

Analisis Efektivitas Lensa Intraokular Hidrofilik dan Hidrofobik terhadap *Posterior Capsule Opacification* Pascaoperasi Katarak

Linda Dimiyati¹, Tri M. Andayani², Ika P. Sari², Rinanto Prabowo³

¹Program Studi Magister Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia, ²Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia,

³Rumah Sakit Mata “Dr.Yap”, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Komplikasi yang sering terjadi pascaoperasi katarak dengan implantasi lensa intraokular (LIO) adalah *posterior capsule opacification* (PCO) yang menyebabkan penurunan tajam penglihatan. PCO dapat terjadi beberapa bulan sampai beberapa tahun pascaoperasi. Perkembangan material, desain LIO dan teknik bedah katarak efektif untuk menurunkan angka kejadian atau memperlambat terjadinya PCO. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas LIO akrilik hidrofilik dibandingkan LIO akrilik hidrofobik dalam meningkatkan tajam penglihatan, menurunkan kejadian PCO dan Neodymium: Yttrium-Aluminum-Garnet (Nd:YAG) laser 3 tahun pascaoperasi katarak. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan kohort retrospektif. Subjek penelitian adalah pasien pascaoperasi katarak dengan implantasi LIO akrilik hidrofilik dan hidrofobik di RS Mata “Dr.Yap” Yogyakarta pada periode Juni 2016–Desember 2018 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia ikut dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*. Pengukuran efektivitas terapi dilakukan melalui peningkatan tajam penglihatan, angka kejadian PCO, dan angka Nd:YAG laser menggunakan uji komparasi *Chi-Square*, *independent t-test* (distribusi normal) dan *Mann-Whitney* (distribusi tidak normal). Hasil menunjukkan bahwa tajam penglihatan tanpa koreksi pascaoperasi katarak mengalami peningkatan sebesar $0,68\pm 0,44$ pada kelompok LIO hidrofobik dan $0,56\pm 0,35$ pada LIO hidrofilik. Tidak ada perbedaan secara signifikan antara kedua kelompok LIO ($p=0,111$). Angka kejadian PCO kelompok LIO hidrofobik sejumlah 12 (19,7%) dan LIO hidrofilik yaitu 32 (52,5%) dengan $p=0,022$, sedangkan angka kejadian Nd:YAG laser pada LIO hidrofobik 3 (4,18%) dan LIO hidrofilik 15 (24,59%) dengan $p=0,040$. Dapat disimpulkan bahwa kedua LIO sama-sama efektif dalam meningkatkan tajam penglihatan, LIO akrilik hidrofobik lebih efektif dalam menurunkan kejadian PCO dan Nd:YAG laser dibandingkan LIO akrilik hidrofilik.

Kata kunci: Hidrofilik, hidrofobik, katarak, lensa intraokular, *posterior capsule opacification*

Effectiveness Analysis of Hydrophilic and Hydrophobic Intraocular Lens on Posterior Capsule Opacification After Cataract Surgery

Abstract

Posterior capsule opacification (PCO) is a frequent complication from cataract surgery with intraocular lens (IOL) implantation, is capable of affecting visual acuity (VA), and arises possibly months or years after operation. Furthermore, this is efficiently mitigated with material and design developments of IOL and surgical techniques. This study aimed at comparing the effectiveness of hydrophilic to hydrophobic acrylic IOL to enhance VA and mitigate PCO and Nd:YAG laser occurrence within 3 years after cataract surgery. This research employed analytic observational method and retrospective cohort design. Also, the subjects had experienced cataract surgery and the IOL implantation at “Dr.Yap” Eye Hospital Yogyakarta between June 2016 and December 2018, met the inclusion and exclusion criteria, and gave consent. The effectivity parameters included VA, the PCO incidence, and Neodymium: Yttrium-Aluminum-Garnet (Nd: YAG) laser, analyzed using the Chi-Square test and t-test (normal distribution) and Mann-Whitney test (non-normal distribution). The result indicated hydrophobic and hydrophilic IOL possessed VA elevation of 0.68 ± 0.44 and 0.56 ± 0.35 respectively, with no significant difference between both groups ($p=0.111$). Also, the PCO occurrence in hydrophobic IOL 12 (19.7%) was significantly lower compared to hydrophilic IOL at 32 (52.5%) ($p=0.022$), while Nd:YAG laser in hydrophobic IOL was 3 (4.18%) lesser than the hydrophilic IOL, 15 (24.59%) ($p=0.040$). However, although both IOLs were effective in enhancing VA, hydrophobic IOL was better in mitigating PCO and Nd:YAG laser occurrences compared to hydrophilic IOL.

Keywords: Cataract, hydrophilic, hydrophobic, intraocular lens, posterior capsule opacification

Korespondensi: apt. Linda Dimiyati, S.Si., MM., Program Studi Magister Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia, *email:* linda_dim@yahoo.com
Naskah diterima: 6 Juni 2020, Diterima untuk diterbitkan: 7 Oktober 2020, Diterbitkan: 9 Desember 2020

Pendahuluan

Katarak merupakan penyakit degeneratif yang menyebabkan kekeruhan pada lensa yang ditandai dengan penurunan fungsi penglihatan dan merupakan penyebab utama kebutaan di dunia. Kebutuhan karena katarak di seluruh dunia berubah dari 12,3 juta pada tahun 1990 menjadi 20 juta pada tahun 2010. Proporsi kebutaan karena katarak berkisar antara 12,7% di Amerika Utara dan 42 % di Asia Tenggara.¹ Di Indonesia, hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 menunjukkan data gangguan penglihatan karena katarak secara nasional sebesar 1,8%. Di Jawa Tengah, prevalensi katarak sebesar 2,4%, sedangkan di Daerah Istimewa Yogyakarta sendiri sebanyak 2,0%.²

Operasi katarak dengan implantasi lensa intraokular (LIO) paling optimal untuk mengembalikan segera fungsi penglihatan. Komplikasi yang sering terjadi pascaoperasi katarak adalah kekeruhan pada kapsul posterior (PCO) yang sering disebut sebagai katarak sekunder yang menjadi masalah medis utama karena dapat menurunkan ketajaman penglihatan. Kejadian PCO dilaporkan sebesar 3–50% pada pasien 5 tahun pascaoperasi katarak.³ Penanganan PCO saat ini yang paling efektif adalah dengan Neodymium: Yttrium-Aluminum-Garnet (Nd:YAG) laser. Prosedur ini relatif aman, mudah, dan cepat tetapi memiliki risiko terjadinya komplikasi. Komplikasi yang paling sering terjadi adalah LIO berlubang,⁴ peningkatan tekanan intraokular, iritis, silau, dan *floater vitreus*.⁵ Saat ini, belum semua fasilitas pelayanan kesehatan memiliki fasilitas Nd:YAG laser kapsulotomi sehingga perlu dilakukan upaya untuk mencegah kejadian PCO.

Perkembangan material, desain LIO, dan perbaikan teknik operasi katarak memegang peranan penting dalam memperbaiki tajam penglihatan dan menurunkan angka kejadian atau memperlambat terjadinya PCO.⁶ Saat

ini, LIO yang paling banyak digunakan dan diproduksi adalah LIO dengan bahan akrilik. Biokompatibilitasnya yang baik, kejernihan lensa dengan kemudahan pembuatan dan penanganan serta kemudahan implantasi telah menjadikan bahan akrilik sebagai pilihan sebagian besar LIO.⁷ Sifatnya yang mudah dilipat (*foldable*) menyebabkan LIO akrilik lebih mudah dimasukkan pada sayatan yang sangat kecil (mikroinsisi).³ LIO akrilik yang dapat dilipat tersedia dalam dua jenis, yaitu hidrofilik dan hidrofobik.^{3,7,8} LIO akrilik hidrofilik dan LIO akrilik hidrofobik yang diproduksi produsen yang berbeda memberi perbedaan keunggulan masing-masing.⁷

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa angka kejadian PCO dan angka kejadian Nd:YAG laser lebih rendah pada kelompok LIO akrilik hidrofobik apabila dibandingkan dengan kelompok LIO akrilik hidrofilik pascaoperasi katarak.^{9–14} Sebuah meta-analisis yang membandingkan LIO hidrofilik dan hidrofobik dengan desain optik *sharp edged* menunjukkan bahwa LIO hidrofobik menurunkan secara signifikan angka PCO dan angka Nd:YAG laser kapsulotomi.¹⁵

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas LIO akrilik hidrofilik dibandingkan dengan LIO akrilik hidrofobik dalam meningkatkan tajam penglihatan dan menurunkan kejadian PCO dan Nd: YAG laser dalam 3 tahun pascaoperasi katarak. Penelitian ini penting untuk dilakukan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan LIO yang dapat menurunkan kejadian PCO pascaoperasi katarak.

Metode

Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan rancangan kohort retrospektif. Subjek penelitian adalah berdasarkan jumlah mata yang dilakukan operasi katarak dalam 3 tahun dengan

implantasi LIO akrilik hidrofobik dan akrilik hidrofilik di RS Mata “Dr.Yap” Yogyakarta. Sumber data diambil dari rekam medis pasien bulan Juni 2016–Desember 2018. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2019–Maret 2020.

Populasi dan sampel

Kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi: pasien dengan katarak senilis dengan usia >45 tahun, berdomisili DIY dan Jawa Tengah, teknik operasi katarak dengan menggunakan metode fakoemulsifikasi dengan implantasi LIO Auroflex FH 5600SQ (akrilik hidrofilik) dan Acrysoft IQ SN60WF (akrilik hidrofobik) yang dilakukan oleh satu orang dokter spesialis mata. Kriteria eksklusi yaitu: pasien dengan penyakit mata lain, riwayat operasi mata sebelumnya, komplikasi intraoperatif, komplikasi postoperatif, dan kelainan retina atau penyakit retina lain.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara semua pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eklusi pada periode penelitian dihubungi untuk diminta kesediaannya sebagai partisipan dalam penelitian dan datang untuk memeriksakan mata ke RS Mata “Dr.Yap”. Subjek diambil dari jumlah mata pasien sampai dengan jumlah sampel terpenuhi. Besaran sampel dihitung dengan menggunakan rumus uji dua proporsi satu arah dengan tingkat kesalahan sebesar 5% dan β sebesar 20% diperoleh jumlah sampel minimal untuk setiap kelompok sejumlah 22 mata.

Metode pengumpulan data

Efektifitas terapi merupakan respon klinik pasien terkait keberhasilan operasi yang diukur adalah peningkatan tajam penglihatan (visus), kejadian PCO yang ditandai dengan ada atau tidaknya PCO (skor PCO>0) dan kejadian Nd:YAG laser. Tajam penglihatan diukur menggunakan optotipe *Snellen* dengan jarak 6 meter pada saat sebelum operasi dan setelah operasi. Data visus dinyatakan dengan

notasi metrik, dengan nilai berkisar antara 6/6–6/120 atau lebih buruk dan dikonversi ke dalam skala logMAR (*logarithm of the minimum angle of resolution*) dengan kisaran nilai 0,00–1,30. Tajam penglihatan diukur tanpa dan dengan koreksi terbaik (*Best Corrected Visual Acuity/BCVA*).

Angka kejadian Nd:YAG laser dilihat dari ada tidaknya diagnosis dan atau tindakan Nd:YAG laser yang tertulis dalam rekam medis sebelum pemeriksaan PCO dilakukan. Waktu kejadian Nd:YAG laser berdasarkan pada waktu pasien didiagnosis PCO dan direkomendasikan untuk dilakukan Nd:YAG laser. Kriteria dilakukan Nd: YAG laser jika terjadi PCO dengan visus 6/7,5 atau kurang dengan disertai adanya keluhan gangguan penglihatan seperti silau, fotofobia, diplopia, dan atau halo.

Skor PCO diukur secara subjektif dan mandiri oleh satu orang dokter operator menggunakan alat slitlamp SL 120 dengan pupil dibuat midriasis menggunakan tetes mata mydriatil 1% dan efrisel 10%. Pengukuran menggunakan skor 0–10 dengan interval 0,5. Kapsul yang sangat jernih diberi skor 0 dan kapsul yang tertutup atau keruh secara menyeluruh diberi skor 10. Subjek dikatakan PCO jika nilai skor PCO>0.

Derajat keparahan katarak menggunakan klasifikasi Buratto, ditentukan dengan melihat dari hasil pemeriksaan visus pasien sebelum dilakukan operasi katarak. *Grade 1*: visus lebih baik dari 6/12, *grade 2*: visus antara 6/12–6/30, *grade 3*: visus 6/30–3/60, *grade 4*: visus antara 3/60–1/60, dan *grade 5*: visus 1/60 atau lebih buruk. Tekanan intraokular diukur dengan menggunakan alat tonometer non kontak Topcon CT-80.

Analisis data

Hasil data yang diperoleh dilakukan analisis statistik deskriptif. Uji normalitas masing-masing variabel menggunakan uji *Saphiro Wilk*. Analisis komparasi menggunakan

Chi-Square untuk data kategorikal dan *independent t-test* untuk data numerikal jika sebaran data berdistribusi normal dan analisis menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk data ordinal dengan distribusi tidak normal. Data menggunakan taraf kepercayaan 95% dengan $\alpha=0,05$. Hasil dinyatakan signifikan apabila nilai $p<0,05$. Persetujuan etik diperoleh dari Komite Etik dan Hukum RS Mata “Dr. Yap” Yogyakarta No. 16/KEH/EC/VI/2019. Persetujuan pasien untuk terlibat dalam penelitian ditandai dengan penandatanganan lembar persetujuan pasien (*informed consent*).

Hasil

Karakteristik pasien dan LIO

Pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu sebanyak 464 pasien (360 dengan LIO hidrofilik dan 104 LIO hidrofobik) dan 16 pasien (16 mata) telah dilakukan dilakukan Nd:YAG laser. Pasien yang menyatakan bersedia sebanyak 36 pasien (41 mata) LIO hidrofilik dan 22 pasien (25 mata) LIO

hidrofobik dieksklusi sebanyak 20 mata, yaitu 1 mata post keratoplasti, 4 mata glaukoma, 1 mata edema makula, 3 mata subluksasi lensa, 2 mata post vitrektomi, 7 mata mengalami retinopati diabetik, dan 2 mata mengalami degenerasi makula. Pada saat dilakukan pemeriksaan, diketahui 2 mata pada kelompok LIO hidrofilik dan satu mata pada kelompok LIO hidrofobik didiagnosis PCO dengan keluhan adanya gangguan penglihatan dan direkomendasikan untuk dilakukan Nd:YAG. Total diperoleh subjek sebanyak 61 mata memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan oleh peneliti yang terdiri dari kelompok LIO akrilik hidrofilik sejumlah 39 mata (24 mata non Nd:YAG laser dan 15 mata dengan Nd:YAG laser) dan kelompok LIO akrilik hidrofobik sejumlah 22 mata (19 mata non Nd:YAG laser dan 3 mata dengan Nd:YAG laser). Karakteristik pasien dan LIO dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa tidak ada perbedaan signifikan karakteristik pasien pada kedua kelompok LIO ($p>0,05$).

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian dan Uji Komparasi Kelompok LIO Hidrofilik dan LIO Hidrofobik

Karakteristik Subjek	LIO Hidrofilik (n=39)	LIO Hidrofobik (n=22)	Nilai-p
Jenis Kelamin			0,153
Laki-laki (n,%)	16 (41,0%)	14 (63,6%)	
Perempuan (n,%)	23 (59,0%)	8 (36,4%)	
Usia			1,000
<65 tahun	17 (43,6%)	9 (40,9%)	
≥65 tahun	22 (56,4%)	13 (59,1%)	
Rentang (min-maks)	(48–83)	(53–83)	
Derajat Katarak			0,608
Grade 1 (n,%)	1 (2,6%)	2 (9,09%)	
Grade 2 (n,%)	12 (30,77%)	2 (9,09%)	
Grade 3 (n,%)	11 (28,21%)	9 (40,91%)	
Grade 4 (n,%)	6 (15,38%)	4 (18,18%)	
Grade 5 (n,%)	9 (23,68%)	5 (22,73%)	
Median	3	3	
Rentang (min-maks)	1–5	1–5	
Diabetes Melitus			0,196
Ada	7 (17,9%)	8 (36,4%)	
Tidak ada	32 (82,1%)	14 (63,6%)	

LIO=Lensa intraokular

Tabel 2 Karakteristik LIO Hidrofilik dan Hidrofobik

Karakteristik	Acrysoft IQ SN60WF	Auroflex FH 5600SQ
Material optik	Akrilik hidrofobik	Akrilik hidrofilik
Desain optik	360° <i>square edge</i>	360° <i>square edge</i>
Tipe lensa	1-piece	1-piece
Panjang (mm)	13,0 mm	12,00 mm
Dimeter optik (mm)	6,00 mm	6,00 mm
Tipe optik	Bikonvek, Asferik	Equiconvex, asferik
Desain haptik	0 derajat angulasi	0 derajat angulasi

LIO=Lensa intraokular

Peningkatan tajam penglihatan

Peningkatan tajam penglihatan pascaoperasi katarak (Tabel 3) menunjukkan hasil rata-rata peningkatan tajam penglihatan keseluruhan subjek pada kelompok LIO hidrofobik adalah 0,68±0,44 dan kelompok LIO adalah hidrofilik 0,56±0,35. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara LIO hidrofilik dan LIO hidrofobik dalam meningkatkan tajam penglihatan dalam 3 tahun pascaoperasi katarak (p>0,05). Berdasarkan perbandingan rata-rata tajam penglihatan dengan koreksi terbaik (BCVA) pascaoperasi subjek tanpa Nd:YAG laser, dapat dilihat kelompok LIO hidrofobik 0,01±0,05 lebih rendah secara signifikan jika dibandingkan kelompok LIO hidrofilik 0,08±0,13 dengan nilai p=0,021 (p<0,05).

Kejadian PCO

Tabel 4 menunjukkan bahwa angka kejadian PCO kelompok LIO hidrofobik sejumlah 12 (19,7%) dan pada LIO hidrofilik sejumlah

32 (52,5%) dengan p=0,022 (p<0,05), dan waktu kejadian PCO LIO hidrofobik lebih tinggi (18,04±6,61) meskipun secara statistik tidak signifikan dibandingkan LIO hidrofilik (15,15±7,50) dengan p=0,137 (p>0,05).

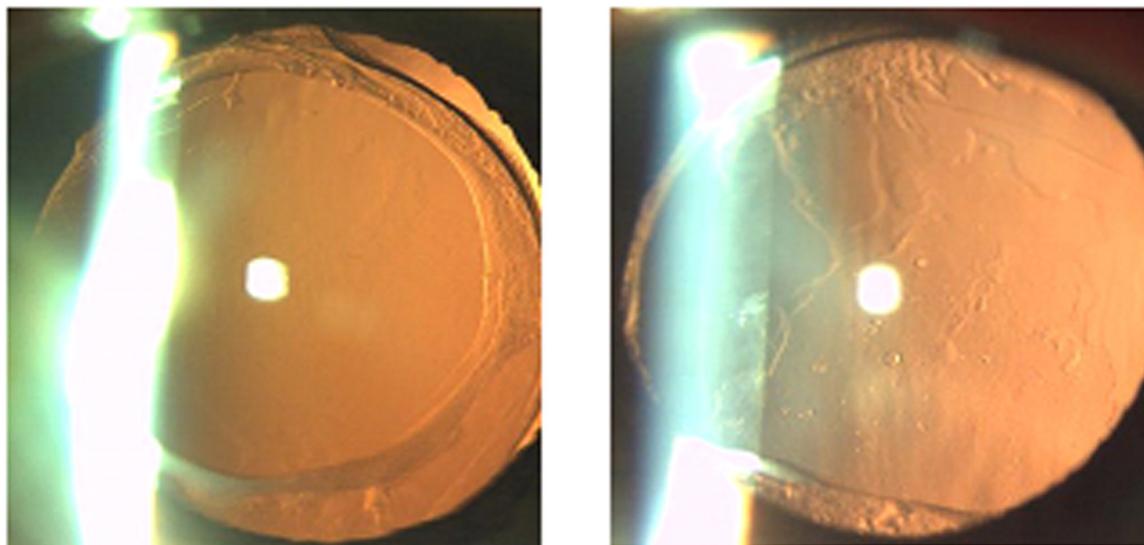
Perbandingan skor PCO pada subjek tanpa Nd:YAG laser pada LIO hidrofobik (0,4±0,70) jika dibandingkan LIO hidrofilik (1,54±1,90) dengan rentang 0,0–7,0 menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dengan (p<0,05) dan tidak terdapat perbedaan secara signifikan (p=0,104) antara waktu kejadian PCO pada LIO hidrofobik (21,57±6,67 bulan) dengan waktu kejadian PCO pada LIO hidrofilik (18,45±3,53 bulan) pada α=0,05. Subjek tanpa PCO (skor PCO=0) dan dengan PCO (skor PCO=7) ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 4 menunjukkan bahwa angka kejadian Nd: YAG laser pada LIO hidrofobik yaitu 3 (4,18%) lebih rendah secara signifikan dibandingkan angka kejadian Nd:YAG laser pada LIO hidrofilik yaitu 15 (24,59%) dengan p=0,040 (p<0,05) dan secara signifikan tidak

Tabel 3 Perbandingan Peningkatan Tajam Penglihatan (Visus) Kelompok LIO Hidrofilik dan LIO Hidrofobik

Variabel <i>Outcomes</i>	Statistik	Jenis Lensa Intraokular		Nilai-p
		Hidrofilik	Hidrofobik	
Peningkatan Visus				
Keseluruhan subjek	$\bar{X} \pm SD$	0,56±0,35	0,68±0,44	0,111
Non Nd: YAG	$\bar{X} \pm SD$	0,57±0,37	0,72±0,44	0,116
Nd:YAG	$\bar{X} \pm SD$	0,55±0,32	0,50±0,46	0,401
BCVA (non Nd: YAG)	$\bar{X} \pm SD$	0,08±0,13	0,01±0,05	0,021

LIO=Lensa intraokular; BCVA=Best Corrected Visual Acuity, SD=Standar Deviasi



Gambar 1a) Subjek Tanpa PCO (Skor PCO=0); dan b) Subjek dengan PCO (skor PCO=7)
 PCO=Posterior capsule opacification

terdapat perbedaan antara waktu kejadian Nd:YAG laser pada LIO hidrofobik (16,57 ±13,24 bulan) dengan waktu kejadian Nd:YAG laser pada LIO hidrofilik (11,11±8,80 bulan).

Pembahasan

Peningkatan tajam penglihatan sebelum dan setelah operasi pada kelompok LIO hidrofilik dan LIO hidrofobik menunjukkan bahwa LIO hidrofobik lebih efektif dalam meningkatkan tajam penglihatan dibandingkan dengan LIO hidrofilik, meskipun secara statistik tidak

signifikan (p>0,05) baik pada pasien secara keseluruhan, pasien tanpa Nd:YAG laser, dan dengan Nd:YAG laser (p>0,05). Jika dilihat berdasarkan perbandingan tajam penglihatan dengan koreksi terbaik (BCVA) tanpa Nd:YAG laser pascaoperasi, kelompok LIO hidrofobik lebih rendah secara signifikan jika dibandingkan dengan kelompok LIO hidrofilik dengan nilai p=0,021 (p<0,05). Hal ini menunjukkan bahwa hasil BCVA setelah operasi katarak kelompok hidrofobik secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan kelompok LIO hidrofilik. Hasil penelitian oleh Iwase *et al.* (2011)⁹ menunjukkan bahwa

Tabel 4 Perbandingan Kejadian PCO Kelompok LIO Hidrofilik dan LIO Hidrofobik

Variabel Outcomes	Statistik	Jenis Lensa Intraokular		Nilai-p
		Hidrofilik	Hidrofobik	
Angka Kejadian PCO				
Keseluruhan subjek				
Angka kejadian PCO	n (%)	32 (52,5%)	12 (19,7%)	0,022*
Waktu kejadian PCO	\bar{X} ±SD	15,15±7,50	18,04±6,61	0,137
Skor PCO (Tanpa Nd:YAG Laser)				
Skor PCO	\bar{X} ±SD	1,54±1,90	0,40±0,70	0,008
Waktu pengukuran	\bar{X} ±SD	18,45±3,53	21,57±6,67	0,104
Angka Kejadian Nd:YAG				
Angka kejadian Nd:YAG	n (%)	15 (24,59%)	3 (4,18%)	0,040*
Waktu kejadian Nd:YAG	\bar{X} ±SD	11,11±8,80	16,57±13,24	0,157

PCO=Posterior capsule opacification; LIO=Lensa intraokular; SD=Standar Deviasi; *)=p<0,005

tajam penglihatan grup hidrofobik lebih baik secara signifikan dibandingkan hidrofilik 18–24 bulan pascaoperasi katarak.

Angka kejadian PCO kelompok LIO hidrofobik (19,7%) lebih rendah secara signifikan dibandingkan kejadian PCO pada LIO hidrofilik (52,5%) dengan nilai $p=0,022$ ($p<0,05$) dan dengan waktu kejadian PCO kelompok LIO hidrofobik lebih tinggi jika dibandingkan LIO hidrofilik, meski secara statistik tidak signifikan ($p>0,05$). Dengan kata lain, kelompok LIO hidrofobik menyebabkan kejadian PCO lebih rendah dengan waktu terjadinya PCO lebih lama dibandingkan LIO hidrofilik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Iwase *et al.* (2011)⁹ yang menyatakan bahwa kejadian PCO pada kelompok hidrofilik meningkat secara signifikan dengan bertambahnya waktu dibandingkan dengan kelompok hidrofobik pada 18 dan 24 bulan setelah operasi. Hasil penelitian Ayuningtyas dan Gondhowiardjo (2015)¹⁶ menyatakan bahwa kejadian PCO pada kelompok LIO akrilik hidrofobik lebih rendah (6,2%) secara signifikan dibandingkan kelompok LIO akrilik hidrofilik (10,7%) 3 tahun pascaoperasi katarak.

Angka kejadian Nd:YAG laser menunjukkan bahwa kelompok LIO akrilik hidrofobik lebih rendah dibandingkan dengan kelompok LIO akrilik hidrofilik 3 tahun pascaoperasi katarak. Perbandingan angka kejadian Nd:YAG laser pada kelompok LIO hidrofobik 4,18% lebih rendah secara signifikan dibandingkan LIO hidrofilik yaitu 24,59% dengan $p=0,040$. Penelitian Vasavada *et al.* (2011)¹⁰ menunjukkan angka kejadian Nd:YAG laser pada kelompok LIO hidrofilik sebanyak 12,9% sedangkan pada kelompok LIO hidrofobik tidak ada kejadian Nd:YAG laser pada 3 tahun pascaoperasi katarak. Penelitian sejenis juga menunjukkan kejadian Nd:YAG laser pada kelompok LIO hidrofilik sebesar 49% lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan LIO hidrofobik 34%.¹³

Penelitian meta-analisis dari 11 penelitian yang membandingkan LIO hidrofilik dan hidrofobik dalam mencegah PCO setelah operasi katarak menyatakan bahwa skor PCO dan kejadian Nd:YAG laser kapsulotomi dipengaruhi oleh biomaterial lensa intraokular. LIO hidrofobik secara keseluruhan unggul dalam menurunkan skor PCO dan kejadian Nd:YAG laser kapsulotomi.¹⁷ Berdasarkan karakteristik bahan LIO, PCO terjadi lebih sering pada LIO hidrofilik dibandingkan LIO hidrofobik karena permukaan hidrofilik menyediakan dasar untuk proliferasi dan migrasi sel epitel lensa, sedangkan permukaan hidrofobik melekat erat ke posterior kapsul karena sifatnya yang sangat bioadhesif yang lebih banyak berikatan dengan fibronektin sehingga sel epitel lensa lebih sulit untuk bermigrasi.^{9,10,18,19}

Selain faktor material, faktor lain yang berpengaruh terhadap kejadian PCO adalah desain, sifat permukaan panjang, diameter optik, tepi optik, desain haptik, bahan haptik, dan ukuran insisi.²⁰ Menurut Phai *et al.* (2019),²¹ LIO dengan desain permukaan 3600 *square edged* secara signifikan dapat menurunkan kejadian PCO jika dibandingkan tanpa 3600 *square edged*. Penelitian Leydolt *et al.* (2013)²² yang membandingkan 2 LIO hidrofobik yang memiliki desain serupa *single piece* dengan tepi tajam (*sharp edged*) dan sifat material berbeda menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dalam menurunkan kejadian PCO dan Nd:YAG laser 3 tahun pascaoperasi katarak. Desain tepi optik persegi (*square edged*) dan tajam (*sharp edged*) dapat menghambat migrasi sel epitel lensa ke sumbu visual sehingga dapat menghambat terjadinya PCO.^{21,22}

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak memperhitungkan faktor lain selain material LIO. Beberapa faktor desain LIO telah disamakan antara kedua LIO dan hasil menunjukkan bahwa kejadian PCO dan Nd:YAG laser lebih tinggi pada kelompok

LIO akrilik hidrofilik dibandingkan LIO akrilik hidrofobik. LIO akrilik hidrofilik memiliki sifat yang mudah menyerap air (18–38%).³ Sifatnya yang banyak mengandung air menyebabkan LIO hidrofilik tidak mudah melekat pada kapsul posterior sehingga memberikan peluang bagi sel epitel lensa untuk berproliferasi dan migrasi ke kapsul posterior yang menyebabkan terjadinya PCO.^{3,7,8} LIO akrilik hidrofobik menyerap sangat sedikit air (<1%)³ dan lebih banyak berikatan dengan fibronectin dibandingkan LIO hidrofilik. Bahan LIO hidrofobik yang berikatan dengan fibronectin menyebabkan LIO hidrofobik dapat melekat kuat pada kapsul dan menghambat proses migrasi sel epitel lensa sehingga dapat menurunkan kejadian PCO.¹⁹

Simpulan

LIO akrilik hidrofilik dan LIO akrilik hidrofobik secara signifikan dapat meningkatkan tajam penglihatan, meskipun BCVA kelompok hidrofobik lebih baik apabila dibandingkan dengan kelompok LIO hidrofilik. LIO akrilik hidrofobik secara signifikan lebih baik apabila dibandingkan dengan LIO akrilik hidrofilik dalam menurunkan kejadian PCO, yaitu 19,7% dan 52,5% dengan waktu kejadian PCO LIO hidrofobik secara signifikan lebih lama dibandingkan LIO hidrofilik ($p < 0,05$). Angka kejadian Nd:YAG laser pada LIO hidrofobik yaitu 4,18% lebih rendah secara signifikan dibandingkan pada LIO hidrofilik yaitu 24,59% dalam 3 tahun pascaoperasi katarak.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada atas dana penelitian yang diberikan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh civitas

hospitalia RS Mata “Dr.Yap” Yogyakarta atas kesempatan, izin, dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

Pendanaan

Penelitian ini memperoleh dana dari hibah penelitian tesis dari Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Konflik Kepentingan

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan dengan penelitian, kepenulisan (*authorship*), dan atau publikasi artikel ini.

Daftar Pustaka

1. Lindfield R, Kocur I, Limburg H, dan Foster A. Global initiative for the elimination of avoidable blindness, In: The epidemiology of eye disease. London: Imperial College Press; 2012.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset kesehatan dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013.
3. Nguyen J, Werner L. Intraocular lenses for cataract Surgery. In: Kolb H, Fernandez E, Nelson R, editors. Webvision: The Organization of the Retina and Visual System. Salt Lake City (UT): University of Utah Health Sciences Center; 2017.
4. Khan B, Alam M, Shah MA, Bashir B, Iqbal A, Alam A. Complications of Nd: YAG laser capsulotomy. Pak J Ophthalmol. 2014;30(3):133–6. doi: 10.36351/pjo.v30i3.216
5. Kumar DJ, Pratap V, Chaubey P, Sharma J. Role of Nd: Yag Laser in the management of posterior capsular opacification. IOSR J Dental Med Sci. 2017;16(12):14–20. doi: 10.9790/0853-1612041420.

6. Findl O, Buehl W, Bauer P, Sycha T. Interventions for preventing posterior capsule opacification. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;2(3):CD003738 doi: 10.1002/14651858.CD003738.pub2
7. Argal S. Newer intraocular lens materials and design. *J Clin Ophthalmol Res*. 2013; 1(2):113. doi: 10.4103/2320-3897.112180
8. ÖzyolP, ÖzyolE, KarelF. Biocompatibility of intraocular lenses. *Türk Oftalmoloji Dergisi*. 2017;47(4):221–5. doi: 10.4274/tjo.10437.
9. Iwase T, Nishi Y, Oveson BC, Jo YJ. Hydrophobic versus double-square-edged hydrophilic foldable acrylic intraocular lens: Effect on posterior capsule opacification. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(6):1060–8. doi:10.1016/j.jcrs.2010.12.059
10. Vasavada AR, Raj SM, Shah A, Shah G, Vasavada V. Comparison of posterior capsule opacification with hydrophobic acrylic and hydrophilic acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(6):1050–9. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.12.060
11. Gangwani V, Hirnschall N, Koshy J, Crnej A, Nishi Y, Maurino V, et al. Posterior capsule opacification and capsular bag performance of a microincision intraocular lens. *J Cataract Refract Surg*. 2011;37(11):1988–92. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.05.035
12. Khurana AK, Raj A, Bahadur H. Comparison of posterior capsular opacification with hydrophilic and hydrophobic acrylic posterior chamber intraocular lens after cataract surgery. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(10):13–6. doi: 10.7860/JCDR/2017/28243.10761
13. Schriebl SM, Leydolt C, Stifter E, Menapace R. Posterior capsular opacification and Nd:YAG capsulotomy rates with the iMics Y-60H and Micro AY intra-ocular lenses: 3-year results of a randomized clinical trial. *Acta Ophthalmol*. 2015;93(4):342–34. doi: 10.1111/aos.12543
14. Jorge PdA, Jorge D, Ventura CV, Ventura BV, Lira W, Ventura MC, et al. Incidence of posterior capsule opacification following the implantation of a foldable hydrophilic acrylic intraocular lens: A 4 year follow-up study. *Arq Bras Oftalmol*. 2014;77(4):222–4. doi: 10.5935/0004-2749.20140057
15. Chang A, Kugelberg M. Posterior capsule opacification 9 years after phacoemulsification with a hydrophobic and a hydrophilic intraocular lens. *Eur J Ophthalmol*. 2017;27(2):164–8. doi: 10.5301/ejo.5000831
16. Ayuningtyas SP, Gondhowiardjo TD. Incidence and associated factors of posterior capsule opacification in pseudophakic patients at Cipto Mangunkusumo Hospital. *Med J Indones*. 2015;24(3):176–82. doi: 10.13181/mji.v24i3.1199
17. Li Y, Wang J, Chen Z, Tang X. Effect of hydrophobic acrylic versus hydrophilic acrylic intraocular lens on posterior capsule opacification: Meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(11):e77864. doi: 10.1371/journal.pone.0077864
18. Zhao Y, Yang K, Li J, Huang Y, Zhu S. Comparison of hydrophobic and hydrophilic intraocular lens in preventing posterior capsule opacification after cataract surgery: An updated meta-analysis. *Medicine*. 2017;96(44):e8301. doi: 10.1097/MD.00000000000008301
19. Huang Y-S, Bertrand V, Bozukova D, Pagnouille C, Labrugere C, et al. RGD surface functionalization of the hydrophilic acrylic intraocular lens material to control posterior capsular opacification. *PLoS One*. 2014;9(12):e114973. doi: 10.1371/journal.pone.0114973
20. Wu S, Tong N, Pan L, Jiang X, Li Y, Guo M, et al. Retrospective analyses of

- potential risk factors for posterior capsule opacification after cataract surgery. *J Ophthalmol.* 2018;2018:9089285. doi: 10.1155/2018/9089285
21. Pai HV, Pathan A, Kamath Y. A comparison of posterior capsular opacification after implantation of three different hydrophobic square edge intraocular lenses. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(9):1424–7. doi: 10.4103/ijo.IJO_219_19
22. Leydolt C, Schriebl S, Stifter E, Haszcz A, Menapace R. Posterior capsule opacification with the iMics1 NY-60 and AcrySof SN60WF 1-piece hydrophobic acrylic intraocular lenses: 3-year results of a randomized trial. *Am J Ophthalmol.* 2013;156(2):375–81. doi: 10.1016/j.ajo.2013.04.007