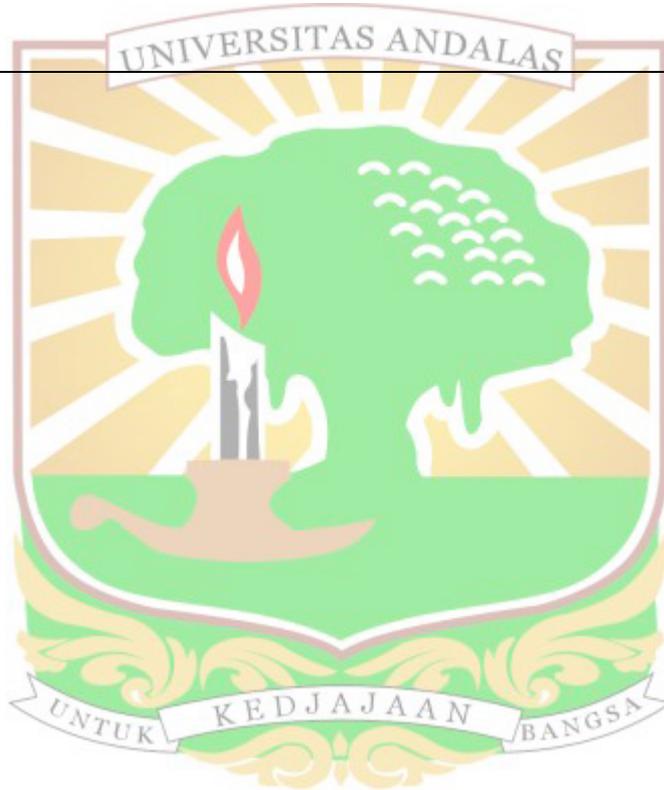
88. Haripriya A, Chang DF, Reena M, Shekhar M. Complication rates of phacoemulsification and manual small-incision cataract surgery at Aravind Eye Hospital. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2012 August; 38(8).
89. Reuschel A, Bogatsch H, Barth T, Wiedermann R. Comparison of endothelial changes and power settings between torsional and longitudinal phacoemulsification. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2010 November; 36(11).
90. Sharma P, Panwar M. Trypan Blue injection into the capsular bag during phacoemulsification: initial postoperative posterior capsule opacification results. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2013 May; 39(5).
91. Kasetsuwan N, Satitpitakul V, Changul T, Jariyakosol S. Incidence and pattern of dry eye after cataract surgery. *PLOS ONE*. 2013 November; 8(11).
92. Hashemi H, Mohammadpour M, Jabbarvand M, Nezamdoost Z, Ghadimi H. Incidence of and risk factor for vitreous loss in resident-performed phacoemulsification surgery. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*. 2013 September; 39(9).
93. Mutoh T, Isome S, Matsumoto Y, Chikuda M. Cataract surgery in patients older than 90 years of age. *Can J Ophthalmol*. 2012 April; 47(2).
94. Bourne RRA, Minassian DC, Dart JKG, Rosen P, Kaushal S, Wingate N. Effect of cataract surgery on the corneal endothelium; Modern phacoemulsification compared with Extracapsular cataract surgery. *Ophthalmology*. 2004 April; 111.
95. Harwood RH, Foss AJE, Osborn F, Zaman A, Masud T. Falls and health status in elderly women following first eye cataract surgery: a randomised controlled trial. *British Journal of Ophthalmology*. 2005 January; 89(1).
96. Mamidipudi PR, Vasavada AR, Merchant SV, Namboodiri VN, Ravilla TD. Quality-of-life and visual function assessment after phacoemulsification in an urban indian population. *J Cataract Refract Surg*. 2003 June; 29.
97. Constantinou M, Jhanji V, Lamoureux EL, Boffa U, Taylor HR, Vajpayee RB, et al. A randomized, single-center study of equivalence of 2 intraocular lenses used in cataract surgery. *Ophthalmology*. 2013 March; 120(3).
98. Xu J, Zhu S, Pizzarello L. Models for improving cataract rates in southern china. *British Journal of Ophthalmology*. 2002; 86: p. 723-724.
99. Gogate PM, Deshpande M, Wormald RP. Is manual small incision cataract surgery affordable in the developing countries? A cost comparison with extracapsular cataract extraction. *British Journal of Ophthalmology*. 2003; 87.
100. Gogate P, Deshpande M, Nirmalan PK. Why do phacoemulsification? Manual small-incision cataract surgery is almost as effective, but less expensive. *Ophthalmology*. 2007; 114.
101. Keel S, Müller A, Block S, Bourne R, Burton MJ, Chatterji S, et al. Keeping an eye on eye care: monitoring progress towards effective coverage. 2021 October; 9(14).

102. World Health Organization. Informal consultation on analysis of blindness prevention outcomes. Geneva: World Health Organization, Programme for the prevention of blindness and deafness; 1998.
103. Abdulsalam S. Comparison of visual outcome between conventional extracapsular cataract extraction and phacoemulsification cataract surgery. *J Health Res Rev.* 2015 Sept-Dec; 2(3).
104. Thevi T, Reddy S, Shantakumar C. Outcome of phacomeulsification and extracapsular cataract extraction: a study in a district hospital in malaysia. *Malays Fam Physician.* 2014; 9(2).
105. Abbasoglu OE, Hosal B, Tekeli O, Gürsel E. Risk factors for vitreous loss in cataract surgery. *Eur J Ophthalmol.* 2000 Jul-Sep; 10(3).
106. Quinlan M, Wormstone IM, Duncan G, Davies PD. Phacoemulsification versus extracapsular cataract extraction: a comparative study of cell survival and growth on the human capsular bag in vitro. *British Journal of Ophthalmology.* 1997 October; 81(10).
107. Yasmeen HH, Khalil I. Comparison of astigmatism after phacoemulsification and extracapsular cataract extraction. *Adv Ophthalmol Vis Syst.* 2020 June; 10(3).
108. Claesson M, Armitage WJ, Stenevi U. Corneal oedema after cataract surgery: predisposing factors and corneal graft outcome. *Acta Ophthalmologica.* 2009 March; 87(2).
109. Hardiani RD, Eryando T. Tarif Pelayanan Pembedahan Katarak Pasien Jaminan Kesehatan Nasional dengan Teknik Fakoemulsifikasi dan Small Incision Cataract Surgery. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan.* 2019 Desember; 3(3).
110. Dwijayanti E. Cost effectiveness analysis operasi katarak antara fakoemulsifikasi dengan ekstraksi katarak ekstra kapsular di rumah sakit umum pusat fatmawati. 2010 Desember.
111. Mendoniça Paula, Mendoniça Leonardo, Rosa Alexandre, Silveira Luiz Carlos. Life quality assessment of patients after phacoemulsification or extracapsular cataract extraction. *Arq Bras Oftalmol.* 2014 July; 77(1): p. 6-12
112. Minassian DC, Rosen P, Dart JK, Reidy A, Desai P, Sidhu M, et al. Extracapsular cataract extraction compared with small incision surgery by phacoemulsification: a randomised trial. *Br J Ophthalmol.* 2001 July; 85(7).
113. Gogate PM, Kulkarni SR, Krishnaiah S, Deshpande RD, Joshi SA, Palimkar A, et al. Safety and efficacy of phacoemulsification compared with manual small-incision cataract surgery by a randomized controlled clinical trial: six-week results. *Ophthalmology.* 2005 May; 112(5).

LAMPIRAN

Lampiran 1
Jadwal Kegiatan

Agenda	2021												2022								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pengesahan Judul	█																				
Pembuatan Proposal	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█											
Ujian Proposal											█										
Penelitian											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Penulisan Hasil																	█	█	█	█	█
Ujian Skripsi																					█



Skripsi Rania Salsabila

ORIGINALITY REPORT

3%	3%	1%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan	3%
	Student Paper	
2	repository.unej.ac.id	1%
	Internet Source	

Exclude quotes On Exclude matches < 1%
Exclude bibliography On