

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Karakteristik Umum

Subyek dalam penelitian kali ini adalah penderita katarak yang melakukan operasi fakoemulsifikasi di RS Muhammadiyah 1 Yogyakarta. Sampel dalam penelitian ini menggunakan data rekam medis yang diambil pada periode tahun 2012 - 2014. Jumlah sampel kali ini sebanyak 60 pasien (60 mata). Data diambil dari salah satu mata masing - masing pasien yang dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu 30 pasien kelompok katarak dengan DM dan 30 pasien kelompok katarak NDM. Pada penelitian ini dilihat perbedaan lebih baik tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM dan katarak NDM serta perbedaan dari tajam penglihatan setelah operasi fakoemulsifikasi pada kedua subyek.

Tabel 3. Karakteristik berdasarkan usia.

Kriteria Usia	Usia Katarak DM		Usia Katarak NDM	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
41 - 50 Tahun	7	23 %	6	20 %
51 - 60 Tahun	14	47 %	7	23 %
61 - 70 Tahun	9	30 %	11	37 %
71 - 80 Tahun	0	0 %	6	20 %
Total	30	100 %	30	100 %

Tabel diatas menunjukkan penderita katarak dengan DM terbanyak pada usia lebih muda yaitu 51 - 60 tahun sebanyak 14 (47 %) pasien dan tersebar pada usia rata – rata $57 \pm 1,14$. Sedangkan untuk katarak NDM terbanyak berada pada usia 61 - 70 tahun dengan jumlah 11 (37 %) pasien dan tersebar pada usia rata – rata $61 \pm 1,92$.

Tabel 4. Karakteristik berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jenis Kelamin Katarak DM		Jenis Kelamin Katarak NDM	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Perempuan	23	76,7 %	17	56,7 %
Laki - laki	7	23,3 %	13	43,3 %
Total	30	100%	30	100%

Tabel diatas menunjukkan jumlah penderita katarak dengan DM lebih banyak berjenis kelamin perempuan yaitu 23 pasien dengan persentase 76,7 %. Pada katarak NDM juga lebih banyak diderita perempuan yang berjumlah 17 pasien dengan persentase 56,7 %.

Tabel 5. Karakteristik mata pasien berdasarkan hasil diagnosis.

Hasil Diagnosis	Katarak DM		Katarak NDM	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Kanan	16	53%	15	50%
Kiri	14	47%	15	50%
Total	30	100%	30	100%

Tabel diatas menunjukkan bahwa katarak dengan DM lebih banyak diderita mata kanan dari pada mata kiri dengan jumlah 16 (53 %). Sedangkan pada katarak NDM jumlah mata yang menderita katarak sama antara kanan dan kiri dengan jumlah masing – masing 15 (50 %).

Tabel 6. Karakteristik mata pasien berdasarkan GDS.

GDS	Katarak DM		Katarak NDM	
	Jumlah	Persentase %	Jumlah	Persentase %
<140 mg/dl	0	0 %	30	100 %
140-200 mg/dl	7	23 %	0	0 %
>200 mg/dl	23	77 %	0	0 %
Total	30	100 %	30	100 %

Tabel diatas menunjukkan bahwa 23 (77 %) pasien katarak dengan DM mempunyai nilai GDS tertinggi yaitu > 200 mg/ dl dengan persebaran rata – rata $244 \pm 90,08$. Katarak NDM berada pada rentang < 140 mg/ dl dengan jumlah 30 (100 %) dan tersebar pada rata – rata $101 \pm 19,83$.

Tabel 7. Karakteristik mata berdasarkan nilai tajam penglihatan katarak dengan DM

Kriteria (LongMAR)	Pre-op katarak DM		Post-op katarak DM	
	Jumlah	Persentase %	Jumlah	Persentase %
(0,00 - 0,48) ^a	2	7 %	24	80 %
(0,52 - 1,00) ^b	3	10 %	2	7 %
(> 1,00) ^c	25	83 %	4	13 %
Total	30	100 %	30	100 %

Ket: a = baik, b= sedang, c= buruk

Pada tabel diatas dijelaskan bahwa setelah operasi fakoemulsifikasi terdapat mata yang mengalami perbaikan sebanyak 24 (80 %) mata dengan persebaran rata – rata $0,3 \pm 0,40$.

Tabel 8. Karakteristik mata berdasarkan nilai tajam penglihatan katarak NDM

Kriteria (Long MAR)	Pre-op katarak NDM		Post-op katarak NDM	
	Jumlah	Persentase %	Jumlah	Persentase %
(0,00 - 0,48) ^a	2	7 %	28	93 %
(0,52 - 1,00) ^b	14	47 %	2	7 %
(> 1,00) ^c	14	47 %	0	0
Total	30	100%	30	100%

Ket: a = baik, b= sedang, c= buruk

Pada tabel diatas diperoleh bahwa setelah operasi fakoemulsifikasi terdapat mata yang mengalami perbaikan sebanyak 28 (93 %) mata dengan persebaran rata – rata $0,1 \pm 0,15$.

2. Hasil Analisis Data

Pada penelitian ini, disajikan data nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM dan katarak NDM. Data tersebut menjelaskan tentang perbedaan nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah serta perbandingan nilai tajam penglihatan sesudah operasi pada kedua subyek.

Tabel 9. Hasil analisis perbedaan tajam penglihatan sebelum dan sesudah fakoemulsifikasi pada katarak dengan DM dan NDM

Kriteria	Pre-op	Post-op	Δ	P
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Katarak DM	1,77 \pm 0,72	0,34 \pm 0,40	1,43 \pm 0,66	0,000
Katarak NDM	1,23 \pm 0,78	0,09 \pm 0,15	1,14 \pm 0,73	0,000

Pada tabel diatas diperoleh selisih dari tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM sebesar $1,43 \pm 0,66$. Sedangkan pada katarak NDM diperoleh selisih sebanyak $1,14 \pm 0,73$. Nilai *p* kedua subyek yaitu 0,000 ($<0,05$).

Tabel 10. Hasil analisis perbedaan tajam penglihatan sesudah fakoemulsifikasi

Kriteria	DM	NDM	Δ	P
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Post-op katarak	0,34 \pm 0,40	0,09 \pm 0,15	0,24 \pm 0,46	0,007

Berdasarkan tabel diatas dijelaskan bahwa selisih dari nilai tajam penglihatan pada katarak DM dan NDM yaitu $0,24 \pm 0,46$ dengan nilai p 0,007 ($<0,05$).

B. Pembahasan

Pada tabel 3 dijelaskan tentang data karakteristik penderita katarak berdasarkan usia. Pada data tersebut diperoleh jumlah penderita terbanyak pada kelompok katarak dengan DM adalah usia 51 – 60 tahun sebanyak 14 (47 %) pasien dan tersebar rata- rata pada usia $57 \pm 1,14$, pada usia 61- 70 tahun sebanyak 9 (30 %) pasien, pada usia 41 – 50 tahun diperoleh jumlah sebanyak 7 (23 %) pasien. Sedangkan pada katarak NDM penderita terbanyak berada pada usia lebih tua yaitu 61- 70 tahun dengan jumlah 11 (37 %) pasien dan tersebar rata- rata pada usia $61 \pm 1,92$. Pada usia 41- 50 tahun diperoleh jumlah sebanyak 6 (20 %) pasien, pada usia 51 – 60 tahun diperoleh jumlah sebanyak 7 (23 %) pasien dan usia 71- 80 tahun sebanyak 6 (20 %) pasien. Data tersebut menunjukkan bahwa penderita katarak dengan DM lebih mudah usianya untuk menderita katarak dari pada pasien katarak NDM. Beberapa penelitian telah banyak menjelaskan hubungan antara usia dengan kejadian katarak. Mereka berpendapat bahwa Peningkatan usia sangat mempengaruhi peningkatan kejadian katarak. Berdasarkan hasil studi epidemiologi, penderita katarak memiliki sebaran terbanyak pada usia lebih dari 40 tahun dan akan meningkat 50 % untuk usia 60 – 70 tahun (Mo'otapu, *et al.*, 2015). Dari total penderita DM, 90% pasien merupakan DM tipe 2, yang sering terjadi pada usia diatas 30 tahun dan semakin meningkat pada usia lebih dari 45 tahun.

Seiring mulai terjadinya degenerasi sel – sel tubuh secara fisiologis dan begitu beresiko DM untuk berkomplikasi ke organ lainya semakin besar dan berat, sehingga meningkatkan angka mortalitas maupun morbilitas pada kelompok usia tersebut (Martono, 2014). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Li, *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa katarak merupakan komplikasi yang paling umum dari organ mata akibat penyakit DM. Pengetahuan tentang hubungan katarak dan usia sangat penting. Karena perubahan lensa yang terjadi bertanggung jawab terhadap banyak permasalahan visual pada mata. Termasuk perubahan bias, penurunan tajam penglihatan, hilangnya sensitivitas kontras dan beberapa penyakit lainya (Machan, 2012).

Berdasarkan tabel 4 dijelaskan tentang data karakteristik penderita katarak berdasarkan jenis kelamin di RS PKU Yogyakarta 1 tahun 2012 – 2014. Pada data tersebut diperoleh penderita katarak dengan DM lebih banyak berjenis kelamin perempuan dibandingkan dengan laki – laki dengan jumlah pasien perempuan sebanyak 23 pasien (76,7%) dan laki – laki sebanyak 7 pasien (23,3%). Pada katarak NDM lebih banyak perempuan sebanyak 17 (56,7%) dan laki – laki sebanyak 13 (43,3 %). Pada penelitian lain dijelaskan bahwa perempuan mempunyai resiko menderita lebih banyak dari pada laki-laki. Hal ini disebabkan karena penurunan produksi estrogen pada ovarium. Penurunan estrogen ini mengubah testostosterone adrenal dan androstenedion menjadi 17β estradiol dan estron yang terjadi pada jaringan adiposa. Perubahan ini diperantarai oleh enzim aromatase yang aktivitas peningkatanya

seiring dengan peningkatan usia. Peranan estrogen yaitu meningkatkan sensitivitas insulin, pengeluaran insulin sel beta pancreas, dan kerja insulin sehingga penurunan estrogen dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin (Mayer, *et al.*, 2011). Namun pada penelitian Gowri, *et al.*, (2010) yang mencari hubungan pemberian estrogen eksogen, faktor reproduksi wanita dan kejadian jangka panjang dengan katarak. Peneliti berpendapat bahwa estrogen mempunyai keterlibatan yang jelas terhadap lensa melalui beberapa mekanisme yaitu kerusakan oksidatif protein lensa, α -estrogen sebagai reseptor asam ribonukleat (MRNA) yang terdeteksi pada lensa penderita katarak. Namun hasil dari penelitian tersebut menunjukkan hasil tidak memiliki hubungan yang signifikan antara pemberian estrogen eksogen, faktor reproduksi wanita dan kejadian jangka panjang katarak.

Pada tabel 5 dijelaskan tentang data karakteristik mata subyek berdasarkan hasil diagnosis. Dari 60 penderita katarak yang diteliti, telah diperoleh hasil penderita katarak DM lebih banyak diderita mata kanan dari pada mata kiri. Pada mata kanan diperoleh jumlah sebanyak 16 mata dengan persentase 53 % sedangkan pada mata kiri diperoleh jumlah sebanyak 14 mata kiri dengan persentase 47 %. Penderita katarak NDM diperoleh jumlah yang sama untuk mata kanan dan mata kiri yaitu masing – masing 15 mata dengan persentase 50 %. Tidak ada penelitian yang mencari hubungan katarak dengan hasil diagnosis mata kanan maupun mata kiri. Namun, Hasil diatas sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nungki (2014) yaitu mata kanan lebih banyak menderita katarak dibandingkan dengan mata kiri.

Berdasarkan tabel ke 6 disajikan nilai kadar gula darah sewaktu (GDS) pasien katarak NDM semuanya berada pada rentang GDS <140 mg/dl dan tersebar pada rata-rata $101 \pm 19,83$. Sedangkan pada katarak dengan DM nilai GDS terbanyak berada pada rentang > 200 mg/dl yang berjumlah 23 pasien (77%) dan tersebar pada rata-rata $244 \pm 90,08$. Sedangkan pada rentang 140 – 200 mg/dl berjumlah 7 pasien (23%). Pada penelitian yang dilakukan oleh Gowri, *et al.*, (2011) membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peningkatan GDS dengan kejadian katarak jangka panjang. Hal tersebut disebabkan karena transport glukosa ke serat lensa tidak membutuhkan insulin. Sehingga dalam kondisi seseorang hiperglikemi bisa menyebabkan glukosa tinggi dalam serat lensa. Hal ini akan menyebabkan peningkatan dan akumulasi sorbitol dalam serat lensa. Sehingga terjadi ketidakseimbangan osmotik dan kekeruhan pada lensa. Selain itu peningkatan sorbitol dalam lensa diketahui secara signifikan berkorelasi dengan derajat hiperglikemi. Peningkatan glukosa dalam lensa berkorelasi dengan glikolisis non enzimatis dan perubahan berikutnya dari protein lensa menyebabkan timbulnya kekeruhan atau katarak. Jadi, gangguan glukosa awal puasa (IFG), atau dengan baik IFG, hiperglikemi, peningkatan glukosa puasa atau diabetes, memiliki peningkatan risiko mengembangkan penyakit katarak (Tan, *et al.*, 2008). Li, *et al.*, (2014) berpendapat bahwa hiperglikemi merupakan faktor risiko kejadian katarak pada diabetes mellitus tipe 2. Tiga molekul yang terlibat dalam mekanisme pengembangan katarak diabetes yaitu glikasi protein non enzimatis lensa mata, stress oksidatif dan diaktifkannya jalur poliol

glukosa. Selain itu sebuah penelitian genetik menunjukkan bahwa tiga polimorfisme nukleotida tunggal (SNP) dalam kromosom 3p14.1-3p14.2 yang terkait dengan fungsi tergantung tegangan anion-selektif saluran protein, myosin panjang rantai ringan kinase, adenilat cyclase associated protein, dan reseptor asam retinoat secara signifikan berbeda dalam DM tipe 2 dengan katarak dan DM tipe 2 tanpa kelompok katarak. Selain itu dalam penelitian lain pun mendukung bahwa GDS yang tinggi, tingkat plasma antioksidan yang rendah, tingginya tingkat stress oksidatif berhubungan dengan signifikan terdapat pada penderita katarak (Heydary, *et al.*, 2012). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Varma, *at al.*, (2015) menjelaskan bahwa derajat hiperglikemi berkorelasi dengan peningkatan sorbitol dalam lensa mata. Penelitian tersebut membagi subyek menjadi 3 kelompok yaitu kelompok A adalah pasien dengan hiperglikemi ringan dengan nilai gula darah sebesar 115 ± 23 mg / dl, kelompok B adalah pasien dengan hiperglikemi sedang dengan nilai gula darah sebesar 175 ± 50 . mg / dl dan kelompok C adalah pasien dengan hiperglikemi tinggi dengan nilai kadar gula darah sebesar 280 ± 45 mg / dl. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa jumlah sorbitol dan fruktosa meningkat pada kelompok C dengan begitu dapat disimpulkan bahwa nilai sorbitol dan fruktosa pada lensa berkorelasi dengan jumlah gula dalam darah.

Pada tabel 7 dan 8 menjelaskan tentang hasil perubahan nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi pada pasien katarak dengan DM dan tanpa DM. 25 pasien menderita tajam penglihatan yang buruk sebelum

operasi, 3 pasien dalam kondisi sedang dan 2 pasien lainnya dalam kondisi tajam penglihatan yang baik pada pasien katarak dengan DM. setelah dioperasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM diperoleh 24 pasien mengalami perbaikan nilai tajam penglihatan, 2 dalam kondisi sedang dan 4 dalam kondisi nilai tajam penglihatan yang buruk. Pada pasien katarak tanpa DM, sebelum operasi terdapat 14 pasien dalam kondisi buruk, 14 dalam kondisi sedang dan 2 dalam kondisi nilai tajam penglihatan yang baik. Setelah dilakukan operasi fakoemulsifikasi diperoleh 28 pasien mengalami perbaikan nilai tajam penglihatan sedangkan 2 pasien dalam nilai tajam penglihatan yang masih sedang. Perbedaan hasil tersebut disebabkan karena pada kondisi katarak dengan DM meningkatkan resiko peradangan dan beberapa komplikasi setelah operasi sehingga memperlambat atau memperparah perbaikan nilai tajam penglihatan dan memberikan hasil yang berbeda pada pasien katarak dengan DM dan pasien katarak tanpa DM (Pollreisz & Schmidt, 2010).

Tabel ke 9 menjelaskan tentang perbedaan tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM. Hasil analisis data tersebut menjelaskan bahwa nilai rata – rata tajam penglihatan sebelum operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM sebanyak $1,77 \pm 0,72$ sedangkan setelah operasi diperoleh nilai rata – rata tajam penglihatan sebesar $0,34 \pm 0,40$. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perubahan nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi sebesar $1,43 \pm 0,66$. Perbedaan nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi

fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM mempunyai nilai P 0,000 ($<0,05$) yang menunjukkan bahwa nilai perbedaan tersebut signifikan. Sedangkan pada katarak NDM diperoleh nilai tajam penglihatan sebelum operasi fakoemulsifikasi dengan rata-rata sebesar $1,23 \pm 0,78$. Setelah operasi fakoemulsifikasi nilai rata – rata tajam penglihatan pada pasien katarak NDM menjadi $0,09 \pm 0,15$. Selisih nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak NDM sebesar $1,14 \pm 0,73$ dan nilai P sebesar 0,000 ($<0,05$). Hal tersebut menunjukkan adanya Perbedaan yang signifikan pada nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fong *et al* (2014) yang juga meneliti nilai tajam penglihatan pada pasien katarak dengan DM dan NDM. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa terdapat perbedaan lebih baik yang signifikan pada nilai tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM dan katarak NDM.

Pada tabel ke 10 diperoleh nilai p sebesar 0,007 ($<0,05$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa perbedaan nilai tajam penglihatan lebih baik setelah operasi fakoemulsifikasi sangat signifikan. Perbedaan pada kedua subyek ditunjukkan dengan adanya selisih nilai sebesar $0,24 \pm 0,46$. Beberapa penelitian menjelaskan bahwa nilai tajam penglihatan pada pasien katarak tanpa DM mempunyai nilai yang lebih baik dari pada katarak dengan DM (Pollreisz & Schmidt, 2010). Pada dasarnya nilai tajam penglihatan katarak dengan DM Hal tersebut dikarenakan berbagai faktor, diantaranya adalah kepatuhan pasien untuk cek up perkembangan hasil operasi, lamanya pasien menderita DM, gula darah yang tidak terkontrol dengan baik selama proses

penyembuhan, nilai tajam penglihatan pre-operasi yang buruk, adanya significant macular edema (CSME), adanya retinopati diabetes, penurunan produksi air mata, kelumpuhan otot – otot penggerak bola mata, abrasi kornea rubeosis iridis dan predisposisi terjadinya glaukoma dan inflamasi pasca operasi yang hebat. Hal – hal tersebut menyebabkan nilai tajam penglihatan pasien DM lebih buruk dari pada pasien tanpa DM (Christanty, 2008) (Pollreisz & Schmidt, 2010) (lindfield, *et al.*, 2012). Selain itu menurut penelitian yang dilakukan oleh Ivancic, *et al.*, (2005) melaporkan beberapa komplikasi pada katarak dengan DM yaitu keratopati pasca-operasi di 28%, uveitis 20%, kekeruhan posterior capsular 22% (ringan) dan 16% (berat), perkembangan retinopati diabetes 14% dan pengembangan maculopathy diabetes 6% dari pasien. Beberapa studi telah melaporkan bahwa operasi katarak pada pasien diabetes lebih sering disertai dengan peningkatan kejadian pasca operasi yaitu peradangan, infeksi endophthalmitis dan kekeruhan kapsuler posterior. Pada penelitian lain dijelaskan bahwa pasien dengan riwayat perawatan laser fokus untuk edema makula klinis yang signifikan memiliki risiko lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang tidak baik dari operasi katarak ($P = 0,04$; risiko relatif , 1,6) (Ostri, *at al.*, 2011). Pada penelitian yang dilakukan oleh Chan, *et al* (2010) membagi komplikasi dari operasi katarak yang akan mempengaruhi nilai tajam penglihatan menjadi 3 kelompok yaitu pre operatif, intra operatif dan post operatif. Pre operatif berhubungan dengan faktor ocular dan faktor individual seperti kecemasan. Intra operatif terdiri dari rupture kapsul posterior, pseudoexfoliasi, phacodonesis, kekeruhan vitreous, perdarahan supracoroidal. Sedangkan post operatif terdiri dari beberapa penyakit yaitu kekeruhan kapsul posterior,

glaukoma, dekompensasi kornea, CME, endoftalmitis, dan lain – lain. Beberapa peneliti diatas mengemukakan pendapat yang sama terkait faktor yang akan mempengaruhi nilai tajam penglihatan pasca operasi katarak. Penelitian lain berpendapat bahwa kontrol gula darah yang buruk dapat mempengaruhi nilai tajam penglihatan. Hal tersebut berhubungan dengan lama penderita katarak menderita DM. Kadar gula darah yang tidak terkontrol dengan baik akan menyebabkan perubahan bentuk, penebalan dan index refraksi pada lensa (Indraswati, *at al.*, 2010).

Penelitian ini adalah kelanjutan dari penelitian - penelitian sebelumnya mengenai perbedaan tentang tajam penglihatan sebelum dan sesudah operasi fakoemulsifikasi pada pasien katarak dengan DM dan katarak NDM di RS PKU Yogyakarta unit 1. Penelitian ini menjelaskan tentang bagaimana pengaruh operasi fakoemulsifikasi terhadap nilai tajam penglihatan pasien katarak baik yang menderita DM atau NDM. Dari data diatas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang lebih baik antara kedua subyek. Kesulitan dari penelitian kali ini adalah penentuan subyek karena jumlah subyek yang sedikit dan data yang kurang lengkap. Sehingga hanya didapatkan 1 data pasca operasi yaitu data nilai tajam penglihatan pada minggu pertama. Namun data tersebut sudah mampu mewakili dari nilai tajam penglihatan pasca operasi fakoemulsifikasi pada kedua subyek penelitian. Selain itu penelitian ini masih memerlukan perbaikan dalam hal jumlah responden kriteria responden dan metode penelitian.