

Astigmat Kornea pada Penderita Katarak

Inayah Tria Putri,^{1*} Nofri Suriadi.²

ABSTRACT

Corneal astigmatism in cataract patients can cause poor visions after cataract surgery. Patients could have optimum visions without glasses by toric IOL implants during cataract surgery. This study aimed to find the distribution of corneal astigmatism in cataract patients based on age, gender, race, type of astigmatism, and astigmatism level. This study was a descriptive prospective study with cross sectional design with 550 eyes from 556 patients. The samples were collected from eligible patient's keratometric data in RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau, RS Mata Pekanbaru Eye Center, and RS Bina Kasih Pekanbaru. The results of the study showed 60.9% of cataract patients had corneal astigmatism and 61.7% of patients with astigmatic (37.2% of cataract patients) were moderate, severe, and extreme astigmatic that required correction with toric IOL. Most of the ages were 60-69 years old (42.2%). The characteristic of the patients was dominated by men (51.6%). The most common race is Malay Mongoloid (97.6%). The most type of astigmatism is astigmatism with the rule (ATR) (42.9%)

Keyword: *Corneal Astigmatism, Cataract, Toric IOL*

Katarak merupakan penyebab kebutaan utama di seluruh dunia. Katarak adalah kekeruhan pada lensa sehingga menghambat cahaya masuk ke mata. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan tajam penglihatan.¹ Operasi katarak dilakukan dengan tujuan mengoptimalkan tajam penglihatan. Tajam penglihatan setelah operasi katarak dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti teknik operasi, *surgeon factor*, penyakit penyerta (komorbid) seperti astigmat kornea dan lain-lain.

Astigmatisma adalah salah satu kelainan refraksi dimana cahaya dibiaskan pada lebih dari satu titik. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kelengkungan kornea dan atau lensa pada berbagai meridian.² Astigmat kornea merupakan astigmat yang disebabkan oleh kelengkungan kornea yang tidak sama pada berbagai meridian. Dalam keadaan normal, kornea mempunyai kelengkungan yang sama di semua meridian sehingga cahaya yang

masuk ke dalam mata terfokus pada satu titik. Jika kelengkungan kornea tidak sama pada semua meridian, maka cahaya tidak dapat difokuskan pada satu titik. Hal ini akan menyebabkan penglihatan yang kabur.³

Astigmat kornea pada penderita katarak akan menyebabkan tidak maksimalnya tajam penglihatan setelah operasi katarak. Penelitian Blasco dkk⁴ di Spanyol melaporkan bahwa prevalensi pasien katarak tanpa astigmat kornea sebesar 13,2%, dengan astigmat kornea 0,25D sampai dengan 1,25D sebesar 64,4% dan dengan astigmat kornea lebih dari sama dengan 1,5D sebesar 22,2%.

Penderita astigmat kornea dapat memiliki tajam penglihatan yang maksimal tanpa bantuan kacamata dengan pemasangan lensa lunak torik/*Toric Intra Ocular Lens* (IOL) saat dilakukannya operasi katarak. Penelitian Visser dkk⁵ di Belanda melaporkan bahwa 70% pasien katarak dengan astigmat kornea yang menjalani operasi katarak dengan pemasangan torik IOL mencapai tajam penglihatan yang lebih baik dibandingkan dengan non torik IOL. Penelitian Waltz dkk⁶ di Amerika dan Kanada melaporkan bahwa 46% pasien katarak dengan astigmat kornea juga menghasilkan tajam

* Penulis Korespondensi : triaainayah@gmail.com

¹ Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

² KSM/KJFD Ilmu Penyakit Mata RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau/ Fakultas Kedokteran Universitas Riau Pekanbaru, Indonesia

penglihatan yang lebih baik dengan pemasangan torik IOL dibandingkan dengan non torik IOL.

Sampai saat ini belum ada data yang menyatakan seberapa banyak penderita katarak dengan astigmat kornea dan belum ada dilakukan operasi katarak dengan pemasangan torik IOL di Pekanbaru. Berdasarkan data diatas, peneliti ingin mengetahui persentase pasien katarak yang mengalami astigmat kornea sebagai kornea.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif prospektif dengan desain *cross sectional study*. Penelitian dilakukan mulai 1 September 2020 hingga 30 November 2020 di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau dan dua rumah sakit swasta di Pekanbaru. Sampel penelitian ini adalah semua pasien katarak yang datang ke poliklinik mata yang memenuhi kriteria inklusi yaitu didiagnosis menderita katarak, tidak memiliki kelainan kornea yang mempengaruhi kelengkungan kornea, tidak mempunyai riwayat operasi intraokular maupun ekstraokular dan bersedia mengikuti penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *total sampling* dengan jumlah sampel minimal sebanyak 370

orang. Data yang digunakan merupakan data primer berupa pemeriksaan keratometri.

Pemeriksaan dilakukan pada kedua mata. Data yang diambil adalah keratometri mata kanan, kecuali pada penderita katarak monokuler mata kiri. Selanjutnya, Data yang diperoleh, diolah dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase beserta narasi. Penelitian telah mendapatkan persetujuan etik dari Unit Etika Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Nomor: B/131/UN19.5.1.1.8/UEPKK/2020.

HASIL

Penelitian dilakukan pada tanggal 1 September 2020 sampai 30 November 2020 didapatkan 556 orang katarak. Sebanyak 6 subyek dikeluarkan karena 2 subyek menderita glaukoma dan 4 subyek lainnya menderita pterigium sehingga jumlah subyek yang ikut dalam penelitian ini adalah 550 orang.

Demografi Subyek Penelitian

Data demografi subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Demografi Subyek Penelitian

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur		
<50 tahun	62	11,3
50-59 tahun	130	23,6
60-69 tahun	232	42,2
70-79 tahun	107	19,5
≥80 tahun	19	3,5
Jenis Kelamin		
Laki-laki	284	51,6
Perempuan	266	48,4
Ras		
Malay Mongoloid	537	97,6
Asia Mongoloid	13	2,4
Astigmat kornea		
Ya	335	60,9
Tidak	215	39,1

Dari tabel 1 diatas terlihat bahwa sebanyak 335 subyek (60,9%) pasien katarak menderita astigmat kornea.

Distribusi Derajat Astigmat Kornea Berdasarkan Umur

Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan umur dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Distribusi derajat astigmat astigmat kornea berdasarkan umur

Umur	Derajat Astigmat				Jumlah (%)
	Ringan (%)	Sedang (%)	Berat (%)	Sangat Berat (%)	
<50 tahun	12 (35,2%)	20 (58,8%)	0 (0%)	1 (6%)	33 (100%)
50-59 tahun	35 (46,7%)	32 (42,7%)	4 (5,3%)	2 (5,3%)	73 (100%)
60-69 tahun	54 (40,2%)	55 (41%)	11 (8,2%)	13 (9,7%)	133 (100%)
70-79 tahun	23 (28,7%)	37 (46,2%)	13 (16,2%)	7 (8,9%)	80(100%)
≥80 tahun	6 (37,5%)	5 (31,2%)	4 (25%)	1 (6,3%)	16 (100%)
Jumlah	130 (38,3%)	149 (43,9%)	32 (9,4%)	24 (8,4%)	335 (100%)

Astigmat ringan: 0.6-0.99D, sedang: 1.00-1.99D, berat: 2.00-2.99D, sangat berat: ≥3.00D

Dari tabel 2 diatas terlihat derajat astigmat yang terbanyak adalah astigmat derajat sedang (1.00-1.99D) dan kelompok terbanyak adalah dibawah 50 tahun (58,8%).

Distribusi Derajat Astigmat Kornea Berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Derajat Astigmat				Jumlah(%)
	Ringan(%)	Sedang(%)	Berat(%)	Sangat Berat(%)	
Pria	68 (52,3%)	68 (45,6%)	18 (56,2%)	8 (33,3%)	162 (48,7%)
Wanita	62 (47,7%)	81 (54,4%)	14 (43,8%)	16 (66,7%)	173 (51,3%)
Jumlah	130 (100%)	149 (100%)	32 (100%)	24 (100%)	335 (100%)

Astigmat ringan: 0.6-0.99D, sedang: 1.00-1.99D, berat: 2.00-2.99D, sangat berat: ≥3.00D

Dari tabel 3 diatas terlihat bahwa astigmat derajat ringan, sedang dan berat hampir sama pada pria dan wanita. Astigmat derajat sangat berat lebih banyak pada wanita dibandingkan pria.

Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan ras

Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan ras dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan ras

Ras	Derajat Astigmatisma				Jumlah (%)
	Ringan (%)	Sedang (%)	Berat (%)	Sangat Berat (%)	
Malay Mongoloid	128 (38,7%)	144 (43,6%)	31 (9,3%)	23 (8,4%)	326 (100%)
Asia Mongoloid	2 (22,2%)	5 (55,6%)	1 (11,1%)	1 (11,1%)	9 (100%)
Jumlah	130 (38,3%)	149 (43,9%)	32 (9,4%)	24 (8,4%)	335 (100%)

Astigmat ringan: 0.6-0.99D, sedang: 1.00-1.99D, berat: 2.00-2.99D, sangat berat: ≥3.00D

Dari tabel 4 diatas terlihat bahwa kejadian astigmat hampir sama pada ras Malay Mongoloid dan Asia Mongoloid.

Distribusi Jenis Astigmat Berdasarkan Ras

Distribusi jenis astigmat kornea berdasarkan ras dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Distribusi jenis astigmat kornea berdasarkan ras

Ras	Jenis Astigmat			Jumlah (%)
	WTR (%)	ATR (%)	Oblique (%)	
Malay Mongoloid	227 (42,2%)	194 (36,1%)	116 (21,7%)	537 (100%)
Asia Mongoloid	5 (38,4%)	7 (53,8%)	1 (7,8%)	13 (100%)

WTR: *Astigmatism With the Rule* ATR: *Astigmatism Against the Rule*

Dari tabel 5 diatas terlihat bahwa pada ras Malay Mongoloid, jenis astigmat terbanyak adalah WTR dan pada ras Asia Mongoloid, jenis astigmat terbanyak adalah ATR.

Distribusi Derajat Astigmat Kornea Berdasarkan Jenis Astigmat

Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan jenis astigmat dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Distribusi derajat astigmat kornea berdasarkan jenis astigmat

Jenis Astigmat	Derajat Astigmat				Jumlah(%)
	Ringan(%)	Sedang(%)	Berat(%)	Sangat Berat(%)	
WTR	54 (41,5%)	56 (37,5%)	13 (40,6%)	16 (66,7%)	139 (41,2%)
ATR	50 (38,4%)	74 (49,6%)	13 (40,6%)	7 (29,1%)	144 (43,3%)
Oblique	26 (20,1%)	19 (12,9%)	6 (18,8%)	1 (4,2%)	52 (15,5%)
Jumlah	130(100%)	149 (100%)	32 (100%)	24 (100%)	335 (100%)

Astigmat ringan: 0.6-0.99D, sedang: 1.00-1.99D, berat: 2.00-2.99D, sangat berat: $\geq 3.00D$ WTR: *Astigmatism With the Rule* ATR: *Astigmatism Against the Rule*

Dari tabel 6 diatas terlihat bahwa kejadian astigmat derajat ringan, sedang dan berat hampir sama pada WTR dan ATR. Astigmat derajat sangat berat lebih banyak pada WTR.

optimal sehingga membutuhkan koreksi kacamata.

PEMBAHASAN

Katarak adalah kekeruhan pada lensa mata yang menyebabkan terjadinya gangguan penglihatan dan kebutaan. Katarak tidak bisa diatasi dengan obat, hanya bisa diatasi dengan tindakan operasi. Tujuan operasi katarak adalah untuk mendapatkan visus yang optimal. Visus setelah operasi dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain astigmat kornea. Pada penelitian ini didapatkan 60,9% pasien katarak menderita astigmat kornea. Adanya astigmat akan menyebabkan visus tidak

Astigmat kornea merupakan kelainan refraksi yang disebabkan perbedaan kelengkungan kornea di berbagai meridian yang menyebabkan penglihatan kabur (penurunan visus). Adanya astigmat kornea pada penderita katarak akan menyebabkan visus setelah operasi tidak optimal sehingga pasien membutuhkan kacamata untuk mengkoreksi astigmat tersebut. Semakin besar derajat astigmat, maka semakin besar penurunan visus, sehingga kacamata koreksi yang diperlukan semakin tebal.

Goggin⁷ membagi derajat astigmat ke dalam empat kelompok yaitu derajat ringan (>0.6-0.99 D), derajat sedang (1.00-1.99 D), derajat berat (2.00-2.99 D) dan derajat sangat berat ($\geq 3.00 D$). Pada penelitian ini didapatkan 60,9% penderita katarak mengalami astigmat kornea. Sebanyak 38,3% dari

penderita astigmat (38,8% dari penderita katarak) adalah astigmat ringan. Sebanyak 61,7% dari penderita astigmat (37,2% dari penderita katarak) menderita astigmat derajat sedang, berat dan sangat berat yang sangat membutuhkan koreksi dengan pemasangan torik IOL.

Astigmat derajat ringan tidak akan mengganggu aktivitas pasien sehari-hari. Namun, pada astigmat derajat sedang dan berat akan menyebabkan terganggunya aktivitas dan perlu dikoreksi. Pada penelitian ini didapatkan 61,7% penderita astigmat (37,2% dari penderita katarak) adalah astigmat derajat sedang, berat dan sangat berat dari jumlah penderita yang memerlukan koreksi astigmat.

Penelitian Wolffsohn⁸ melaporkan astigmat kornea yang tidak dikoreksi dapat mempengaruhi kualitas hidup penderitanya. Gejala yang dapat timbul antara lain penglihatan kabur dan silau. Hal ini dapat mengganggu aktivitas penderitanya seperti kesulitan menyetir kendaraan, khususnya di malam hari. Maka dari itu, astigmat kornea perlu dikoreksi.

Astigmat kornea dapat dikoreksi dengan *Limbal Relaxing Incision* (LRI) dan implantasi torik IOL. LRI memberikan hasil yang bervariasi dan membutuhkan peralatan khusus saat dilakukan operasi katarak. Torik IOL adalah lensa intraokular yang mempunyai kekuatan silindris dan sferis sehingga lensa ini tepat digunakan untuk mengatasi astigmatisme. Implantasi lensa torik intraokular (*Toric IOL*) dapat mengatasi astigmat dengan aman, efektif dan hasilnya dapat diprediksi.

Penggunaan torik IOL saat operasi katarak tidak meningkatkan komplikasi operasi katarak karena lensa tersebut merupakan lensa yang memiliki satu titik fokus sehingga tidak menimbulkan halo atau efek samping penglihatan lainnya. Penelitian Sun⁹ pada tahun 2016 di Australia mendapatkan 98% pasien katarak dengan astigmat kornea yang dilakukan implantasi torik IOL memiliki sisa astigmat kurang dari 0.75 D setelah dilakukan operasi katarak. Hasil penelitian tersebut memungkinkan pasien untuk melihat secara jelas tanpa bantuan kacamata. Penelitian Khan¹⁰ pada tahun 2015 di Inggris melaporkan bahwa penggunaan torik IOL dapat mengatasi astigmat kornea secara signifikan dan menghasilkan visus

yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan lensa non torik.

Implantasi torik IOL masih jarang dilakukan mungkin karena harga torik IOL lebih mahal dari non torik IOL. Selain itu, implantasi torik IOL memerlukan *surgeon skill* yang lebih dimana dibutuhkan kemampuan untuk memposisikan IOL secara akurat dan harus dipastikan lensa tersebut tidak bergeser setelah dilakukan implantasi. Kesalahan dalam menentukan posisi torik IOL akan mempengaruhi tajam penglihatan setelah dilakukan operasi katarak. Posisi lensa yang tidak akurat akan menyebabkan penglihatan kabur yang sulit dikoreksi dengan kacamata maupun lensa kontak.

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan umur dan derajat astigmat

Hasil penelitian didapatkan persentase jumlah kasus astigmat terbanyak terdapat pada kelompok umur 60-69 tahun yaitu sebesar 39,7%. Hal ini disebabkan karena katarak merupakan penyakit degenerasi yang muncul mulai dari 60 tahun ke atas. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Najafi¹¹ di Iran pada tahun 2018 yang mendapatkan persentase jumlah kasus terbanyak banyak terdapat pada kelompok umur 61-70 tahun sebesar 33%. Namun, hasil penelitian tersebut berbeda dengan penelitian Xiaoyong dkk¹² di Cina pada tahun 2014 yang mendapatkan persentase jumlah kasus terbanyak terdapat pada kelompok umur 71-80 tahun sebesar 36,28%.

Kasus terbanyak pada penelitian ini yaitu astigmat derajat sedang pada kelompok umur dibawah 50 tahun dengan persentase sebesar 58,5%. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Wakefield dkk¹³ di Inggris pada tahun 2012-2014 yang melaporkan kasus terbanyak terdapat pada kelompok umur 50-59 dengan derajat ringan dengan persentase sebesar 35% dari total kasus.

Hasil penelitian didapatkan angka kejadian astigmat derajat sedang cenderung menurun seiring bertambahnya umur. Namun, pada angka kejadian astigmat derajat ringan dan berat cenderung meningkat seiring bertambahnya umur. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Wakefield dkk¹³ di Inggris pada tahun 2012-2014 dimana

terjadi kecenderungan peningkatan pada kejadian astigmat derajat ringan dan kecenderungan penurunan pada kejadian astigmat derajat sedang dan berat seiring bertambahnya umur.

Rata-rata umur pasien katarak dalam penelitian ini adalah $62.15 \pm 10,35$ tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa pasien dalam penelitian ini mengalami katarak pada umur yang lebih awal jika dibandingkan dengan rata-rata umur pasien katarak di negara maju seperti Inggris¹⁴ yaitu 78.84 ± 7.01 tahun dan Portugal¹⁵ yaitu 69 ± 10 tahun. Namun, jika dibandingkan dengan penelitian di India³¹ pada tahun 2017 rata-rata umur pasien katarak dengan astigmat kornea dilaporkan lebih awal dari penelitian ini yaitu 59.54 ± 10.96 tahun.

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin dan derajat astigmat

Faktor jenis kelamin tidak terlalu berpengaruh terhadap derajat astigmat kornea. Namun, perbedaan jenis kelamin berkaitan dengan anatomi dan fisiologi bola mata dimana wanita mempunyai panjang bola mata dengan ukuran 0,4-0,8 mm lebih pendek dibandingkan pria. Perbedaan ini merupakan kemungkinan penyebab kornea mata wanita lebih curam daripada pria.

Hasil penelitian didapatkan bahwa jenis kelamin pasien katarak dengan astigmat kornea terbanyak yaitu wanita sebesar 51,3% dimana hasil ini tidak berbeda jauh dengan pria. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian Moghadas dkk¹⁶ di Iran tahun 2020 dimana jenis kelamin terbanyak pada wanita sebesar 66,4%. Namun, hasil penelitian tersebut berbeda dengan hasil penelitian Hyojin dkk¹⁷ di Korea pada tahun 2016 yang dilakukan selama empat tahun yang mendapatkan jenis kelamin pasien katarak dengan astigmat kornea terbanyak pada pria sebesar 52,3%.

Jumlah kejadian astigmat derajat ringan, sedang dan berat hampir sama pada pria dan wanita sedangkan astigmat derajat sangat berat lebih banyak pada wanita. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian penelitian Bernardo¹⁸ melaporkan kejadian astigmat kornea dengan derajat ringan, sedang dan berat hampir sama pada pria dan wanita sedangkan penelitian Theiss¹⁹ yang dilakukan selama dua tahun di Brazil pada tahun

2014-2015 melaporkan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan antara kedua jenis kelamin dengan astigmat derajat ringan dan sedang.

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan ras dan derajat astigmat

Kejadian astigmat pada ras Malay Mongoloid hampir sama dengan kejadian astigmat pada ras Asia Mongoloid. Akan tetapi, jika dilihat dari jumlah kejadian, hasil penelitian ini didapatkan bahwa kejadian astigmat kornea lebih banyak ditemukan pada kelompok ras Malay Mongoloid (97,3%) dikarenakan kondisi komposisi penduduk. Hasil penelitian tersebut berbeda dengan hasil penelitian epidemiologi Wong dkk²⁰ di Singapura melaporkan bahwa kasus terbanyak ditemukan pada kelompok ras Asia Mongoloid dengan persentase sebesar 37,8%. Hal ini disebabkan warga negaranya sebagian besar berkebangsaan Cina dimana mereka memiliki kelopak mata kecil yang dapat meningkatkan resiko terjadinya astigmat kornea.

Kejadian astigmat kornea hampir sama pada kelompok ras Malay Mongoloid dan Asia Mongoloid. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Yusri dkk²¹ di Malaysia pada tahun 2017 yang melaporkan kejadian astigmat terbanyak yaitu pada kelompok ras Malay Mongoloid dengan derajat ringan dengan persentase sebesar 57%.

Hasil penelitian didapatkan bahwa kejadian jenis astigmat ATR lebih banyak pada ras Asia Mongoloid sebesar 53,8%. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh fissura palpebral vertikal pada ras Asia Mongoloid lebih rendah dibandingkan dengan ras Malay Mongoloid sehingga kornea bagian superior yang tertekan oleh palpebra menjadi lebih datar dan mengakibatkan meridian horizontal lebih cembung dibandingkan dengan meridian vertikal. Hal ini menyebabkan timbulnya astigmat dengan kekuatan terbesar di meridian horizontal atau yang lebih dikenal dengan astigmat ATR. Hasil penelitian tersebut sama dengan penelitian Chen²² di Cina yang melaporkan bahwa kejadian jenis astigmat ATR lebih banyak pada ras Asia Mongoloid sebesar 41,6%.

Karakteristik subyek penelitian berdasarkan jenis astigmat dan derajat astigmat

Mayoritas jenis astigmat pada penelitian ini adalah *Astigmatism With the Rule* (WTR) dengan persentase sebesar 43,3% namun tidak berbeda jauh hasilnya dengan *Astigmatism Against the Rule* (ATR). Hasil penelitian Chen²² yang dilakukan di Cina pada tahun 2013 berbeda dengan hasil penelitian ini dimana jenis astigmat terbanyak yaitu ATR dengan persentase sebesar 58,2% dan kasus WTR menempati urutan kedua terbanyak sebesar 25,1%. Selain itu, penelitian Mohammadi²³ yang dilakukan di Iran pada tahun 2016 juga melaporkan jenis astigmat yang terbanyak yaitu kasus astigmat ATR dengan persentase sebesar 46,8%.

Kejadian astigmat derajat ringan, sedang dan berat pada penelitian ini hampir sama pada WTR dan ATR. Sedangkan astigmat derajat sangat berat lebih banyak pada WTR. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Wajuihian²⁴ di Afrika pada tahun 2017 yang melaporkan pasien terbanyak yaitu pasien astigmat WTR dengan derajat ringan dengan persentase sebesar 42,4%.

Hasil penelitian ini menunjukkan kejadian kasus astigmat ATR meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chen²² dan Cui²⁵ di Cina, Mohammadi²³ di Iran dan Asano²⁶ di Jepang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sebanyak 60,9% penderita katarak mengalami astigmat kornea. 61,7% dari penderita astigmat (37,2% dari pasien katarak) merupakan astigmat derajat sedang, berat dan sangat berat yang memerlukan koreksi dengan torik IOL. Kejadian astigmat kornea yang terbanyak adalah astigmat derajat sedang dan kelompok terbanyak adalah dibawah 50 tahun (58,8%). Kejadian astigmat kornea derajat ringan, sedang, dan berat hampir sama pada pria dan wanita, dan kejadian astigmat derajat sangat berat lebih banyak ditemui pada wanita.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mohammadi SF, Khorrami-Nejad M, Hamidirad M. Posterior corneal astigmatism: a review article. *Clin Optom (Auckl)*. 2019;11:85-96.
2. American Academy of Ophthalmology. Basic and clinical science course clinical optics. In: Wooley CH. Refractive states of the eyes. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2014-2015. P. 83-86.
3. Khaw P, Shah P, Elkington A. ABC of eyes. 4th ed. London: BMJbooks; 2004. P. 15-20.
4. Ferrer-Blasco, Teresa PhD, Montés-Micó, Robert PhD, Peixoto-de-Matos, Sofia C. OD, et al. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery, *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2009;35(1):70-75.
5. Visser N, Beckers HJM, Bauer NJC, et al. Toric vs aspherical control intraocular lenses in patients with cataract and corneal astigmatism: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2014;132(12):1462–1468
6. Waltz KL, Featherstone K, Tsai L, Trentacost D. Clinical outcomes of TECNIS toric intraocular lens implantation after cataract removal in patients with corneal astigmatism. *Ophthalmology*. 2015;122(1):39–47.
7. Michael Goggin. Astigmatism-optics, physiology and management. 1st ed. Croatia: InTech; 2012. P. 59-74.
8. Wolffsohn JS, Bhogal G, Shah S. Effect of uncorrected astigmatism on vision. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Mar;37(3):454-60
9. Sun XY, Vicary D, Montgomery P, Griffiths M. Toric intraocular lenses for correcting astigmatism in 130 eyes. *Ophthalmology*. 2016 Sep;107(9):1776- 81.
10. Khan MI, Muhtaseb M. Prevalence of corneal astigmatism in patients having routine cataract surgery at a teaching hospital in the United Kingdom. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Oct;37(10):1751-5.
11. Najafi A, Ojaghi H, Zahirian moghadam T, Sharghi A. prevalence of types of corneal astigmatism before cataract surgery .*International Journal of Pharmaceutical*

- Research. 2020;12(2):311-03.
12. Xiaoyong Yuan, Hui Song, Gang Peng, Xia Hua, Xin Tang. Prevalence of Corneal Astigmatism in Patients before Cataract Surgery in Northern China. *Journal of Ophthalmology*. 2014. vol.2014.
 13. Collier Wakefield O, Anoh R, Nanavaty MA. Relationship between age, corneal astigmatism, and ocular dimensions with reference to astigmatism in eyes undergoing routine cataract surgery. *Eye (Lond)*. 2016;30(4):562-569.
 14. 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
 15. Ferreira TB, Hoffer KJ, Ribeiro F, Ribeiro P, O'Neill JG. Ocular biometric measurements in cataract surgery candidates in Portugal. *PLoS one*. 2017;12(10).
 16. Moghadas Sharif N, Yazdani N, Shahkarami L, Ostadi Moghaddam H, Ehsaei A. Analysis of age, gender, and refractive error-related changes of the anterior corneal surface parameters using oculus keratograph topography. *J Curr Ophthalmol* 2020;32:263-7
 17. Kim H, An Y, Joo CK. Gender-differences in age-related changes of corneal astigmatism in Korean cataract patients. *BMC Ophthalmol*. 2019 Jan 24;19(1):31.
 18. De Bernardo M, Zeppa L, Zeppa L, Cornetta P, Vitiello L, Rosa N. Biometric Parameters and Corneal Astigmatism: Differences Between Male and Female Eyes. *Clin Ophthalmol*. 2020;14:571-580
 19. M. B. Theiss, M. R. Santhiago, H. V. Moraes Jr, and B. F. Gomes, "Prevalence of corneal astigmatism in cataract surgery candidates at a public hospital in Brazil," *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, vol. 82, no. 5, pp. 377–380, 2019.
 20. Wong TY, Foster PJ, Hee J, Ng TP, Tielsch JM, Chew SJ, Johnson GJ, Seah SK. Prevalence and risk factors for refractive errors in adult Chinese in Singapore. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000 Aug;41(9):2486-94.
 21. Yusri Hanis N, Daiyallah Ahmed AS, Raman P, Sivagurunathan Devi P, Khalid Mohd HK. Axial ocular dimensions and corneal astigmatism: The Kuala Pilah cluster cataract study. *Malaysian Journal of Ophthalmology* 2019;3:160-169.
 22. Chen W, Zuo C, Chen C, Su J, Luo L, Congdon N, Liu Y. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery in Chinese patients. *J Cataract Refract Surg*. 2013 Feb;39(2):188-92.
 23. Mohammadi M, Naderan M, Pahlevani R, Jahanrad A. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. *Int Ophthalmol*. 2016 Dec;36(6):807- 817.
 24. Wajuihian SO. Characteristics of astigmatism in Black South African high school children. *Afr Health Sci*. 2017;17(4):1160-1171.
 25. Cui Y, Meng Q, Guo H, Zeng J, Zhang H, Zhang G, Huang Y, Lan J. Biometry and corneal astigmatism in cataract surgery candidates from Southern China. *J Cataract Refract Surg*. 2014 Oct;40(10):1661-9.
 26. Asano, K., Nomura, H., Iwano, M. *et al*. Relationship between astigmatism and aging in middle-aged and elderly Japanese. *Jpn J Ophthalmol* 2005; **49**: 127– 133.