

## EFEK LASER FOTOKOAGULASI TERHADAP TAJAM PENGLIHATAN PADA PASIEN *DIABETIC RETINOPATHY DI KLINIK MATA SMEC SAMARINDA*

Putri Septiana<sup>1a</sup>, Nur Khoma Fatmawati<sup>2</sup>, Yuniati<sup>3</sup>, Yuliana Rahmah Retnaningrum<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Laboratorium Ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>3</sup>Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>4</sup>Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>a</sup>Korespondensi: PutriSeptiana235@gmail.com

### ABSTRACT

*Diabetic Retinopathy is one of the microvascular complications of diabetes mellitus. Diabetic retinopathy is a retinal disorder in the form of microangiopathy that is progressive and often causes blindness in adulthood. Laser photocoagulation is the gold standard for treating severe Nonproliferative Diabetic Retinopathy (NPDR) and Proliferative Diabetic Retinopathy (PDR). Laser photocoagulation is performed to prevent the progression of diabetic retinopathy. This study aims to determine the effect of laser photocoagulation on visual acuity in diabetic retinopathy patients. Visual acuity was measured before and after laser photocoagulation. This research uses an analytical observational method with a cross-sectional approach. Research data was taken from medical records at the Klinik Mata SMEC Samarinda using the total sampling method. The sample for this study was diabetic retinopathy patients who had completed laser photocoagulation and had visual acuity checked during the control two weeks after laser photocoagulation and met the inclusion and exclusion criteria. Statistical analysis was carried out to determine the difference in visual acuity before and after laser photocoagulation using the Wilcoxon test. A total of 80 eye samples were obtained. From the results of the Wilcoxon test, there was no significant difference in visual acuity results before and after laser photocoagulation in diabetic retinopathy patients with a value of  $p = 0.294$  ( $p > 0.05$ ). Visual acuity stability was achieved in 48 (60%) eye samples with severe NPDR of 36 (62.1%) and PDR of 12 (54.5%). Visual acuity after laser photocoagulation is more likely to stabilize and improve rather than worsen.*

**Keywords:** *Diabetic Retinopathy, Laser Photocoagulation, Visual acuity*

### PENDAHULUAN

*Diabetic Retinopathy* (DR) adalah salah satu komplikasi mikrovaskuler dari diabetes melitus (DM). *Diabetic Retinopathy* bersifat progresif dan sering menyebabkan kebutaan pada usia dewasa (Mulyati *et al.*, 2015).

Jumlah penderita DM yang meningkat menyebabkan peningkatan angka kejadian DR (Setiati, 2014). Penderita DM di Indonesia mencapai 1,02 juta jiwa, Kalimantan Timur mencapai 17,4 ribu jiwa dan Samarinda mencapai 4,1 ribu jiwa pada tahun 2018 (Tim Riskesdas, 2018) (KEMENKES RI, 2019). Persentase penderita DM yang mengalami DR sekitar

25-50% dengan kelainan mata berat 10% dan kebutaan 2% setelah 15 tahun menderita DR (Tsubota *et al.*, 2019). *Diabetic Retinopathy* dibagi menjadi dua yaitu *non-proliferative Diabetic Retinopathy* (NPDR) dan *proliferative Diabetic Retinopathy* (PDR).

Keadaan hiperglikemia yang berkepanjangan akan memicu kerusakan endotelial pembuluh darah retina. Penurunan visus atau tajam pengelihatan pada penderita DR akan terjadi secara perlahan tanpa adanya keluhan mata merah atau keluhan lainnya (Elvira & Suryawijaya, 2019). Pasien DR yang mengalami penurunan visus sangat buruk

(<6/60) 51,4% dan sedang (6/60-6/18) 28,6% pada penelitian di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang (Mulyati *et al.*, 2015). Penelitian di RSKM Padang Eye Center melaporkan pasien DR yang memiliki visus baik (>6/18) 21,2%, sedang (<6/18-6/60) 23,1% dan buruk (<6/60) 55,8% (Lassie & Felia Tambunan, 2022).

Laser fotokoagulasi merupakan *gold standart* untuk NPDR berat dan PDR yang bertujuan untuk menghambat progresivitas DR. Metode laser yang digunakan adalah laser fotokoagulasi panretina (*panretinal photocoagulation / PRP*) (Dijah & *et al.*, 2015).

PRP dapat menghambat progresivitas berkembangnya PDR sekitar 82,35% dalam 6 bulan, 61,1-67,65% dalam 1 tahun dan 30,07% dalam 2 tahun paska PRP (Ifantides *et al.*, 2012). Wilczyński & Dzivgielewski, (2006) mengatakan perbaikan tajam penglihatan setelah PRP 67,19%, (Sheth *et al.*, 2016) mengatakan perbaikan  $\geq 1$  baris 80%, 17,5% stabil dan 2,5% terjadi perburukan. Qureshi (2013) melaporkan penglihatan mengalami perbaikan  $\geq 1$  baris 62%, 26% stabil, dan 12% terjadi perburukan.

Terdapat perbedaan persentase terkait PRP dalam menghambat progresivitas DR. Tatalaksana baku emas pada DR adalah PRP yang seharusnya perbedaan tersebut tidak jauh berbeda antara penelitian satu dengan penelitian yang lain. Publikasi mengenai efek laser fotokoagulasi terhadap tajam penglihatan pada pasien DR khususnya di Samarinda belum pernah dilakukan. Maka dari itu peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai efek laser fotokoagulasi terhadap tajam penglihatan pada pasien DR di Klinik Mata SMEC Samarinda yang merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan mata di Kota Samarinda dengan jumlah kunjungan pasien DR yang cukup banyak. Klinik Mata SMEC Samarinda memiliki pelayanan PRP sehingga Klinik Mata SMEC Samarinda menjadi tempat yang tepat untuk melakukan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek laser fotokoagulasi terhadap tajam penglihatan pada pasien *diabetic*

*retinopathy* di Klinik Mata SMEC Samarinda.

## METODE

Desain penelitian ini bersifat observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional study* menggunakan data sekunder berupa data rekam medis yang didapatkan dari Klinik Mata SMEC Samarinda. Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien yang didiagnosis *diabetic retinopathy* dan menjalani terapi laser fotokoagulasi di Klinik Mata SMEC Samarinda. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *total sampling*. Total jumlah sampel yang digunakan sebanyak 80 mata dari 70 pasien *diabetic retinopathy*.

Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah semua pasien pasien yang didiagnosis *diabetic retinopathy* dan telah selesai menjalani terapi laser fotokoagulasi di Klinik Mata SMEC Samarinda tahun 2021-2022. Kriteria eksklusi dari penelitian ini adalah Pasien *diabetic retinopathy* dengan data rekam medik yang tidak lengkap dimana tidak terdapat keterangan variabel yang diteliti dan pasien *diabetic retinopathy* yang telah menerima tindakan lain selain laser fotokoagulasi pada saat fase pengobatan laser fotokoagulasi berjalan.

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data sekunder berupa usia, jenis kelamin, derajat tajam penglihatan dan derajat *diabetic retinopathy*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah rekam medik, *snellen chart* dan alat tulis. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel 2019* dan *IBM SPSS Statistic 29*. Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan tajam penglihatan sebelum dan sesudah laser fotokoagulasi dengan menggunakan *uji nonparametrik wilcoxon*.

Pada penelitian ini tajam penglihatan dikonversi dari *snellen chart* ke logMAR karena untuk memudahkan peneliti dalam melakukan analisis statistik. Tajam penglihatan stabil apabila tajam penglihatan sama dengan dan/ atau terdapat perbaikan tajam penglihatan sampai maksimal 1 baris dari *baseline*,

menurun apabila tajam penglihatan memburuk dari *baseline*, dan perbaikan apabila terjadi perbaikan tajam penglihatan  $\geq 2$  baris dari *baseline* (Rema *et al.*, 2005).

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman dengan nomor surat 224/KEPK-FK/XII//2023.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. 1** Karakteristik Pasien *Diabetic Retinopathy*

Kriteria	Jumlah	Percentase
Usia (tahun)		
17-25	1	1,3%
36-45	7	8,8%
46-55	28	35%
56-65	34	42,5%
>65	10	12,5%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	35	43,8%
Perempuan	45	56,3%
Derajat DR		
NPDR Berat	58	72,5%
PDR	22	27,5%

Sumber: Olahan data Skunder

Berdasarkan tabel 1.1 menunjukkan pasien *diabetic retinopathy* terbanyak pada usia 56-65 tahun dengan jumlah sebanyak 34 pasien (42,5%) dengan rata-rata usia  $55,84 \pm 9,2$  tahun. Pasien *diabetic retinopathy* yang dilakukan laser fotokoagulasi paling banyak pada perempuan yaitu 45 mata pasien (56,3%) sedangkan pada laki-laki sebanyak 35 mata pasien (43,8%). Derajat *diabetic retinopathy* terbanyak adalah NPDR berat dengan jumlah 58 mata pasien (72,5%) sedangkan PDR sebanyak 22 mata pasien (27,5%).

**Tabel 1. 2** Tajam Penglihatan Sebelum dan Sesudah Laser Fotokoagulasi

Visus Pre PRP (LogMAR)	Visus Post PRP (LogMAR)	P value
Median 0,70 (q1-q3) (0,40-1,00)	0,60 (0,40-1,00)	0,294

Sumber: Olahan data Skunder

Data tajam Penglihatan pasien *diabetic retinopathy* sebelum dan sesudah dilakukan laser fotokoagulasi (PRP) tidak terdistribusi normal, sehingga disajikan dengan median (quartiles 1 - quartiles 3). Median tajam penglihatan pada pasien *diabetic retinopathy* sebelum dilakukan laser fotokoagulasi adalah 0,70 dan sesudah dilakukan laser fotokoagulasi adalah 0,60.

Uji dilakukan dengan *wilcoxon test* didapatkan nilai  $p=0,294$ . Dari hasil yang didapatkan  $p-value > 0,05$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan antara tajam penglihatan sebelum dan sesudah laser fotokoagulasi pada pasien *diabetic retinopathy* di Klinik Mata SMEC Samarinda.

**Tabel 1. 3** Stabilitas Tajam Penglihatan

DR	Perbaikan	Stabil	Perburukan
NPDR	9 (15,5%)	36 (62,1%)	13 (22,4%)
Berat			
PDR	4 (18,2%)	12 (54,5%)	6 (27,3%)
Total	13 (16,25%)	48 (60%)	19 (23,75%)

Sumber: Olahan data Skunder

Tajam penglihatan setelah dilakukan laser fotokoagulasi tajam penglihatan yang terbanyak adalah stabil dengan jumlah 48 mata (60%) dengan NPDR berat sebanyak 36 mata (62,1%) dan PDR 12 mata (54,5%). Tajam penglihatan yang mengalami perbaikan sebanyak 13 mata (16,25%) dengan NPDR berat 9 mata (15,5%) dan PDR sebanyak 4 mata (18,2%). Perburukan terjadi sebanyak 19 mata (23,75%) dengan NPDR berat sebanyak 13 mata (22,4%) dan PDR sebanyak 6 mata (27,3%).

Karakteristik usia pasien *diabetic retinopathy* yang menjalani tindakan laser fotokoagulasi paling tinggi adalah usia 56-65 tahun (42%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Wibawa *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pasien *diabetic retinopathy* paling tinggi pada kelompok usia 50-69 tahun. Pada penelitian Dijah *et al.* (2015) menyatakan jumlah paling tinggi adalah pada usia 50-59 tahun. semakin bertambahnya usia ketebalan retina mata dan aliran darah menuju retina akan berkurang. Pada usia tua serat elastin yang

ada di pembuluh darah berkurang menyebabkan kemampuan rekoil pembuluh darah menurun, produksi *endotelin* meningkat dan *nitrit oksida* menurun menyebabkan keadaan pro koagulan dan mendorong pertumbuhan otot polos pembuluh darah yang akan menyebabkan diameter pembuluh darah mengecil sehingga aliran darah menuju organ menjadi berkurang (Jani & Rajkumar, 2006).

Karakteristik jenis kelamin paling banyak pada pasien *diabetic retinopathy* adalah jenis kelamin perempuan, yaitu 56,3% sebanyak 45 mata, sedangkan jenis kelamin pria 43,8% sebanyak 35 mata. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyati *et al.* (2015) menyatakan bahwa *diabetic retinopathy* lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 62,8% (27 mata) dan 37,2% (16 mata) pada pasien laki-laki. Penelitian yang dilakukan oleh Utami *et al.* (2017) menyatakan pada perempuan 64% (48 mata) dan 36% (27 mata) pada laki-laki. Penelitian yang diajukan oleh Sheth *et al.* (2016) menyatakan hal yang berbeda 56,25% (45 mata) pada laki-laki dan 43,75% (35 mata) pada perempuan.

Banyaknya pasien perempuan dibandingkan dengan pasien laki-laki diduga disebabkan oleh peran hormon estrogen karena penurunan mendadak aktivitas hormonal pada perempuan, sedangkan pada laki-laki kadar estrogen dalam tubuh tidak mengalami perubahan seperti pada perempuan. Ketidakseimbangan hormon estrogen pada perempuan pasca menopause akan menurunkan perlindungan pada retina, karena hormon estrogen melindungi sel ganglion retina akibat glukosa yang tinggi melalui jalur mitokondria (Li *et al.*, 2020).

Derajat *diabetic retinopathy* yang menjalani laser fotokoagulasi dibagi menjadi 2, yaitu NPDR berat dan PDR. Pada penelitian ini didapatkan jumlah pasien NPDR berat 72,5% (58 mata) dan 27,5% (22 mata) pada pasien PDR. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sary *et al.* (2021) menyatakan bahwa pasien NPDR 79,7% (55 mata) dan 20,3% (14 mata) pada PDR.

Penelitian yang dilakukan oleh Glover *et al.* (2012) menyatakan bahwa pasien NPDR berat lebih banyak, yaitu 19,7% sedangkan pada PDR 4,8%. Penelitian yang dilakukan oleh Sheth *et al.* (2016) bahwa pasien PDR lebih banyak dibandingkan dengan NPDR berat, yaitu 55% pada PDR dan 45% pada NPDR. Perbedaan hasil dengan penelitian diatas terjadi karena durasi menderita DM mempengaruhi tingkat keparahan dari pasien *diabetic retinopathy*. Penelitian yang dilakukan oleh Magliah *et al.* (2018) menyatakan bahwa terdapat 7,9% kejadian DR dengan durasi DM <10 tahun, 31,9% pada 10-20 tahun dan 57,9% pada >20 tahun. Semakin lama seseorang menderita DM semakin tinggi tingkat keparahan *diabetic retinopathy* (Sheth *et al.*, 2016).

Derajat NPDR berat lebih banyak terjadi karena semua pasien *diabetic retinopathy* akan mengalami tahap NPDR berat terlebih dahulu yang kemudian akan berkembang ke tahap PDR. Pada tahap NPDR berat terjadi perdarahan, *venous beading* dan *intraretinal microvascular abnormalities* (IRMA) pada retina yang menyebabkan pasien merasa tidak nyaman dengan penglihatanya sehingga pasien cenderung mencari pertolongan atau pelayanan kesehatan maka dari itu, NPDR berat dapat didiagnosis lebih awal sebelum berlanjut menjadi PDR (Reubun *et al.*, 2022).

Median tajam penglihatan pasien *diabetic retinopathy* sebelum dilakukan laser fotokoagulasi adalah 0,70 (0,40-1,00). Tajam penglihatan 0,70 sama dengan 6/30 jika diukur menggunakan *snellen chart*. Tajam penglihatan 6/30 diartikan bahwa orang normal dapat melihat objek huruf dari *snellen chart* dari jarak 30 meter sedangkan pada pasien *diabetic retinopathy* dapat melihat pada jarak 6 meter. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dijah *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa tajam penglihatan <1,0 paling banyak pada saat sebelum dilakukan laser fotokoagulasi yaitu 38,16% (166 mata). Pada satuan logMAR semakin mendekati 0 maka tajam penglihatan semakin baik. Menurut WHO, penglihatan baik (0,0-0,48 logMAR),

Sedang (0,48-1,0 logMAR) dan Buruk ( $>1,0$  logMAR), maka dari itu pada penelitian ini tajam penglihatan sebelum dilakukan laser fotokoagulasi paling banyak adalah penglihatan baik-sedang (Fajariyanti *et al.*, 2017).

Tajam penglihatan yang diukur menggunakan *snellen chart* merupakan tajam penglihatan sentral yang terletak di makula. Pada pasien *diabetic retinopathy* bisa didapatkan tajam penglihatan yang baik karena *diabetic retinopathy* adalah suatu penyakit yang terjadi akibat kerusakan microvascular pada retina sedangkan makula bersifat avaskular (Riordan eva, 2008).

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyati *et al.* (2015) mendapatkan hasil yang berbeda dimana tajam penglihatan sangat buruk lebih banyak dibandingkan dengan tajam penglihatan baik dan sedang. Perbedaan tersebut terjadi dikarenakan pada penelitian yang dilakukan oleh Mulyati jumlah pasien PDR lebih banyak dibandingkan dengan pasien NPDR berat. Pada pasien PDR terjadi perdarahan pada retina yang akan menganggu proses masuknya cahaya ke retina sehingga menyebabkan tajam penglihatan menjadi menurun.

Tajam penglihatan 2 minggu sesudah laser fotokoagulasi adalah 0,60 (0,40-1,00). Tajam penglihatan 0,60 sama dengan 6/24 jika diukur menggunakan *snellen chart*. Tajam penglihatan 6/24 diartikan bahwa orang normal dapat melihat objek huruf dari *snellen chart* dari jarak 24 meter sedangkan pada pasien *diabetic retinopathy* dapat melihat pada jarak 6 meter. Penelitian yang dilakukan oleh Qureshi *et al.* (2013) menyatakan bahwa tajam penglihatan 6/18 (logMAR 0,47) 26% lebih banyak pada *diabetic retinopathy* setelah 1 minggu dilakukan laser fotokoagulasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Rema *et al.* (2005) menyatakan bahwa tajam penglihatan 6/12-6/36 (logMAR 0,3-0,8) 58,5% paling banyak pada pasien *diabetic retinopathy* setelah 1 tahun dilakukan laser fotokoagulasi. Tajam penglihatan setelah laser fotokoagulasi dipengaruhi oleh tajam penglihatan awal sebelum dilakukan laser

fotokoagulasi meskipun terdapat perbedaan waktu pengukuran hasil tajam pengnglihatan pada penelitian diatas, yaitu dilakukan pengukuran pada 1 minggu, 2 minggu dan 1 tahun setelah laser fotokoagulasi hasilnya tetap tidak jauh berbeda karena tajam penglihatan awal sebelum dilakukan laser fotokoagulasi pada penelitian ini, penelitian Rema *et al.* (2005) dan penelitian Qureshi *et al.* (2013) kurang lebih sama.

Penelitian yang dilakukan oleh Mulyati *et al.* (2015) menyatakan hal yang berbeda dimana setelah 1 bulan dilakukan laser fotokoagulasi tajam penglihatan paling banyak adalah tajam penglihatan sangat buruk 18,6%. Perbedaan hasil penelitian ini dipengaruhi oleh tajam penglihatan awal sebelum dilakukan laser fotokoagulasi. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyati *et al.* (2015) tajam penglihatan awal sebelum dilakukan laser paling banyak adalah tajam penglihatan sangat buruk sehingga setelah dilakukan laser fotokoagulasi jumlah tajam penglihatan sangat buruk lebih banyak dibandingkan dengan yang lain.

Hasil analisis data penelitian menggunakan *uji Wilcoxon* menyatakan bahwa nilai  $p=0,588$  ( $p >0,05$ ). Hasil ini menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan tajam penglihatan sebelum dan sesudah dilakukan laser fotokoagulasi pada pasien *diabetic retinopathy*. Pada penelitian ini didapatkan tajam penglihatan stabil sesudah laser fotokoagulasi paling banyak dibandingkan dengan tajam penglihatan perbaikan dan perburukan. Stabilitas tajam penglihatan didapatkan pada pasien NPDR berat 62,1% (36 mata) dan 54,5% (12 mata) pada pasien PDR. Perbaikan tajam penglihatan didapatkan pada pasien NPDR berat 15,5% (9 mata) dan pada PDR 18,2% (4 mata). Perburukan tajam penglihatan pada pasien NPDR berat 22,4% (13 mata) dan pada pasien PDR 27,3% (6 mata). Secara keseluruhan didapatkan tajam penglihatan stabil adalah 60% (48 mata) dan 16,25% (13 mata) pada tajam penglihatan yang mengalami perbaikan serta 23,75% (19 mata) pada tajam penglihatan yang mengalami perburukan. Penelitian ini

sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dijah *et al.* (2015) menyatakan bahwa tajam penglihatan stabil paling banyak didapatkan pada pasien *diabetic retinopathy* setelah dilakukan laser fotokoagulasi, yaitu 74,21% (141 mata) pada pasien NPDR berat dan 55,92% (137 mata) pada pasien PDR. Penelitian yang dilakukan oleh Qureshi *et al.* (2013) menyatakan tajam penglihatan yang mengalami perbaikan 1 baris dari baseline adalah 62% dan 26% tidak terdapat perubahan. Sheth *et al.* (2016) menyatakan bahwa tajam penglihatan mengalami perbaikan 1 baris dari baseline 50% dan tidak terdapat perubahan 17,5% serta perburukan 2,5%.

Pada penelitian ini tajam penglihatan stabil dan perbaikan didapatkan lebih banyak dibandingkan dengan perburukan meskipun setelah dilakukan analisis statistik tidak terdapat perbedaan antara tajam penglihatan sebelum dan sesudah laser fotokoagulasi pada pasien *diabetic retinopathy*. Hasil penelitian ini sejalan dengan tujuan dari laser fotokoagulasi yaitu untuk mencegah perburukan dari *diabetic retinopathy* dengan mengurangi kebutuhan oksigen pada retina agar tidak memicu pelepasan VEGF dalam membentuk pembuluh darah baru, maka dari itu hasil pada penelitian ini mencapai tujuan dari pengobatan laser fotokoagulasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sheth *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa laser fotokoagulasi dapat mengurangi 95% kehilangan penglihatan yang parah. Keberhasilan pengobatan dengan menggunakan laser fotokoagulasi dipengaruhi oleh tajam penglihatan awal, durasi diabetes melitus, kontrol glukosa dan keterlambatan pengobatan *diabetic retinopathy* (Rema *et al.*, 2005; Sheth *et al.*, 2016).

Perburukan tajam penglihatan setelah dilakukan laser fotokoagulasi dapat dipengaruhi oleh keadaan metabolik pasien. Gula darah yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko terjadinya perburukan tajam penglihatan karena kondisi hiperglikemi dapat merusak endotel pembuluh darah retina. Hipertensi yang tidak terkontrol juga dapat meperburuk

tajam penglihatan karena pada keadaan hipertensi aliran darah yang melewati retina cukup tinggi menyebabkan kerusakan pada endotel retina. Kadar kolesterol yang tinggi dapat memicu respon inflamasi yang menyebabkan pembentukan radikal bebas dan memicu keadaan *stress oksidatif* sehingga menyebabkan disfungsi dari endotel pembuluh darah retina (Utami *et al.*, 2017). Laser fotokoagulasi bertujuan untuk mengurangi progresivitas dari *diabetic retinopathy* bukan untuk menghilangkan penyebab dari *diabetic retinopathy*. Apabila gula darah sebagai penyebab dan faktor risiko lain seperti hipertensi dan kadar kolesterol tidak terkontrol maka progresivitasnya akan meningkat dan menyebabkan terjadinya perburukan tajam penglihatan setelah laser fotokoagulasi (Shrestha *et al.*, 2007).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan derajat *diabetic retinopathy* lebih banyak pada NPDR berat dengan jumlah 58 (72,5%) pasien. Median tajam penglihatan pada pasien *diabetic retinopathy* sebelum dilakukan laser fotokoagulasi adalah 0,70 dan sesudah dilakukan laser fotokogulasi adalah 0,60. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tajam penglihatan sebelum dan sesudah laser fotokoagulasi pada pasien *diabetic retinopathy* di Klinik mata Smec Samarinda. Laser fotokoagulasi memberikan efek stabil dan perbaikan pada tajam penglihatan lebih banyak dari pada perburukan. Stabilitas tajam penglihatan tercapai 48 mata (60%) dengan NPDR berat sebanyak 36 (62,1%) sampel mata dan PDR 12 (54,5%) sampel mata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dijah, D., *et al.* (2015). Effectiveness of Panretinal Photocoagulation in Treatment of Diabetic Retinopathy. *Ophthalmol Ina*, 41(1), 8–13.  
Elvira, & Suryawijaya, E. E. (2019). Retinopati Diabetes. *Countinuing Medical*

- Education*, 46(3), 220224. <https://kalbemed.com/DesktopModules/EasyDN/News/DocumentDownload.ashx?portalid=0&moduleid=471&articleid=601&documentid=593>
- Fajariyanti, Y., Wildan, A., & Johan, A. (2017). Perbedaan Quality of Life Pada Penderita Proliferative Diabetic Retinopathy Dengan Dan Tanpa Laser Panretinal Photocoagulation. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(2), 1410–1417.
- Glover, S. J., Burgess, P. I., Cohen, D. B., Harding, S. P., Hofland, H. W. C., Zijlstra, E. E., & Allain, T. J. (2012). Prevalence of diabetic retinopathy, cataract and visual impairment in patients with diabetes in sub-Saharan Africa. *The British Journal of Ophthalmology*, 96(2), 156–161. <https://doi.org/10.1136/bjo.2010.196071>
- Ifantides, C., Eubanks, B., Taylor, D., & Peden, M. (2012). Pan-retinal Photocoagulation In High-risk Non-proliferative Diabetic Retinopathy. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 53(14), 370.
- Jani, B., & Rajkumar, C. (2006). Ageing and vascular ageing. *Postgraduate Medical Journal*, 82(968), 357–362. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2005.03603>
- KEMENKES RI. (2019). Laporan Provinsi Kalimantan Timur Riskesdas 2018. *Kementerian Kesehatan RI*, 472. <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/lpb/article/view/3760>
- Lassie, N., & Felia Tambunan, S. (2022). Gambaran Visus Penderita Retinopati Diabetik yang Dilakukan Terapi Injeksi Intravitreal Anti-VEGF di RSKM Padang Eye Center Tahun 2018. *Scientific Journal*, 1(5), 362–367. <https://doi.org/10.56260/scienza.v1i5.69>
- Leley, S. P., Ciulla, T. A., & Bhatwadekar, A. D. (2021). Diabetic retinopathy in the aging population: A perspective of pathogenesis and treatment. *Clinical Interventions in Aging*, 16, 1367–1378. <https://doi.org/10.2147/CIA.S297494>
- Maglia, S. F., Bardisi, W., Al Attah, M., & Khorsheed, M. M. (2018). The prevalence and risk factors of diabetic retinopathy in selected primary care centers during the 3-year screening intervals. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 7(5). [https://journals.lww.com/jfmpc/fulltext/2018/07050/the\\_prevalence\\_and\\_risk\\_factors\\_of\\_diabetic.23.aspx](https://journals.lww.com/jfmpc/fulltext/2018/07050/the_prevalence_and_risk_factors_of_diabetic.23.aspx)
- Mulyati, M., & et al. (2015). Kemajuan Visus Penderita Retinopati Diabetik yang Diterapi dengan Laser Fotokoagulasi dan atau Injeksi Intravitreal di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 47(2), 110–114. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/mks/article/view/2754>
- Qureshi, T., Goel, A., Raja, W., Bashir, A., & Abdullah, N. (2013). Visual Outcome After Laser Photo Coagulation in Diabetic Retinopathy. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 2(10), 1531–1539. <https://doi.org/10.14260/jemds/419>
- Rema, M., Sujatha, P., & Pradeepa, R. (2005). Visual outcomes of pan-retinal photocoagulation in diabetic retinopathy at one-year follow-up and associated risk factors. *Indian Journal of Ophthalmology*, 53(2), 93–99. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.16171>
- Reubun, R. J. S., Tamtelatiwu, C. L., & Yunita, M. (2022). Prevalensi Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Di Klinik Utama Provinsi Maluku. *Care : Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 10(3), 366–376. <https://doi.org/10.33366/jc.v10i3.3008>
- Riordan Eva, P. (2008). Vaughan and Asbury's General Ophthalmology, 17th edition. In *Clinical and Experimental Optometry* (Vol. 91, Issue 6). <https://doi.org/10.1111/j.1444-0938.2008.00309.x>
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., Colagiuri, S., Guariguata, L.,

- Motala, A. A., Ogurtsova, K., Shaw, J. E., Bright, D., & Williams, R. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 157, 107843. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
- Sary, N. L., Basri, S., & Firjatullah. (2021). Gambaran Tajam Penglihatan Sebelum Dan Sesudah Injeksi Bevacizumab Pada Pasien Retinopati Diabetik Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 71(5), 215- 219. [https://doi.org/10.47830/ji\\_nma.vol.71.5-2021-308](https://doi.org/10.47830/ji_nma.vol.71.5-2021-308)
- Setiati, et al. (2014). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (Edisi VI J). Pusat Penerbit Penyakit Dalam, Jakarta Pusat.
- Sheth, H., Popat, K., Sheth, N., & Vyas, V. (2016). A study on visual outcome after laser photocoagulation in diabetic retinopathy cases. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 4(1) 63. <https://doi.org/10.5455/jrmds.20164114>
- Shrestha, S., Karki, D. B., Byanju, R., Malla, O. K., Shrestha, S. M., & Pradhananga, C. L. (2007). Visual outcome of laser treatment in diabetic retinopathy. *Kathmandu University Medical Journal*, 5(17), 72–80.
- Tim Riskesdas 2018. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes*. [http://repository.bkpk.kemkes.go.id/3514/1/Laporan\\_Riskesdas\\_2018\\_Nasional.pdf](http://repository.bkpk.kemkes.go.id/3514/1/Laporan_Riskesdas_2018_Nasional.pdf)
- Tsubota, K., Usui, Y., Wakabayashi, Y., Suzuki, J., Ueda, S., & Goto, H. (2019). Effectiveness of prophylactic intravitreal bevacizumab injection to proliferative diabetic retinopathy patients with elevated preoperative intraocular VEGF in preventing complications after vitrectomy. *Clinical Ophthalmology*, 13, 1063–1070. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S203921>
- Utami, D. R., Amin, R., & Zen, F. (2017). Karakteristik Klinis Pasien Retinopati Diabetik Periode 1 Januari 2014 – 31 Desember 2015 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang yang penting dalam perkembangan Peningkatan tekanan darah menyebabkan stress endotel dengan pelepasan VEGF menunjukkan bahwa h. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 49(2), 66–74.
- Wibawa, I. M. S., Budhiastri, P., & Susila, N. K. N. (2018). Karakteristik Pasien Retinopati Diabetik di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Periode April 2016 - April 2017. *E-Jurnal Medika*, 7(11), 6–11.
- Wilczyński, M., & Dzivgielewski, K. (2006). [Results of laser photocoagulation in patients with diabetic retinopathy developed as a complication of diabetes type 2]. *Klinika oczna*, 108(1–3), 66–69.