

## Uji Sensitivitas Kontras Pasca Fakoemulsifikasi dengan Lensa Intraokular Asferik Monofokal Hidrofobik

Michael Indra Lesmana<sup>1</sup>, Ritsia AninditaWastitiamurti<sup>1</sup>,  
Nur Ezaithirah Nadiah binti Md Eusofe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Penyakit Mata, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia  
Alamat Korespondensi: michael.lesmana@ukrida.ac.id

### Abstrak

Katarak merupakan penyebab utama kebutaan secara global. Operasi fakoemulsifikasi dengan pemasangan lensa intraokular (LIO) berperan untuk memperbaiki tajam penglihatan. Uji sensitivitas kontras adalah salah satu uji yang dapat dilakukan untuk menilai kualitas penglihatan. Penelitian ini dilakukan untuk menguji sensitivitas kontras pada pasien pasca fakoemulsifikasi dengan pemasangan LIO asferik monofokal hidrofobik. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif *cross sectional* dengan *non-probability sampling*. Sebanyak 50 subjek berpartisipasi dalam studi, yang kesemuanya adalah pasien pada RS FMC periode Desember 2018 sampai Januari 2019. Uji sensitivitas kontras dilakukan menggunakan alat *Vistech VCTS 6500 Chart*. Nilai rata-rata uji sensitivitas kontras pada 50 sampel mata lebih tinggi dari nilai maksimum alat *Vistech 6500* pada baris 1,5 cpd dan baris 3 cpd tetapi mengalami penurunan pada baris 6, 12 dan baris 18 cpd. Hasil uji sensitivitas kontras berdasarkan usia menunjukkan nilai rata-rata uji sensitivitas kontras lebih baik pada kelompok usia pertengahan (45-59 tahun) dibanding kelompok usia lanjut (60-74 tahun) dan kelompok lansia tua (75-90 tahun). Teknologi LIO perlu dikembangkan lagi di masa yang akan datang untuk meningkatkan sensitivitas kontras terutama untuk kelompok lansia tua.

**Kata kunci:** katarak, kebutaan, tajam penglihatan, vistech 6500

### *Contrast Sensitivity Test after Phacoemulsification with Implantation of Hydrophobic Aspheric Monofocal Intraocular Lens*

#### Abstract

Cataract is the most common cause of blindness globally. The main purpose of phacoemulsification with the implantation of intraocular lens (IOL) is to improve visual acuity. Contrast sensitivity examination can provide important information about the visual capabilities of individuals. The aim of this research is to find out the contrast sensitivity value on patients with cataract after phacoemulsification with the implantation of hydrophobic aspheric monofocal IOL. This research used a cross sectional descriptive design with a non-probability sampling. Fifty subjects who were patients at FMC Hospital on December 2018 until January 2019 participated in this study. The contrast sensitivity test was conducted using *Vistech 6500*. The mean contrast sensitivity of 50 eyes at the 1.5 and 3 cpd was higher compared to maximum value of *Vistech 6500*. However, at 6, 12 and 18 cpd, the mean contrast sensitivity depleted compared to maximum value of *Vistech 6500*. The result of mean contrast sensitivity based on age was the middle-aged (45-59 years) had a better contrast sensitivity compare than young old (60-74 years) and very old category (75-90 years). The IOL technology especially in contrast sensitivity should be upgraded in the near future to assist the elderly.

**Keywords:** blindness, cataract, vistech 6500, visual acuity

#### How to Cite :

Lesmana MI, Wastitiamurti RA, Ezaithirah N, Nadiah NE, Uji Sensitivitas Kontras Pasca Fakoemulsifikasi dengan Lensa Intraokular Asferik Monofokal Hidrofobik. J Kdokter Meditek. 2021;27(2): 114-123. Available from: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/1996>  
DOI: <https://doi.org/10.36452/jkdoktermeditek.v27i2.1996>

## Pendahuluan

Katarak atau kekeruhan lensa mata merupakan salah satu penyebab kebutaan terbanyak di Indonesia maupun di dunia. Data nasional terkini mengenai besaran masalah gangguan indera penglihatan bersumber dari *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) tahun 2014-2016. Penyebab utama gangguan penglihatan adalah katarak 33%, penyebab lainnya adalah glaukoma 2%, *age-related macular degeneration* (AMD), retinopati diabetik, trakom, dan opasitas kornea sekitar 1%, dan sebanyak 18% belum dapat ditentukan. Penyebab kebutaan secara global adalah katarak 51%, glaukoma 8%, AMD 5%, kebutaan masa kanak-kanak dan opasitas kornea 4%, kesalahan refraksi yang tidak dikoreksi dan trakom 3%, retinopati diabetik 1%, dan penyebab lain yang tidak dapat ditentukan sebanyak 21%. Departemen Kesehatan menyatakan penyebab utama kebutaan di Indonesia adalah katarak 80%.<sup>1</sup>

Vision 2020 merupakan program berkelanjutan yang berkerjasama antara WHO dan lebih dari 20 organisasi internasional *non-government* serta *International Agency for the Prevention of Blindness* (IAPB) dan survey terakhir yang diterbitkan tahun 2013 melaporkan terdapat 0,78% kebutaan akibat katarak yang tidak diterapi di Indonesia dan pada survey nasional 2013 dilaporkan prevalensi katarak di Indonesia 1,8%. Prevalensi katarak per provinsi tahun 2013 mencatatkan tertinggi di Provinsi Sulawesi Utara 3,7% dan terendah di DKI Jakarta 0,9%. Katarak merupakan kejadian terbanyak dibandingkan penyakit glaukoma, gangguan di kornea dan gangguan di segmen posterior bola mata. Perkiraan insiden katarak adalah 0,1% per tahun atau setiap tahun di antara 1.000 orang terdapat seorang penderita baru katarak. Penduduk Indonesia juga memiliki kecenderungan menderita katarak 15 tahun lebih cepat dibandingkan penduduk di daerah subtropis, sekitar 16-22% penderita katarak yang dioperasi berusia di bawah usia 55 tahun.<sup>2</sup>

Jumlah operasi katarak yang dapat berupa angka *Cataract Surgical Rate* (CSR) atau *Cataract Surgical Coverage* (CSC) merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kemajuan kesehatan mata di tingkat nasional di suatu negara dalam menuju *Universal Eye Health 2014-2019* karena satu-satunya tatalaksana bagi katarak adalah melalui pembedahan.<sup>2,3</sup>

Operasi katarak bertujuan memperbaiki tajam penglihatan sehingga meningkatkan kualitas hidup pasien. Fakoemulsifikasi adalah bentuk operasi

katarak terkini dengan menggunakan tenaga *ultrasound* untuk menghancurkan nukleus yang kemudian diaspirasi melalui insisi 2,5-3 mm dan kemudian dimasukkan lensa intraokular (LIO) yang dapat dilipat.<sup>3</sup>

Lensa intraokular (LIO) didesain untuk mengurangi ketergantungan pada kaca mata setelah operasi katarak atau pertukaran lensa refraktif. Bentuk lensa asferik yang mirip lensa alami berfungsi membantu mengurangi abrasi cahaya dan mengurangi efek silau pada mata. Tapi terdapat beberapa kasus melaporkan penggunaan lensa intraokular mengalami sedikit masalah dengan penglihatan malam hari. Keadaan ini disebabkan kehilangan kemampuan sensitivitas kontras mata.<sup>4,5,6</sup>

Pada operasi katarak biasanya dilakukan pemeriksaan ketajaman penglihatan sebelum dan sesudah operasi untuk memperlihatkan perbaikan visual.<sup>4</sup> Ketajaman visual adalah pengukuran kemampuan individu untuk mengenali detail dari suatu objek dalam ruang. Tujuan dari operasi pemulihan penglihatan yang sukses terletak tidak hanya dalam mendapatkan ketajaman visual, tapi juga dalam mendapatkan kualitas penglihatan yang baik. Itu sulit untuk menentukan kualitas penglihatan oleh parameter tunggal, maka tes fungsional visual utama seharusnya meliputi uji sensitivitas kontras, *disability glare*, *stray light* intraokular, dan aberometri.<sup>7</sup>

Kemampuan untuk mendeteksi objek pada kontras rendah atau sensitivitas kontras adalah aspek fundamental dari kinerja visual dan berkaitan erat dengan kemampuan melakukan tugas seperti mengemudi, membaca, dan navigasi. Pemeriksaan tajam penglihatan bukan merupakan standar tunggal untuk menilai fungsi visual pasca fakoemulsifikasi. Banyak studi bedah refraktif dan bedah katarak menyatakan bahwa sensitivitas kontras atau ketajaman visual kontras rendah adalah aspek utama dalam ukuran visus. Kontras sensitivitas juga dapat digunakan dalam mengevaluasi hasil pasca operasi serta dapat memberikan informasi tambahan mengenai kualitas penglihatan.<sup>5,8</sup> Berdasarkan hal di atas maka penelitian ini bertujuan untuk menguji sensitivitas kontras pasien pasca fakoemulsifikasi dan pemasangan lensa intraokular (LIO) asferik monofokal hidrofobik di RS FMC Sentul pada periode Desember 2018 hingga Januari 2019.

## Metodologi

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif dan *cross sectional*. sensitivitas kontras diuji pada pasien pasca fakoemulsifikasi dengan pemasangan lensa

**Sampling.** Teknik sampling yang digunakan adalah *non probability sampling*, yaitu *purposive sampling*. Pengambilan sampel penelitian ini

intraokular (LIO) aspherik monofokal hidrofobik di Rumah Sakit *Family Medical Central (FMC)* Sentul, Bogor. Periode pengujian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 hingga Januari 2019. Uji sensitivitas kontras dilakukan minimal 4 minggu pada pasien pasca operasi.

dihitung berdasarkan rumus besar sampel untuk estimasi proporsi yaitu:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} * p * (1-p)}{d^2}$$

**Keterangan: p: Estimasi proporsi, d: Presisi, Z: Nilai z pada derajat kepercayaan 1- $\alpha$ /2**

Estimasi proporsi yang diambil bagi penelitian ini adalah 80%.<sup>2</sup> Nilai presisi yang digunakan adalah 15%. Nilai  $\alpha$  adalah 5% (0,05), nilai  $\alpha/2$  adalah 0,025. Nilai Z pada derajat kepercayaan 1- $\alpha/2$  adalah 1,96.

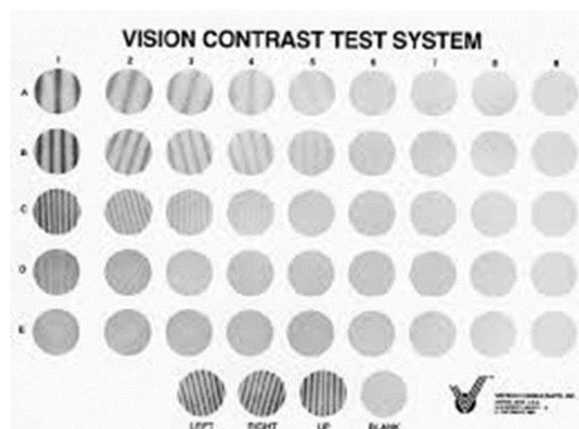
Didapatkan besar sampel penelitian menurut rumus estimasi proporsi adalah 27,3180. Oleh karena itu, besar sampel yang digunakan adalah 50 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi yang digunakan adalah semua kasus katarak yang telah menjalani operasi fakoemulsifikasi dengan pemasangan lensa intraokular (LIO) aspherik monofokal hidrofobik yang dilakukan oleh operator tunggal pada periode

September hingga Desember 2018 di RS FMC, pengujian tes sensitivitas kontras dilakukan minimal empat minggu pasca operasi yang dilakukan pada periode bulan Desember 2018 hingga Januari 2019. Kriteria eksklusi adalah tidak memiliki komplikasi pasca operasi seperti subluksasi lensa intraokular (LIO), kekeruhan kapsul posterior/ katarak sekunder, glaukoma sekunder/ peningkatan tekanan intraokular bola mata (TIO), edema makula, kelainan endothelial kornea dan kelainan mata yang telah ditemukan sebelum operasi seperti distrofi kornea, degenerasi makula dan makula distrofi.

## Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Vistech Vision Contrast Test System (VCTS) 6500 Chart*. (Gambar 1)



**Gambar 1. Vistech VCTS 65002 Bulan**

## Cara Pengujian

Pemilihan subjek dilakukan dengan menelusuri rekam medis. Rekam medis yang dipilih adalah milik pasien yang datang menjalani operasi fakoemulsifikasi dengan pemasangan lensa intraokular (LIO) asferik monofokal hidrofobik dan uji sensitivitas kontras dilakukan minimal setelah minggu keempat pasca operasi dengan koreksi lensa terbaik, di mana keadaan refraksi atau tajam penglihatan sudah stabil pasca operasi katarak.

Adapun langkah-langkah pengujian *Vistech VCTS 6500* adalah sebagai berikut, *Vistech VCTS 6500 Chart* dipasang di dinding pada jarak 3 meter. Pengujian berlangsung di ruang klinis yang tenang,

intensitas pencahayaan dalam kamar biasa. Pasien perlu menunjukkan orientasi setiap garis condong ke kiri, vertikal, atau condong ke kanan, atau menjawab kosong kalau tidak terlihat. Garis kontras terendah menentukan skor sensitivitas untuk frekuensi spasial tersebut. Ketika kontras antara garis dan latar belakang diturunkan secara progresif dari satu objek ke objek berikutnya, pasien akan semakin mengalami kesulitan untuk menentukan arah garis-garis di *chart*. Pasien diberikan skor sesuai tingkat kontras paling rendah yaitu yang pola garisnya masih dapat terlihat. Pada akhir dari pengujian maka akan tampil grafik pada layar monitor yang kemudian hasilnya didokumentasikan

## Hasil dan Pembahasan

### Karakteristik Sampel Mata Berdasarkan Jenis Kelamin Pasien

Tabel 1. Analisis Data Berdasarkan Jenis Kelamin Pasien

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	%
Laki-laki	18	36
Perempuan	32	64
Total	50	100

Hasil penelitian ini (Tabel 1) sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh James B (2006) ditemukan indikasi bahwa penderita katarak perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki terutama di atas umur 30 tahun, tetapi penelitian ini belum ada penjelasan yang mendasari, yang mungkin disebabkan karena umur harapan hidup perempuan lebih lama dibandingkan laki-laki.<sup>9</sup>

Hasil penelitian Dewi Kusuma, di RSUP dr Kariadi Semarang Periode 1 Januari 2007-31 Desember 2007 mengatakan jumlah penderita katarak laki-laki lebih banyak daripada penderita perempuan. Hal ini karena laki-laki lebih lama berada di lingkungan paparan sinar ultraviolet(UV)

dibandingkan dengan perempuan dan lebih lama terpapar dengan faktor risiko seperti radiasi sinar UV dan infra merah, terapi steroid, merokok, dan konsumsi alkohol.<sup>10</sup>

Hal ini sesuai dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Bogor tahun 2014 dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 148.945 orang dan 142.959 penduduk berjenis kelamin perempuan.<sup>11</sup> Terdapat perbedaan statistik antara jenis kelamin dan angka kejadian katarak. Hal ini dimungkinkan karena pada penelitian ini, sampel mata yang diambil hanya penderita yang kontrol rutin pasca operasi pada bulan Desember 2018 hingga Januari 2019.

## Karakteristik Sampel Mata Berdasarkan Usia

**Tabel 2. Analisis Data Berdasarkan Usia Pasien**

Kategori	Usia	Frekuensi (n)	%
Usia Pertengahan	45-59	11	22
Usia Lanjut	60-74	35	70
Usia Lanjut Tua	75-90	4	8
Total		50	100

Berdasarkan hasil yang sampel mata terbanyak diperoleh adalah dari pasien kelompok usia lanjut sebanyak 35 dari 50 mata (70%) sedangkan populasi terkecil pada kelompok usia lanjut tua yaitu pasien usia 75-90 tahun sebanyak 4 dari 50 sampel mata (8%) (Tabel 2).

Hal ini sesuai dengan penelitian di Amerika yang menunjukkan prevalensi katarak meningkat sebesar 50% pada umur 65-74 tahun dan 70% pada umur lebih dari 75 tahun.<sup>3</sup> Penelitian Thevi di Malaysia juga mengatakan populasi pasien katarak tertinggi di usia di atas 50 tahun sebanyak 1.506

pasien dibandingkan pasien dibawah 50 tahun sebanyak 126.<sup>12</sup>

Penelitian lain oleh Sumathi (tahun 2016) didapatkan responden katarak di India dengan usia 50-70 tahun sebanyak 1.402 pasien dari 2.049 (68,5%) dan responden diatas 70 tahun sebanyak 478 pasien (23,3%).<sup>13</sup> Dari hasil penelitian di atas didapatkan bahwa kejadian katarak sering terjadi pada kelompok usia lansia di atas 50 tahun hingga 70 tahun. Katarak yang dialami kebanyakan adalah katarak senilis yang menyerang kelompok usia lansia.

## Karakteristik Sampel Mata Berdasarkan Mata yang Dioperasi

**Tabel 3. Data Distribusi Berdasarkan Mata yang Dioperasi**

Mata	Frekuensi (n)	%
Okular Dextra (OD)	24	48
Okular Sinistra (OS)	26	52
Total	50	100

Dari total 50 sampel mata, sisi mata yang paling banyak dioperasi ialah mata kiri 26 dari 50 mata (52%) (Tabel 3). Berdasarkan penelitian mengenai perbandingan fakoemulsifikasi dan EKEK menggambarkan jumlah mata yang dioperasi baik sisi kanan maupun sisi kiri sama yaitu 33 mata kanan (50%): 33 mata kiri (50%). Penelitian lain tentang perbandingan lensa sferik

dan asferik menggambarkan perbandingan jumlah sisi mata kanan yang dioperasi dan sisi mata kiri yang dioperasi sebanyak 19:15.<sup>14</sup> Penelitian Sumathi di India mendapatkan hasil sisi mata kanan paling banyak dioperasi yaitu 1.165 dari 2.049 (56.9%) banding mata kiri 884 mata (43.1%).<sup>13</sup>

## Karakteristik Sampel Mata Berdasarkan LOCS III

**Tabel 4. Analisis Data Berdasarkan Jenis Katarak LOCS III**

Jenis Katarak	Frekuensi (n)	%
<i>Nuclear Opalescence (NO)</i>	2	4
<i>Cortical Cataract (C)</i>	1	2
<i>Posterior Subcapsular (P)</i>	10	20
Campuran (NC)	37	74
Total	50	100

Hasil penelitian mendapati jenis katarak yang terbanyak dioperasi adalah tipe campuran (NC) yaitu sebanyak 37 dari 50 mata (74%) (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Benjamin (1992) di Maryland, jenis katarak yang terbanyak adalah tipe campuran yaitu sebanyak 24 dari 50 mata. Tipe *Corticol* dan tipe *Nuclear Opalescence* dengan hasil yang sama yaitu 11 mata dan *Posterior* adalah sebanyak 4 mata.<sup>15</sup> Dari hasil penelitian ini jelas menunjukkan bahwa tipe katarak yang sering ditemukan di lapangan adalah tipe Campuran.

Namun hasil penelitian ini berbeda dibanding penelitian yang dilakukan oleh Meritrex di Barcelona yang menyatakan katarak tipe *Nuclear* lebih banyak dibandingkan katarak tipe *Posterior* dan *Corticol*. Tipe *Nuclear* terdapat 123 mata, sedangkan katarak tipe *Cortisol* 41 mata dan *Posterior* 24 mata.<sup>16</sup> Hal ini mungkin terkait dengan faktor risiko. Tipe campuran dan tipe *Corticol* paling banyak karena faktor risiko pembentukan katarak tipe ini adalah peningkatan usia.

### Karakteristik Sampel Mata Berdasarkan Ketajaman Visus Pre Operasi

Tabel 5. Analisis Data Berdasarkan Ketajaman Visus pre Operasi

Ketajaman Visus	Frekuensi (n)	%
Ringan	2	4
Sedang	13	26
Berat	35	70
Total	50	100

Berdasarkan hasil penelitian ketajaman visus preoperasi sampel mata yang terbanyak dioperasi adalah kategori berat yaitu 35 dari 50 mata (70%) (Tabel 5).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Indira (2017), di mana kriteria visus menurut *World Health Organization* yang menjelaskan bahwa sebagian besar subjek penelitian yang diambil memiliki visus pre operasi yang berat yaitu <6/60 sebanyak 30 mata (88%) dan 3 mata (8,8%) memiliki visus sedang pre operasi yaitu <6/18-6/60. Hanya 1 sampel mata

(2,9%) memiliki visus sebelum operasi yang ringan.<sup>17</sup> Penelitian Thevi juga membuktikan bahwa kebanyakan pasien katarak memiliki visus pre operasi yang berat. Dari 1.632 pasien di Malaysia sebanyak 1.343 pasien (82,8%) memiliki visus berat preoperasi dan sebanyak 271 pasien (16,6%) memiliki visus sedang preoperasi dan 18 pasien (1,1%) memiliki visus ringan.<sup>15</sup> Hal ini karena ketajaman visus pre operasi yang berat seringkali menyebabkan gangguan aktivitas pasien.

### Karakteristik Sampel Mata Berdasarkan Stadium Katarak

Tabel 6. Analisis Data Berdasarkan Stadium Katarak

Stadium Katarak	Frekuensi (n)	%
Insipient	0	0
Imatur	35	70
Matur	15	30
Hipermatur	0	0
Total	50	100

Berdasarkan hasil penelitian dari 50 sampel mata didapatkan stadium katarak yang terbanyak adalah

stadium imatur yaitu 35 dari 50 sampel mata (70%) dan tipe matur adalah 15 mata (30%). Dari 50

sampel mata tidak ada yang mengalami stadium insipient maupun stadium hiper matur (Tabel 6).

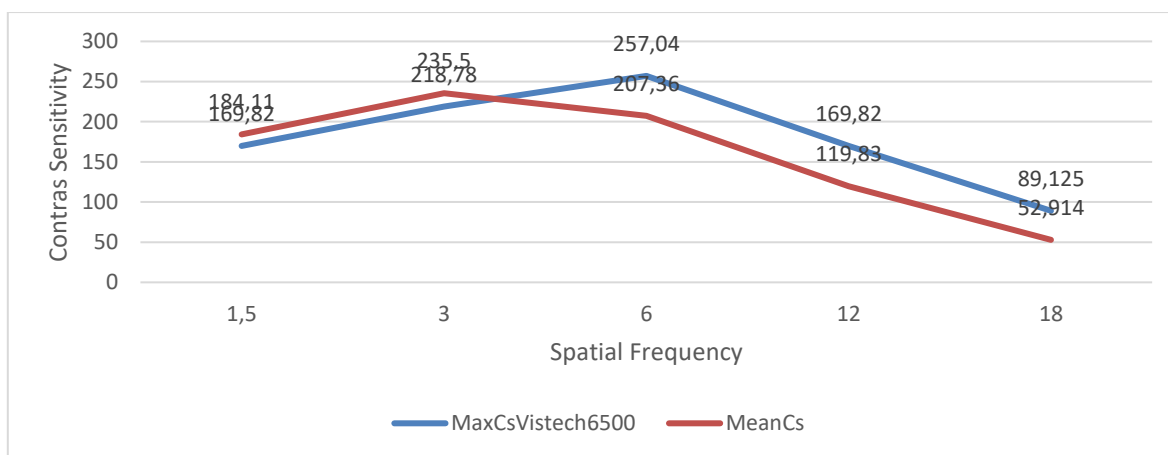
Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Dwi Ananda di RSUP Prof.Dr. R. D. Kandou Manado (tahun 2011) yang menyatakan dari 644 responden stadium katarak yang terbanyak dialami ialah katarak stadium imatur yaitu sebanyak 445 (69,10%) diikuti dengan katarak stadium matur sebanyak 185 pasien (28,73%), katarak stadium insipient 10 pasien (1,55%) dan katarak stadium hiper matur sebanyak 4 orang (0,62%).<sup>15</sup> Berdasarkan penelitian yang dilakukan RSUDZA di Aceh pada tahun 2016

menyatakan 6 responden (20,1%) mengalami kekeruhan tingkat hiper matur sebanyak 7 responden (23,3%) responden mengalami kekeruhan tingkat matur dan 17 responden (56,6%) tingkat kekeruhan imatur.<sup>18</sup> Dua penelitian ini jelas membuktikan bahwa populasi pasien katarak yang menjalani operasi terbanyak adalah stadium imatur. Hal yang menyebabkan pasien dioperasi pada stadium imatur, mungkin disebabkan sudah mulai terganggunya penglihatan pasien dan menghindari kemungkinan komplikasi yang dapat timbul.

### Uji Sensitivitas Kontras

Tabel 7. Analisis Data Uji Sensitivitas Kontras

Sensitivitas Kontras (cpd)	MaxCs Vistech	Rata-rata	SD
1,5	169,82	184,11	114,664
3	218,78	235,5	89,3515
6	257,04	207,360	112,390
12	169,82	119,830	98,9865
18	89,125	52,914	73,6301



Gambar 2. Grafik Perbandingan *Maximum Contrast Sensitivity Vistech 6500* dengan Hasil Rata-rata

### Kontras Mata

Dari hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata sensitivitas kontras dari 50 sampel mata lebih tinggi dibandingkan nilai maximum alat Vistech 6500 pada baris 1,5 dan 3 cpd yang disebabkan karena baris 1,5 dan 3 cpd adalah spasial dengan frekuensi yang rendah. Pada baris 6, 12 dan 18 cpd

didapatkan nilai rata-rata sensitivitas kontras sampel mata yang diuji lebih rendah dari nilai maximum alat. Menurut teori pada mata normal, sensitivitas kontras mata akan mengalami peningkatan dari frekuensi spasial rendah hingga 6 cpd kemudian akan mengalami penurunan apabila

frekuensi spasial semakin meningkat dari 6 cpd. Pada penelitian ini didapatkan hasil yang berbeda yaitu terjadinya penurunan sensitivitas kontras pada baris 6 cpd (Tabel 7). Hal ini disebabkan oleh pengaruh difraksi dan aberasi yang menyebabkan semakin sukar untuk membaca gambaran yang dipaparkan.<sup>19</sup>

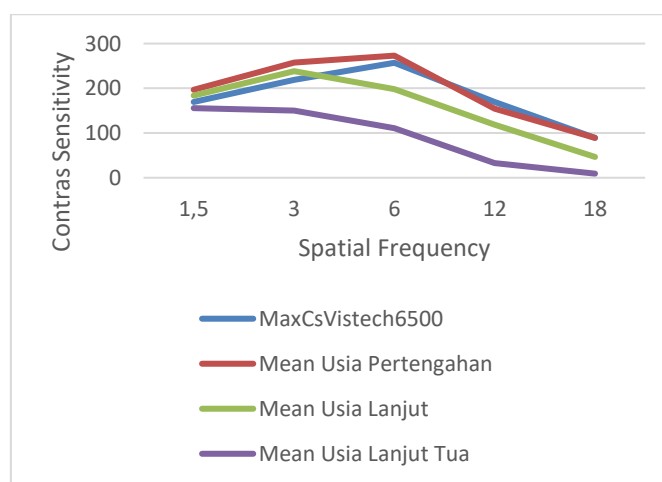
Sistem visual manusia menggabungkan berbagai saluran optik dan saraf yang memengaruhi kontras secara unik pada frekuensi spasial yang berbeda dan paling sensitif dalam kisaran menengah yaitu pada 5-7 cpd. Kisaran menengah pada beberapa frekuensi spasial dari beberapa siklus per derajat menggunakan kisi-kisi gelombang sinus dan menunjukkan bahwa diperlukan lebih banyak kontras untuk mengidentifikasi target frekuensi spasial yang lebih besar atau lebih kecil.<sup>20</sup> Baris di atas 6 cpd, yaitu baris 12 dan 18 cpd mengalami penurunan nilai rata-rata sensitivitas kontras dibanding nilai maximum alat karena baris tersebut memiliki spasial frekuensi yang tinggi (Gambar 2).<sup>19</sup>

Pada keadaan katarak, terjadinya penurunan ketajaman visus karena kekeruhan lensa hingga menyebabkan penurunan sensitivitas kontras. Jack Holladay menyatakan lensa spherik dan lensa aspherik tidak memiliki perbedaan dalam kedalaman fokus, tetapi hanya berbeda dalam kejelasan fokus terbaik. Lensa aspherik menghasilkan aberasi spherik atau *spherical aberration* (SA) sedikit negatif yang bermanfaat

memberikan efek akomodasi apabila pupil melebar bagi penglihatan jarak dekat. Pengurangan total okular SA berpotensi meningkatkan sensitivitas kontras pada mata yang menua. Dalam satu penelitian prospektif, lensa aspherik memberikan penglihatan sensitivitas kontras yang lebih baik pada semua frekuensi spasial waktu uji mesopic dengan atau tanpa silau dibanding lensa spherik. Jenis LIO aspherik lebih luas digunakan dalam operasi katarak karena berpotensi memberikan kualitas optik yang unggul, terutama dalam situasi cahaya rendah dan kontras rendah.<sup>6,21,22</sup>

### Uji Sensitivitas Kontras Berdasarkan Usia

Usia adalah salah satu faktor yang memengaruhi sensitivitas kontras individual. Hasil penelitian ini mendapati nilai rata-rata bagi kelompok usia pertengahan dan kelompok usia lanjut mendekati maximum sensitivitas kontras alat. Hasil rata-rata uji sensitivitas kontras pada kelompok usia lanjut tua menunjukkan penurunan sensitivitas kontras. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Glasser dan Campbell (2017) yang menyatakan bahwa usia memengaruhi sensitivitas kontras mata (Gambar 3). Hal ini disebabkan SA pada lensa kristalina mata akan berubah dengan peningkatan usia dari negatif SA kepada positif SA. Rata-rata SA kornea mata manusia adalah positif dan akan kekal tetapi SA lensa akan berubah dengan meningkatnya usia.<sup>21,23</sup>



Gambar 3. Grafik Perbandingan *Maximum Contrast Sensitivity Vistech 6500* Berdasarkan Usia

Pada mata golongan dewasa SA negatif lensa akan distabilkan oleh SA positif kornea hingga menghasilkan nol atau total SA yang rendah. Cahaya dapat difokuskan pada retina dengan tepat dan menghasilkan gambaran visus yang jelas. Pada

mata golongan lansia, lensa kristalina kehilangan kemampuan kompensasi dengan SA kornea. Hal ini menyebabkan total okular SA menjadi bertambah positif dan menghasilkan aberasi yang menyebabkan penglihatan kabur dan menurunkan



sensitivitas kontras mata dan menjejaskan visus.<sup>21,23,24</sup>

## Simpulan

Pada 50 sampel mata yang dilakukan operasi fakoemulsifikasi dengan implantasi LIO aspheric monofokal hidrofobik di RS FMC didapatkan nilai rata-rata sensitivitas kontras yang baik pada cpd 1,5 dan 3 serta pada kelompok usia pertengahan (45-59 tahun). Teknologi LIO perlu dikembangkan lagi di masa yang akan datang untuk meningkatkan sensitivitas kontras terutama untuk kelompok lansia tua.

## Daftar Pustaka

1. Mariotti SP. World Health Organisation. Global data on visual impairments 2010. [cited 2018 Mar 12]. Available from: <http://www.who.int/blindness/GLOBALDATAFINALforweb.pdf>
2. The International Agency for The Prevention of blindness. [cited 2018 Mar 12]. Available from: <https://www.iapb.org/vision-2020/>
3. Eva PR, Whitcher JP. Vaughan, Asbury: Oftalmologi umum. Ed 17. Jakarta:ECG; 2009.h.169-77.
4. Sidarta I, Sri RY. Ilmu penyakit mata. Edisi 5. Jakarta: Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2018 h.211-22.
5. Muñoz G, Albarrán-Diego C, Javaloy J, Sakla FH, Cerviño A. Combining zonal refractive and diffractive aspheric multifocal intraocular lenses. *J Refract Surg.* 2012;28(3):174-81.
6. Nguda H, Sulistya TB, Prayitnaningsih S. Comparison of aspheric and spherical intraocular lenses contrast sensitivity post phacoemulsification. *Jurnal Kedokteran Brawijaya.* 2014;28(1):44-8.
7. Parede TRR, Miranda A, Mukai A, Netto M. Quality of vision in refractive and cataract surgery, indirect measurers: review Article. *Arq Bras Oftalmol.* 2013;76(6):386-90.
8. Thayaparan K, Crossland MD, Rubin GS. Clinical assessment of two new contrast sensitivity charts. *Br J Ophthalmol.* 2007;91(6):749-52.
9. Bharat B, Sannapaneni K, Ahmed I, Ramanathan VR. Prevalence and determine of cataract surgical coverage in India: finding from a population based study. *Int J Community Med Public Health.* 2017;4(2):320-7.
10. Kusuma, Priska D. Perbedaan tajam penglihatan pasca operasi katarak senilis di RSUP dr Kariadi Semarang Periode 1 Januari 2007-31 Desember 2007: (Antara operator dokter spesialis mata dan calon dokter spesialis mata tahap mandiri). 2008. Skripsi.
11. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. Jumlah kependudukan menurut jenis kelamin Kabupaten Bogor Tahun 2014. 3 Desember 2015. [cited 2019 Feb 10] Available from: <https://bogorkab.bps.go.id/dynamictable/2015/12/03/9/jumlah-penduduk-menurut-jenis-kelamin-tahun-2014.html>.
12. Thanigasalam T, Reddy SC, Zaki RA. Factors associated with complications and postoperative visual outcomes of cataract surgery a study of 1.632 Cases. *J Ophtalmic Vis Res.* 2015;10(4):375-84.
13. Matta S, Jiwon P, Ghanshyam PSS, Rohit CK, Gullapalli NR. Cataract surgery visual outcomes and associated risk factors in secondary level eyes care centers of LV Prasad Eyes Institute India. *PLoS One.* 2016;7;11(1):e0144853.
14. Ramadhani, Setyandrina. Perbandingan tingkat keberhasilan visus pasca operasi katarak anatar ektrakapsular (EKEK) di RSUD Panembahan Senopati Bantul dengan fakoemulsifikasi di Klinik AMC Yogyakarta. 2013. Skripsi.
15. Magno BV, Datiles B, Lasa SM. Senile cataract progression studies using the lens opacities classification system II. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1993;34(6):2138-41.
16. Huynh N, Benjamin PN, Elvira A, Traci EC, Susan BB, Philip JR. et al. Visual acuity after cataract surgery in patients with age related macular degeneration. Age related eyes disease study 2, Report No.5. *Ophthalmology.* 2014;121(6):1229-36.
17. Indira K. Prevalensi dan faktor risiko usia dan visus sebelum operasi dengan kejadian komplikasi intraoperatif pada operasi EKEK pasien katarak senilis di RSUP Fathimawati tahun 2015-2017. Universitas Islam Syarif Hidayatullah.FK;2017. Skripsi.
18. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Universitas Syiah Kuala UPT. Hubungan ketajaman penglihatan dengan kualitas hidup pasien sebelum dan sesudah operasi katarak senilis di RSUDZA Banda Aceh. 2016. Skripsi.

19. Yanoff M, Duker JS. Ophthalmology. 5<sup>th</sup> ed. 2018. Boston: Elsevier.p 56-9.
20. Roark MW. Optimizing real-world visual performance. Why contrast sensitivity testing & nutritional counselling are essential in primary eyes care. Supplement of Review of Ophthalmometry. 2018.
21. Packer M, Chu YR, Waltz KL, Donnenfeld ED. Evaluation of the aspheric tecnis multifocal intraocular lens: one year results from the first chort of the food and drug administration clinical trial. American J of Ophthalmology. 2010; 149 (4): 577-584.
22. Ta-Yan C, Jin SC. Aspherical lens design using genetic algorithm for reducing aberrations in multifocal artificial intraocular lens. Materials (Basel). 2015;8(9):6309-25.
23. Chu YR. Aspheric intraocular lens. Chapter 13. Achieving excellent in cataract surgery. [cited 2018 Mar 12]. Available from <https://studylib.net/doc/18072689/intraocular-lens-materials-and-design>
24. Thomsan V. Intraocular lenses: how to choose the best IOL for your cataract surgery. [cited 2018 Mar 12]. Available from: <http://www.allaboutvision.com/conditions/iols.htm>