

# Gambaran Karakteristik Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020

Veronika Puteri<sup>1</sup>, Naima Lassie<sup>2\*</sup>, M. Nurhuda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah, Padang, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Mata Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah, Padang, Indonesia

<sup>3</sup>Bagian Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah, Padang, Indonesia

\*Email : [naimalassie2003@gmail.com](mailto:naimalassie2003@gmail.com)

## Abstrak

**Latar Belakang :** Retinopati diabetik merupakan komplikasi mikrovaskular dari Diabetes Melitus (DM) berupa mikroangiopati progresif yang ditandai oleh kerusakan mikrovaskular pada retina yang dapat menyebabkan buta permanen. Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi derajat keparahan retinopati diabetik seperti hiperglikemi, lama durasi DM, dan hipertensi. Tindakan pembedahan untuk retinopati diabetik adalah vitrektomi untuk membersihkan vitreus yang keruh akibat perdarahan sehingga meningkatkan tajam penglihatan. **Tujuan :** Untuk mengetahui gambaran karakteristik pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi. **Metode :** Jenis penelitian deskriptif kategorik dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center tahun 2019-2020 dengan 50 pasien. Analisis data univariat dengan program SPSS versi 25.0. **Hasil :** Karakteristik pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi didapatkan usia terbanyak 46-55 tahun dan 56- 65 tahun masing-masing 17 orang (34%), dengan jenis kelamin didominasi perempuan (58%), dan tipe DM tipe 2 (98%), durasi lama menderita diabetes < 5 tahun (38%), dengan memiliki riwayat hipertensi (76%), derajat retinopati diabetik terbanyak PDR+PV (50%), dengan keterlibatan mata bilateral (86%), jenis tindakan vitrektomi terbanyak vitrektomi + endolaser + inj. Anti-VEGF (34%), mengalami visus sebelum tindakan dengan kategori buruk (96%), visus 1 bulan setelah pembedahan sebagian besar masih dalam kategori buruk (84%), dan kualitas penglihatan subjektif pasien setelah 1 bulan pembedahan adalah membaik (42%). **Kesimpulan :** Usia terbanyak 46-65 tahun, jenis kelamin perempuan, tipe DM tipe 2, durasi lama menderita diabetes < 5 tahun, memiliki riwayat hipertensi, dengan derajat PDR+PV, mata yang terlibat bilateral, tindakan vitrektomi + endolaser + inj. Anti- VEGF, visus sebelum pembedahan buruk, visus setelah pembedahan vitrektomi buruk namun ada perbaikan visus sebesar 38% dan kualitas penglihatan subjektif pasien setelah pembedahan membaik.

**Kata Kunci :** Diabetes Melitus, Retinopati diabetik, Vitrektomi.

## Abstract

**Background :** Diabetic retinopathy is a complication from diabetes as progressive microangiopathy causing microvascular damage on retina it can cause permanent blindness. Factors influencing the severity of diabetic retinopathy are hyperglycemic state, duration of sickness and hypertension. Surgical procedures for diabetic retinopathy is a vitrectomy to clean the cloudy vitreous caused by bleeding, thereby increasing visual acuity. **Objective :** The purpose of this study was to determine characteristics of diabetic retinopathy patients performed vitrectomy surgery. **Methods :** The type of this research is descriptive categoric with cross sectional design. The population in this study were patients diabetic retinopathy patients performed vitrectomy surgery at RSKM Padang Eye Center in 2019-2020 with 50 patients. Univariate data analysis using the SPSS program version 25.0. **Results :** Characteristics of diabetic retinopathy patients performed vitrectomy surgery obtained the most age 46 to 55 years and 56 to 65 years each 17 people (34%), the gender was dominated female 29 people (58%), with type 2 diabetes type (98%), long duration of diabetes < 5 years (38%), with a history of

*hypertension as many as 38 people (76%), the most diabetic retinopathy PDR +PV (50%), with bilateral eye (86%), the most type of vitrectomy action was vitrectomy + endolaser + inj. Anti-VEGF (34%), experienced visus before treatment with bad category (96%), visus 1 month after surgery is mostly still in bad category (84%), and subjective visus quality of patients after 1 month of surgery (42%). **Conclusion** : Most age 46-65 years, female gender, type 2 diabetes melitus, longduration of diabetes <5 years, have a history of hypertension, with degree of PDR + PV, bilateral involved eyes, vitrectomy + endolaser + inj. Anti-VEGF, poor visus before surgery, visus after vitrectomy surgery is poor but there is improvement in visus by 38%, and the patient's subjective quality of visus after surgery improved.*

**Keywords** : *Diabetes Mellitus, Diabetic Retinopathy, Vitrectomy.*

## I. PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak dapat memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang diproduksi oleh insulin.<sup>1</sup> Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (IDF), kejadian diabetes di dunia pada tahun 2019 mencapai 463 juta orang dewasa dan pada tahun 2045 akan meningkat menjadi 700 juta.<sup>2</sup> Berdasarkan pada Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), Indonesia terjadi peningkatan prevalensi diabetes 2% pada tahun 2018 berdasarkan usia  $\geq 15$  tahun dibandingkan pada tahun 2013. Sumatera Barat juga mengalami peningkatan prevalensi diabetes dari tahun 2013 sebesar 1,3% menjadi 1,6% pada tahun 2018 berdasarkan usia  $\geq 15$  tahun.<sup>3</sup>

Penderita diabetes dapat mengalami berbagai macam komplikasi akibat kelainan vaskular.<sup>4</sup> Menurut *International Diabetes Federation Europe* risiko hilangnya kemampuan melihat pada penderita diabetes 25 kali lebih tinggi dibandingkan dengan bukan penderita diabetes.<sup>5</sup> Komplikasi mikrovaskular pada penglihatan yaitu retinopati diabetik.<sup>4</sup>

Retinopati diabetik adalah penyakit kronis progresif yang mengancam penglihatan pada mikrovaskular retina yang berkaitan dengan hiperglikemia dan kondisi lain diabetes melitus seperti hipertensi.<sup>6</sup> Retinopati diabetik menjadi penyebab kebutaan secara global yang ke-4 setelah katarak, glaukoma, dan degenerasi makula. Penduduk usia 20-64 tahun di Amerika mengalami kebutaan akibat retinopati diabetik. Komplikasi timbul setelah 7 tahun menderita diabetes, dengan angka kejadian 50% dan meningkat menjadi 90% setelah menderita diabetes selama 17-25 tahun.<sup>7</sup> Penyebab kebutaan akibat retinopati diabetik di Inggris tersering pada pasien berumur 30- 60 tahun. Prevalensi retinopati diabetik di Indonesia mencapai 10-32% dari seluruh populasi diabetes.<sup>8</sup> Retinopati diabetik dibagi menjadi dua

yaitu, *Non Proliferative Diabetic Retinopathy* (NPDR) yang ditandai dengan kelainan mikrovaskular yang tidak melewati membran limitan dan *Proliferative Diabetic Retinopathy* (PDR) yang ditandai dengan adanya neovaskularisasi yang dipicu oleh iskemia.<sup>4</sup> Beberapa faktor risiko retinopati diabetik antara lain lamanya menderita diabetes, kontrol glukosa dan kontrol tekanan darah.<sup>9</sup> Lamanya menderita diabetes berhubungan dengan risiko mengalami retinopati diabetik. Menurut WHO selama 20 tahun atau lebih 75% pasien dengan diabetes akan mengalami komplikasi retinopati diabetik dan angka kejadian retinopati diabetik sejalan dengan meningkatnya angka harapan hidup. Risiko kontrol glikemik yang buruk tergantung pada insulin, proteinuria, nefropati, dan hipertensi. Diantara faktor lainnya, hipertensi yang merupakan faktor risiko mencapai dua kali lebih sering terjadi pada diabetes.<sup>8</sup>

Klasifikasi retinopati diabetik sangat penting untuk mendapatkan diagnosis yang akurat mengenai tingkat retinopati diabetik pasien untuk dapat menentukan terapi yang tepat pada pasien. Pasien dengan tingkat retinopati *proliferative* yang mengalami pendarahan serta lepasnya retina yang menyebabkan kebutaan. Penanganan yang dapat dilakukan yaitu dengan operasi mata atau vitrektomi.<sup>10</sup> Vitrektomi adalah pembedahan yang dilakukan untuk mengangkat vitreus cairan mata yang ada di mata bagian tengah. Tujuan dari dilakukan pembedahan vitrektomi yaitu untuk membersihkan vitreus yang keruh akibat pendarahan sehingga meningkatkan ketajaman penglihatan.<sup>10</sup>

Suatu penelitian terdahulu didapatkan pasien dengan retinopati diabetik yang melakukan pembedahan vitrektomi dengan kombinasi fakoemulsifikasi dapat meningkatkan ketajaman penglihatan dan mencegah operasi ulangan.<sup>10</sup> Penelitian sebelumnya di RS mata Dr YAP, vitrektomi pada retinopati diabetik yang dilakukan kepada 9 pasien dari 129 pasien menunjukkan adanya

peningkatan visus pada 4 pasien (44,4%), 2 pasien (22,2%) tidak mengalami perubahan dan 3 pasien (33,3%) mengalami penurunan. Penelitian ini menyatakan separuh dari pasien yang menjalani vitrektomi mengalami peningkatan tajam penglihatan.<sup>11</sup> Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti tertarik meneliti lebih lanjut mengenai “Gambaran Karakteristik Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020”.

## II. METODE PENELITIAN

Ruang lingkup penelitian ini adalah ruang lingkup disiplin ilmu penyakit mata dan ilmu penyakit dalam. Penelitian ini akan dilakukan di bagian rekam medis di RSKM Padang Eye Center. Pengambilan data ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai dengan April 2021.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kategorik. Menggunakan rancangan pendekatan *cross sectional* untuk mengetahui gambaran karakteristik retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center tahun 2019-2020.

Populasi penelitian ini adalah pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center tahun 2019-2020.

### A. Cara Kerja

1. Penelitian ini dilakukan setelah memperoleh etik dari komite etik penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah.
2. Peneliti mengajukan surat permohonan izin penelitian dan pengambilan data pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center.
3. Peneliti melakukan pengambilan sampel berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria

eksklusi.

4. Peneliti melakukan pengumpulan dan pencatatan. Pengambilan data diambil dari rekam medis.

Peneliti melakukan pengolahan dan analisis data

### B. Analisa Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis univariat. Analisis univariat adalah mendeskripsikan gambaran setiap variabel penelitian dalam menghasilkan tingkatan frekuensi dan presentase dari tiap variabel. Data yang diperoleh dari variabel yang diteliti akan diolah dan dianalisa menggunakan SPSS Statistics 25.0 dengan beberapa pendekatan statistik sebagai berikut:

#### 1. *Editing data* (Penyuntingan data)

Kegiatan yang bertujuan agar data yang telah dikumpulkan memberikan kejelasan, dapat dibaca, konsisten, dan komplit.

#### 2. *Coding*

Kegiatan merubah data yang berbentuk huruf menjadi angka atau bilangan. Data yang telah dikumpulkan diberikan kode dengan menggunakan angka terhadap semua jawaban yang telah didapat untuk memudahkan dalam pengolahan dan analisis data.

#### 3. *Processing*

Kegiatan yang dilakukan setelah melakukan coding adalah memproses data agar dapat dianalisis. Pemrosesan data dilakukan dengan meng-entry data yang telah terisi secara lengkap ke program komputer lalu diproses.

#### 4. *Cleaning*

Kegiatan mengecek/memastikan kembali data yang telah dimasukkan masih terdapat kesalahan atau tidak. Jika masih ada data yang salah setelah meng-entry data ke komputer, maka segera perbaiki sesuai

dengan data yang sebenarnya.

### III. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan di RSKM Padang Eye Center pada bulan Maret 2021 dengan populasinya adalah semua pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center tahun 2019-2020. Penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* dan merupakan penelitian deskriptif kategorik dengan mengambil data sekunder berupa rekam medis pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center. Selama periode tersebut telah didapatkan sebanyak 50 pasien menderita retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi yang memenuhi kriteria inklusi dan dimasukkan ke dalam sampel penelitian.

#### A. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia

Distribusi frekuensi usia pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

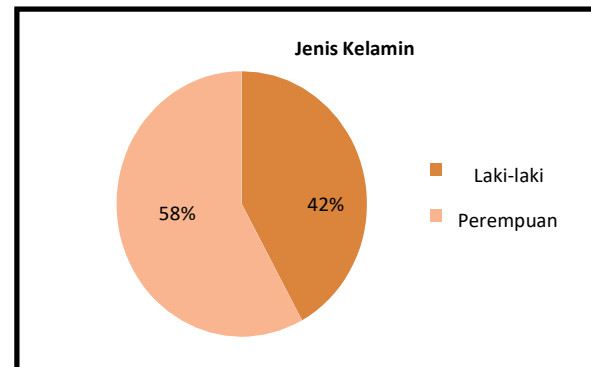
**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Usia**

Usia	Frekuensi	%
26-35	1	2,0
36-45	11	22,0
46-55	17	34,0
56-65	17	34,0
> 65	4	8,0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 1 didapatkan usia pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 yang terbanyak terdapat pada kategori usia 46-55 tahun dan 56-65 tahun masing-masing yaitu 17 orang (34%).

#### B. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi frekuensi jenis kelamin pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

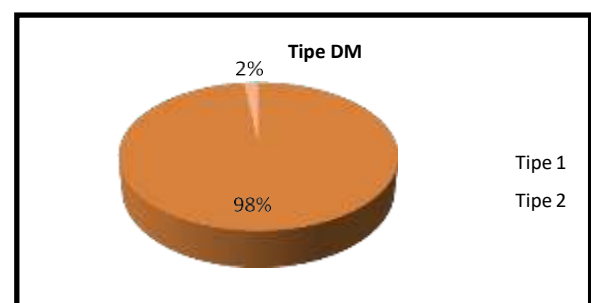


**Gambar 1. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Jenis Kelamin**

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 berdasarkan jenis kelamin yang terbanyak terdapat pada perempuan yaitu 29 orang (58%).

#### C. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Tipe DM

Distribusi frekuensi tipe DM pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



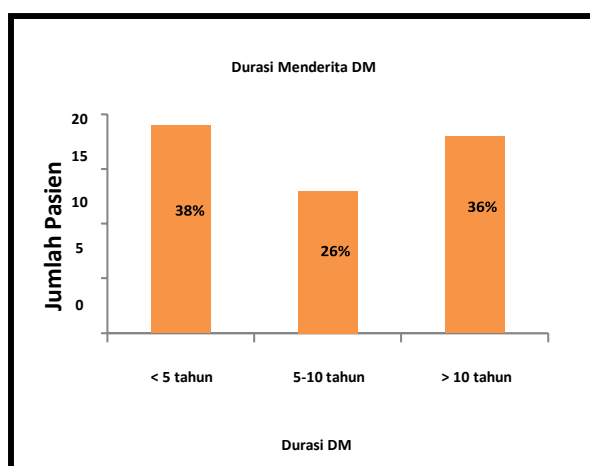
**Gambar 2. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi**

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa dari 50 pasien retinopati diabetik yang

dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 didapatkan tipe DM terbanyak adalah DM tipe 2 yaitu 49 orang (98%).

#### D. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Durasi Menderita DM

Distribusi frekuensi durasi menderita DM pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

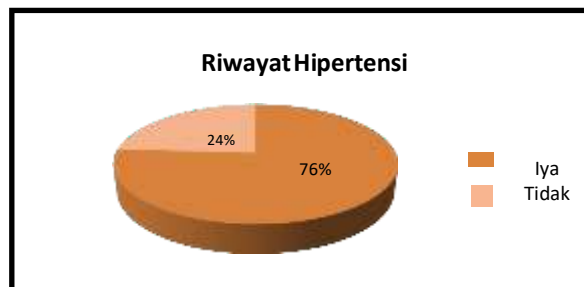


**Gambar 3. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Durasi Menderita DM**

Berdasarkan gambar 3 didapatkan durasi menderita DM pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 terbanyak < 5 tahun sebanyak 19 orang (38%) dan > 10 tahun sebanyak 18 orang (36%).

#### E. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Riwayat Hipertensi

Distribusi frekuensi riwayat hipertensi pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 4. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Riwayat Hipertensi**

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 terbanyak didapatkan 38 orang (76 %) mempunyai riwayat hipertensi.

#### F. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Derajat Retinopati Diabetik

Distribusi frekuensi derajat retinopati diabetik pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Derajat Retinopati Diabetik**

Usia	Frekuensi	%
PDR	5	10.0
PDR + DME	2	4.0
PDR + PV	25	50.0
PDR + ART	13	26.0
PDR + PV + ART	5	10.0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>10</b>

\*PDR : *Proliferative Diabetic Retinopathy*

DME : *Diabetic Macular Edema*

PV : *Perdarahan Vitreus*

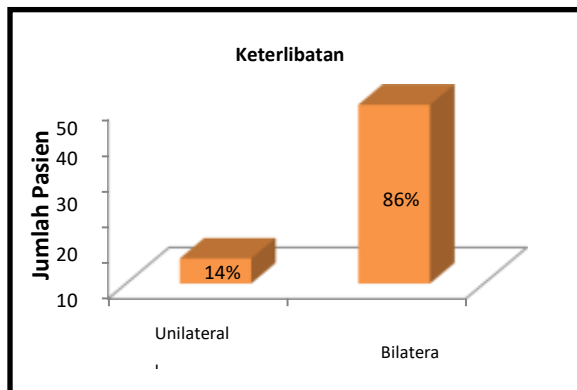
ART : *Ablasio Retina Traksional*

Berdasarkan tabel 2 didapatkan derajat retinopati diabetik pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 pada kategori PDR + PV terdapat 25 orang (50%), PDR + ART 13 orang (26%), PDR 5 orang (10%), PDR + PV + ART 5 orang (10%), dan PDR +

DME 2 orang (4%).

### G. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Keterlibatan Mata yang Mengalami Retinopati Diabetik

Distribusi frekuensi keterlibatan mata pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

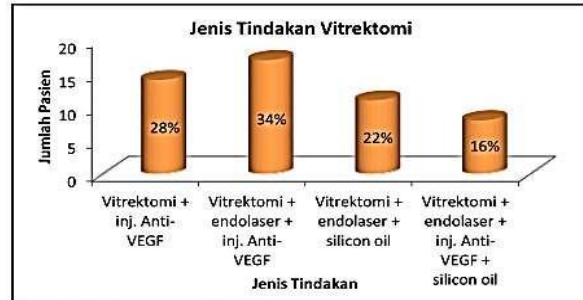


**Gambar 5. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Keterlibatan Mata yang Mengalami Retinopati Diabetik**

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 terbanyak didapatkan 43 orang (86%) dengan keterlibatan yang mengalami retinopati diabetik yaitu bilateral.

### H. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Tindakan Vitrektomi

Distribusi frekuensi jenis tindakan vitrektomi pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



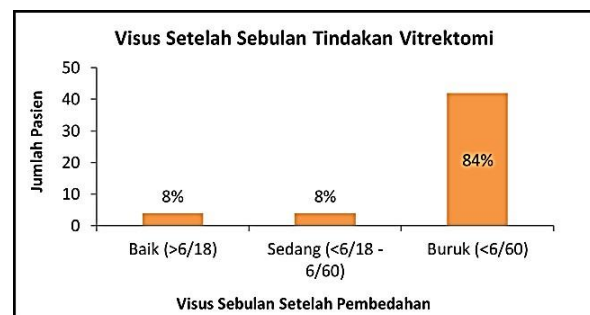
\*VEGF: Vascular Endothelial Growth Factor

**Gambar 6. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik Berdasarkan Jenis Tindakan Vitrektomi**

Berdasarkan gambar 6 didapatkan visus sebelum pembedahan pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 sebagian besar adalah visus buruk (<6/60) sebanyak 48 orang (96%).

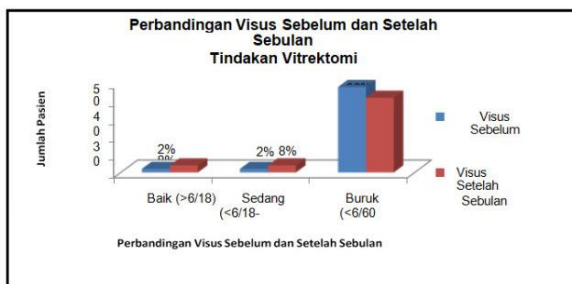
### I. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Visus Setelah 1 Bulan Pembedahan Vitrektomi

Distribusi frekuensi visus setelah 1 bulan pembedahan pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



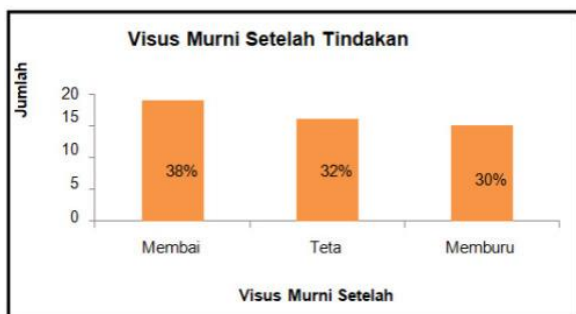
**Gambar 7. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Visus Setelah 1 Bulan Pembedahan Vitrektomi**

Berdasarkan gambar 7 didapatkan visus setelah 1 bulan pembedahan pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 sebagian besar masih dalam kategori buruk 42 orang (84%).



**Gambar 8. Perbandingan Visus Sebelum dan Sebulan Setelah Tindakan Pembedahan Vitrektomi**

Gambar 8 menunjukkan perbandingan kategori visus sebelum dan setelah sebulan tindakan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center. Terjadi peningkatan visus pasien dengan kategori baik dan sedang masing-masing dari 1 orang (2%) menjadi 4 orang (8%), dan penurunan jumlah pasien pada visus kategori buruk dari 48 orang (96%) menjadi 42 orang (84%).

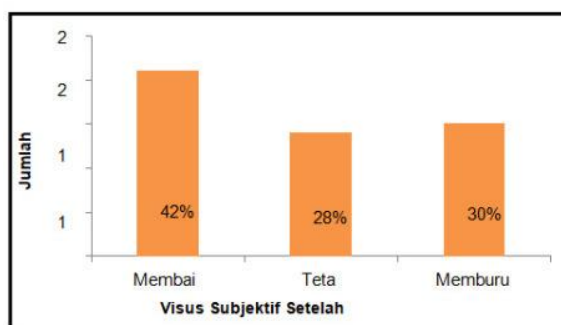


**Gambar 9. Visus Murni Setelah Sebulan Dilakukan Tindakan Pembedahan Vitrektomi**

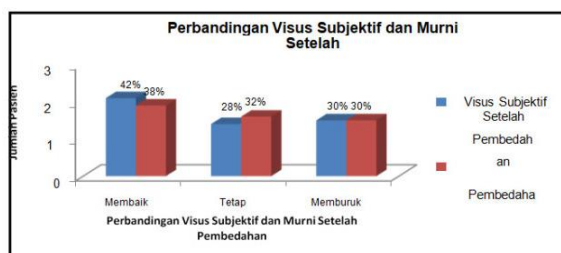
Gambar 9 menunjukkan bahwa perubahan tajam penglihatan setelah sebulan dilakukan tindakan pembedahan vitrektomi. Tajam penglihatan pada pasien mengalami perbaikan pada 19 orang (38%), tetap 16 orang (32%), dan semakin memburuk sebanyak 15 orang (30%).

## J. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Visus Subjektif Pasien Setelah Pembedahan Vitrektomi

Distribusi frekuensi visus subjektif pasien setelah pembedahan pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



**Gambar 10. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Visus Subjektif Pasien**



**Gambar 11. Perbandingan Visus Subjektif dan Murni Setelah Tindakan Pembedahan Vitrektomi**

Berdasarkan gambar 11 diperoleh kualitas penglihatan subjektif pasien setelah sebulan tindakan pembedahan vitrektomi tidak jauh berbeda dengan peningkatan visus murni setelah sebulan tindakan pembedahan vitrektomi.

## IV. PEMBAHASAN

### A. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Usia

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center

Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa usia terbanyak pada kategori 46-55 tahun dan 56-65 tahun masing-masing sebanyak 17 orang (34%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mursi (2015) diperoleh hasil usia paling banyak yaitu 45-65 tahun sebanyak 45 orang (83,3%).<sup>57</sup> Penelitian lain yang dilakukan Dewi (2016) hasil usia pasien retinopati diabetik terbanyak pada kelompok usia 45-65 tahun sebanyak 129 orang (79,6%).<sup>12</sup>

Salah satu faktor risiko retinopati diabetik adalah usia. Fungsi tubuh akan menurun seiring bertambahnya usia menginjak 40 tahun.<sup>13</sup> Angka terjadinya retinopati diabetik rendah untuk usia di bawah 45 tahun.<sup>14</sup> Rekomendasi usia memulai skrining DM berdasarkan *American Diabetes Association* (ADA) berusia 45 tahun karena waktu perjalanan penyakit yang panjang dan usia rata-rata penderita yang cukup tua ketika mereka menderita atau saat didiagnosis sebagai faktor penyebab dan hanya sebagian kecil pasien yang didiagnosis retinopati diabetik pada usia <45 tahun.<sup>14</sup>

### **B. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Jenis Kelamin**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa jenis kelamin terbanyak yaitu perempuan sebanyak 29 orang (58%). Penelitian Lima dan avalieri (2016) pada *Outpatient Specialty Clinic of the University of South Santa Catarina Brazil* pasien retinopati diabetik dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak yaitu 51 orang (63,8%).<sup>15</sup> Penelitian lain yang dilakukan Ayu (2017) tentang karakteristik penderita retinopati diabetik yang dirawat inap di RSUD Dr. Pirngadi kota Medan tahun 2013-2016 diperoleh perempuan paling banyak menderita retinopati diabetik sebanyak 57 orang (54,3%).<sup>16</sup> Penelitian Gumilas (2018)

diperoleh jenis kelamin terbanyak adalah perempuan sebanyak 51 orang (53%).<sup>17</sup> Namun, berbeda dengan penelitian Dewi (2019) di RSUD Dr. M. Djamil Padang didapatkan laki-laki menjadi jenis kelamin terbanyak yaitu 87 orang (53,7%).<sup>12</sup>

Menurut Anugrah (2013), retinopati diabetik yang paling banyak terjadi pada perempuan dihubungkan dengan tingginya angka kegemukan pada perempuan yang terkait dengan genetik serta pola hidup yang menjadi faktor risiko diabetes.<sup>18</sup> Ilyas (2014) menyatakan, pada perempuan hormon estrogen yang tinggi dapat menurunkan leptin sehingga menekan nafsu makan di hipotalamus dan menyebabkan asupan makanan yang tidak terkontrol yang berakibatkan penumpukan jaringan lemak berlebih dan tingginya kadar gula darah.<sup>19</sup> Namun penelitian oleh Lima et al menyatakan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara jenis kelamin terhadap kejadian retinopati diabetik karena jenis kelamin bukan merupakan faktor risiko dari retinopati diabetik.<sup>15</sup>

### **C. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Tipe DM**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa tipe 2 merupakan tipe DM terbanyak yaitu 49 orang (98%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ayu (2017) bahwa penderita retinopati diabetik yang dirawat inap sebagian besar menderita DM tipe 2 sebanyak 99 orang (94,3%).<sup>17</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Arsyad dan Fitriani (2015) bahwa pasien DM dengan komplikasi paling banyak didapatkan DM tipe 2 sebanyak 193 orang (99%).<sup>20</sup>

Terdapat dua tipe DM, yaitu DM tipe 1 yang umumnya didapat sejak masa kanak-kanak dan DM tipe 2 yang didapatkan setelah

dewasa dengan sekitar 90% kasus terbanyak pada DM tipe 2.<sup>3</sup> Diabetes tipe 1 hanya terjadi pada 10% dari semua kasus diabetes, sedangkan DM tipe 2 terjadi pada 90% kasus terutama di negara maju begitupun di negara berkembang hampir seluruh diabetes didominasi DM tipe 2.<sup>21,22</sup> Diabetes melitus tipe 2 merupakan tipe yang paling sering ditemukan pada kejadian retinopati diabetik.<sup>23</sup> Hal ini berkaitan dengan kurang sehatnya gaya hidup pasien seperti pola makan yang berlebihan dan aktifitas fisik yang menurun sehingga DM tipe 2 lebih mudah terjadi yang disebabkan kerusakan langsung pada sel beta pankreas.<sup>18</sup>

#### **D. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Durasi Menderita DM**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa kategori DM < 5 tahun yaitu 19 orang (38%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ramadhan (2015) didapatkan sebanyak 41 orang (87,2%) menderita diabetes < 5 tahun.<sup>24</sup> Penelitian lain oleh Gumilas (2018) menyatakan bahwa 47 orang (49%) mengalami < 5 tahun lama menderita DM.<sup>17</sup> Berbeda dengan penelitian Wibawa (2018) tentang karakteristik pasien retinopati diabetik di RSUP Sanglah Denpasar yang menyatakan durasi lama menderita diabetes terbanyak pada kategori 5-10 tahun sebanyak 15 orang (55,6%).<sup>25</sup>

Penderita diabetes yang mengalami retinopati diabetik kurang dari 5 tahun menderita DM kemungkinan dikarenakan pasien tidak mengontrol gula darah secara rutin dan memiliki komplikasi penyakit lain serta terlambatnya diagnosis diabetes, durasi lama menderita diabetes merupakan faktor pencetus komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular salah satu komplikasi tersering adalah retinopati diabetik.<sup>26,24</sup>

Sedangkan penderita yang telah terdiagnosis diabetes > 10 tahun dapat menyebabkan peningkatan komplikasi berupa kerusakan pembuluh darah yang dapat mengganggu fungsi organ-organ vital. Komplikasi akibat kejadian diabetes dapat menurunkan kualitas hidup pada penderita diabetes tersebut.<sup>25</sup>

#### **E. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Riwayat Hipertensi**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa 38 orang (76%) memiliki riwayat hipertensi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Yuliani (2014) menunjukkan bahwa 54 orang (60%) memiliki riwayat hipertensi.<sup>27</sup> Penelitian lain oleh Dewi (2016) yang menunjukkan 102 orang (62,9%) memiliki riwayat hipertensi.<sup>12</sup>

Umumnya pada pasien diabetes juga menderita hipertensi, dimana pasien yang terkena diabetes berisiko dua kali lipat terkena hipertensi.<sup>28</sup> Pengelolaan hipertensi yang tidak baik akan mempercepat kerusakan pada ginjal, tetapi sebaliknya jika tekanan darah dapat dikontrol maka akan memproteksi terhadap komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular.<sup>28</sup> Retinopati diabetik merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular dari DM.<sup>6</sup>

Seluruh pasien yang dilakukan pembedahan vitrektomi berada pada kategori PDR merupakan *staging* retinopati yang lanjut. Hal ini bisa jadi berkaitan dengan kondisi sistemik pasien yang sebagian besar juga menderita hipertensi.<sup>29</sup> Hipertensi yang ditemukan pada penderita DM dapat mempengaruhi kejadian dan keparahan retinopati diabetik sebesar 1-1,2 kali. Hal ini disebabkan kerusakan kapiler retina akibat hiperfusi yang menyebabkan

peningkatan aliran darah dan perburukan retinopati diabetik. Pasien DM dengan hipertensi mempunyai kemampuan yang lebih rendah dalam mengatur aliran darah retina dibandingkan orang yang tidak menderita diabetes. Pengontrolan tekanan darah di retina melibatkan sistem renin angiotensin pada proses patologis, dan hipertensi dapat menyebabkan kerusakan endothelial di pembuluh darah retina pada pasien diabetes sehingga terjadi peningkatan ekspresi dari reseptor VEGF. VEGF yang berikatan dengan sel endothelial secara langsung dapat menyebabkan meningkatnya permeabilitas vaskular dan membentuk neovaskularisasi iskemik serta meningkatkan permeabilitas vaskular pada retinopati diabetik.<sup>30</sup>

#### **F. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Derajat Retinopati Diabetik**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa 25 orang (50%) memiliki derajat retinopati PDR+PV dan diikuti 13 orang (26%) memiliki derajat retinopati PDR+ART. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mulyati (2015) di RS Mohammad Hoesin Palembang yang menunjukkan derajat retinopati diabetik terbanyak adalah PDR yaitu 54 orang (62,8%).<sup>31</sup> Penelitian Dewi (2016) didapatkan derajat retinopati diabetik PDR sebanyak 56 orang (69,6%).<sup>12</sup>

Derajat NPDR adalah derajat paling ringan dari retinopati diabetik, biasanya tanpa gejala apa pun, diikuti oleh PDR yang merupakan stadium lanjut penyakit mata diabetik.<sup>32</sup> Derajat PDR terjadi karena retina sudah iskemik atau pucat dan bereaksi dengan membentuk pembuluh darah baru yang abnormal (neovaskular). Neovaskular merupakan salah satu ciri PDR dan bersifat rapuh serta mudah pecah sehingga dapat

menyebabkan perdarahan vitreus.<sup>33</sup> Makula edema diabetes (DME) adalah pembengkakan atau penebalan pada area makula yang disebabkan oleh kebocoran darah di retina. Kebocoran yang terjadi disebabkan oleh peningkatan permeabilitas pembuluh darah yang disebabkan oleh protein VEGF. DME dapat terjadi pada tingkat PDR dan NPDR.<sup>34</sup>

#### **G. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Keterlibatan Mata yang Mengalami Retinopati Diabetik**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa keterlibatan mata dalam retinopati diabetik yaitu bilateral sebanyak 43 orang (86%). Penelitian ini sejalan dengan Virgayanti (2012) di RSUP H. Adam Malik Medan yang menyatakan bahwa retinopati diabetik akibat dari diabetes paling banyak mengenai kedua mata sebesar 76,3%.<sup>13</sup>

Peran hiperglikemi menjadi faktor yang paling berpengaruh yang menyebabkan retinopati diabetik. Peningkatan kadar glukosa darah memiliki efek struktural dan fisiologis terhadap kapiler retina yang pada akhirnya menyebabkan kelainan anatomis dan fungsional pada kedua mata.<sup>28</sup>

#### **H. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik Berdasarkan Jenis Tindakan Vitrektomi**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa 17 orang (34%) pasien retinopati diabetik melakukan tindakan vitrektomi paling banyak pada kategori vitrektomi + endolaser + inj. Anti-VEGF, diikuti vitrektomi + inj. Anti- VEGF sebanyak 14 orang (28%),

kemudian vitrektomi + endolaser + silicon oil sebanyak 11 orang (22%), dan vitrektomi + endolaser + inj. Anti-VEGF + silicon oil sebanyak 5 orang (16%).

Variasi tindakan vitrektomi yang biasa dilakukan yaitu vitrektomi untuk membersihkan cavum vitreus yang banyak neovaskular sehingga dibutuhkan endolaser untuk menentukan neovaskularisasi di retina sehingga mengurangi kemungkinan perdarahan vitreus.<sup>35</sup> Pemberian injeksi anti-VEGF dapat membantu mencegah terbentuknya neovaskular yang meningkatkan risiko perdarahan dan mengurangi edema pada makula.<sup>36</sup> Jenis tindakan yang menggunakan silicon oil biasanya sudah disertai ablasi retina traksional, silicon oil yang ditinggalkan berfungsi sebagai tamponade.<sup>37</sup>

#### **I. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Visus Sebelum Pembedahan**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa visus sebelum dilakukan pembedahan paling banyak yaitu buruk (<6/60) sebanyak 48 orang (96%), diikuti baik (>6/18) dan sedang (<6/18 – 6/60) masing-masing sebanyak 1 orang (2%).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mulyati (2015) yang memperoleh hasil visus sebelum tindakan adalah kategori buruk sebanyak 36 orang (51,4%), sedang 20 orang (28,6%), dan baik 14 orang (20%).<sup>31</sup> Menurut Sitompul (2011) penyebab visus buruk pada sebelum tindakan disebabkan karena keterlambatan diagnosis dalam penanganan retinopati diabetik dikarenakan pada fase awal tidak adanya gangguan penglihatan.<sup>38</sup> Hal ini diperburuk dengan kontrol gula darah serta tekanan darah yang tidak baik, sehingga proses kerusakan

mikrovaskular di retina terus berlanjut.<sup>39</sup>

Adapun kondisi-kondisi yang berhubungan dengan penurunan tajam penglihatan retinopati diabetik antara lain disebabkan karena kebocoran kapiler (edema makula), penyumbatan kapiler (iskemia makula) dan neovaskularisasi yang disebabkan iskemia (perdarahan vitreus, traction retinal detachment dan glaukoma neovaskular).<sup>40</sup>

#### **J. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Visus Setelah 1 Bulan Pembedahan**

Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 menunjukkan bahwa visus setelah dilakukan pembedahan vitrektomi didapatkan hasil terbanyak buruk (<6/60) sebanyak 42 orang (84%), kemudian sedang (<6/18 – 6/60) dan baik (>6/18) masing-masing sebanyak 4 orang (8%). Jika dibandingkan dengan visus sebelum tindakan pembedahan terjadi peningkatan dari visus buruk ke sedang dan buruk ke baik masing-masing sebanyak 4 orang (8%) serta terjadi penurunan visus dari sedang ke buruk dan baik ke buruk masing-masing sebanyak 1 orang (2%),

sedangkan 40 orang (80%) tetap mengalami visus buruk setelah dilakukan pembedahan. Jika dilihat dari visus murni, pasien yang mengalami peningkatan visus sebanyak 19 orang (38%), tetap 16 orang (32%) dan menurun 15 orang (30%).

Vitrektomi dilakukan untuk meningkatkan ketajaman penglihatan dan tujuan pentingnya yaitu untuk mencegah perkembangan lebih lanjut proses neovaskular diabetik untuk mendapatkan keberhasilan secara fungsional dan anatomikal dalam jangka panjang.<sup>41,42</sup> Sebuah studi dari *Diabetic Vitrectomy Study Group* mempelajari waktu dilakukannya

vitrektomi dan efeknya. Pada penelitian ini dilakukan penelitian pada pasien yang memiliki visus penglihatan yang buruk dan membandingkan dengan vitrektomi dini (setelah 1 bulan) dengan vitrektomi lambat (setelah 1 tahun), dari hasil yang antara penglihatan vitrektomi dini dan vitrektomi lambat didapatkan penglihatan sama saja. Meskipun demikian, vitrektomi dini memberikan kesempatan pemulihan penglihatan secara cepat.<sup>43</sup>

Vitrektomi yang dilakukan pada pasien retinopati diabetik dapat mengalami komplikasi pasca operasi diantaranya komplikasi mayor yaitu perdarahan vitreus, lepasnya retina, katarak dan rubeosis iridis. Komplikasi lain yang jarang namun dapat terjadi yaitu peningkatan tekanan intraokular, katarak, defek kornea dan kebocoran minyak silikon dibawah retina, sehingga dengan komplikasi yang terjadi dapat memperburuk visus penglihatan pasien dari yang sebelumnya.<sup>44,45,46</sup> Hasil perbandingan penelitian antara visus awal sebelum tindakan dengan visus satu bulan setelah tindakan pembedahan vitrektomi dengan uji analisis Wilcoxon dari 50 sampel disimpulkan tidak adanya kemajuan visus yang signifikan antara visus sebelum pembedahan dengan visus satu bulan vitrektomi ( $p > 0,05$ ).

#### **K. Distribusi Frekuensi Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Berdasarkan Visus Subjektif Pasien Setelah Pembedahan**

Visus subjektif pasien didapatkan dengan wawancara kepada pasien untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kualitas penglihatan pasien setelah dilakukan pembedahan. Hasil penelitian pada pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020 secara subjektif pasien yang merasakan terdapat perbaikan dalam penglihatannya setelah dilakukan pembedahan sebanyak 21 orang

(42%), diikuti memburuk 15 orang (30%) dan tetap 14 orang (28%). Hasil visus subjektif pasien tidak jauh berbeda dengan peningkatan visus murni setelah dilakukan pembedahan yaitu meningkat 19 orang (38%), tetap 16 orang (32%) dan menurun 15 orang (30%).

Vitrektomi bermanfaat untuk mempertahankan visus pasien dengan retinopati diabetik yang sudah lanjut, tetapi disertai dengan cara rutin mengontrol gula darah, tekanan darah dan hiperkolestrolema. PDR dengan fotokoagulasi untuk regresi pembuluh darah baru menurunkan angka kebutaan.<sup>43</sup> Operasi kombinasi fakoemulsifikasi dengan insersi PCIOL pada pasien PDR dapat mencegah operasi ulangan dan meningkatkan ketajaman penglihatan.<sup>11</sup> Pada DME membutuhkan tindakan laser dan injeksi Anti-VEGF.<sup>47</sup>

## **V. PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang gambaran karakteristik pasien retinopati diabetik yang dilakukan pembedahan vitrektomi di RSKM Padang EyeCenter Tahun 2019-2020 dengan jumlah sampel 50 orang, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Usia terbanyak pada rentang 46-55 tahun dan 56-65 tahun.
2. Perempuan menjadi jenis kelamin terbanyak dibanding laki-laki.
3. Tipe DM sebagian besar adalah DM tipe 2.
4. Durasi lama menderita DM terbanyak < 5 tahun, kemudian diikuti terbanyak > 10 tahun.
5. Sebagian besar pasien retinopati diabetik memiliki riwayat hipertensi.
6. Derajat retinopati diabetik terbanyak PDR + PV kemudian diikuti terbanyak PDR + ART.
7. Sebagian besar pasien mengalami

keterlibatan mata bilateral.

8. Jenis tindakan vitrektomi terbanyak adalah vitrektomi + endolaser + inj. Anti-VEGF.
9. Visus sebelum tindakan vitrektomi terbanyak adalah buruk (<6/60).
10. Visus satu bulan setelah tindakan vitrektomi masih banyak dalam kategori buruk, tetapi terdapat peningkatan visus.
11. Visus subjektif pasien satu bulan setelah tindakan vitrektomi terbanyak adalah membaik, kemudian diikuti memburuk dan tetap.

## B. Saran

1. Bagi Peneliti Selanjutnya  
Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemajuan visus penderita retinopati diabetik yang dilakukan tindakan vitrektomi dengan jumlah objek penelitian yang lebih besar dan data dari rumah sakit yang berbeda.
2. Bagi Rumah Sakit  
Perlu diadakan penyuluhan kepada penderita retinopati diabetik supaya tetap mengontrol gula darah agar tidak memperparah kondisi pasien.
3. Bagi Masyarakat  
Diharapkan kepada masyarakat untuk mampu menjaga pola hidup sehat untuk mencegah dari penyakit diabetes terutama berbagai faktor yang bisa dimodifikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. World Health Organization. Diabetes mellitus. WHO Media. 2018.
- [2]. International Diabetes Federation Global Atlas. IDF Diabetes Atlas 8th edition. 2017.
- [3]. Departemen Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta.2013; Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- [4]. Chakrabarti R, Harper CA, Keeffe JE, et al. Diabetic retinopathy management guidelines. *Diabetic retinopathy management guidelines*. 2016;9899(March):417- 439.
- [5]. International Diabetes Federation Europe. [Diakses 8 Agustus 2020]. Terdapat di : [www.idf.org](http://www.idf.org).
- [6]. Wong TY, Sun J, Kawasaki R, et al. Guidelines on Diabetic Eye Care: The International Council of Ophthalmology Recommendations for Screening, Follow- up, Referral, and Treatment Based on Resource Settings. *Ophthalmology*. 2018;125(10):1608-1622. Doi : 10.1016/j.ophtha.2018.04.007.
- [7]. Retinopathy D. Information Statement Screening for Diabetic Retinopathy. *Am AcadOphthalmology*. 2012;(October):2006-2008.
- [8]. Yunia A, Romdhoni M fadhol. Perbandingan Resiko Terjadinya Retinopati Diabetik antara Pasien Hipertensi dan Non Hipertensi yang Mengidap Diabetes Mellitus di RSUD Majenang. *Medisains*. 2017;15(1):31-38. <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/medisains/article/download/1625/211>.
- [9]. Fong DS, Aiello L, Gardner TW, et al. Retinopathy in Diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27(SUPPL.1).Doi:10.2337/diacare.27.2007.s84.
- [10]. De Maria M, Panchal B, Coassin M. Update on indications for diabetic vitrectomy and management of complications. *Ann Eye Sci*. 2018;3:51- 51. doi:10.21037/aes.2018.09.04.
- [11]. Setyandriana Y. Vitrektomi pada Pasien dengan Retinopati Diabetik Vitrectomy in Patients with Diabetic Retinopathy. *i*. :80-85.
- [12]. Dewi PN, Fadrian F, Vitresia H. Profil Tingkat Keparahan Retinopati Diabetik Dengan Atau Tanpa Hipertensi pada di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *J Kesehat Andalas*. 2019;8(2):204. doi:10.25077/jka.v8i2.993.
- [13]. Virgayanti V. Prevalensi Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus di RSUP H. Adam Malik Medan. FK USU. Medan. 2012.
- [14]. Fong DS, Aiello L, Gardner WT, King GL, Blankenship G, Cavallerano J Dea. *Diabetic Retinopathy*. American Diabetes Association. 2003; 26(1):226- 9. 12.
- [15]. Lima, V.C., Cavalieri, G.C., Lima, M.C., dkk. Risk factors for diabetic retinopathy: a case-control study. *International Journal of Retina and Vitreous*. 2016; 2(21): 1- 7.
- [16]. Ayu Lanniari, Ade. Karakteristik Penderita Retinopati Diabetik yang Dirawat Inap di RSUD Dr. Pirmgadi kota Medan Tahun 2013-2016. 2017.
- [17]. Gumilas NSA, Harini IM, Ernawati DA, Pugid S. Karakteristik Penderita Diabetes Melitus ( DM ) Tipe 2 Di Purwokerto. *Karakteristik Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Purwokerto*. 2018;(November):226-232.
- [18]. Anugrah, J., 2013. Hubungan Diabetes Melitus dan Retinopati di RSUD DR Soedarso Pontianak periode Januari- Desember 2010. *Jurnal mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*.
- [19]. Ilyas, H.S., & Yulianti S.R., 2014. *Ilmu Penyakit Mata*. Edisi ke- 5. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.

- [20]. Arsyad, K. H. M., & Fitriani, N. 2015. Karakteristik Penderita Rawat Inap Diabetes Melitus Komplikasi di Bagian Penyakit Dalam RS Muhammadiyah Palembang Periode Januari 2013- Desember 2013. *Syifa'MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 6(1), 53-62.
- [21]. Wells G, DiPiro T, Sxhwinghammer I, et al, 2009, *Pharmacotherapy Hand Book*, 7th ed, Mc Graw-Hill Companies, USA.
- [22]. Harris MI, Zimmet P. Classification of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. In: Alberti KGMM, DeFronzo RA, Keen H, et al., editors. *International textbook of diabetes mellitus*. London: John Wiley & Sons Ltd, 1992: 3–18.
- [23]. Sitompul, R. Retinopati Diabetik. *Journal of The Indonesian Medical Association*.2011; 61: 337-341.
- [24]. Ramadhan N, Marissa N. 2015. Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Berdasarkan Kadar HBA1C di Puskesmas Jayabaru Kota Banda Aceh. *SEL* 2(2): 49-56.
- [25]. Wibawa IMS, Budhiastra P, Susila NKN. Karakteristik Pasien Retinopati Diabetik di Rumah Sakit Umum Pusat Sangglah Denpasar Periode April 2016 - April 2017. *E-Jurnal Med*. 2018;7(11):6-11.
- [26]. American Academy of Ophthalmology and Staff. *Retina and Vitreous*. United State of American: American Academy of Ophthalmology. 2001-2012b; p. 109- 132.
- [27]. Yuliani F, Oenzil F, Iryani D. Hubungan Berbagai Faktor Risiko Terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *J Kesehatan Andalas*. 2014;3(1):37-40. doi:10.25077/jka.v3i1.22.
- [28]. Bhatt H, Saklani S, Upadhayay K. Anti- oxidant and anti-diabetic activities of ethanolic extract of *Primula Denticulata* Flowers. *Indones J Pharm*. 2016;27(2):74-79.doi:10.14499/indonesianjpharm27iss2pp74.
- [29]. Abigail M, Wildan A, Johan A. Perbedaan Tear Film Break Pada Pasien Retinopati Diabetika Nonproliferatif Dibandingkan Retinopati Diabetik Proliferatif. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2016; 4(5): 1261-268.
- [30]. Al-Sarraf AA, Al-Bannai SK, Al-Furaih AM, ElShazly MK. Prevalence and factors associated with diabetic retinopathy, a multi-centric study in Kuwait. *Bull Alex Fac Med*. 2010; 46(2):99–108.
- [31]. Mulyati. Amin R. Santoso B. Kemajuan Visus Penderita RD yang di Terapi dengan Laser Fotokoagulasi dan atau Injeksi Intravitreal di RS Mohammad Hoesin. Palembang. 2015.
- [32]. Ilery T. Vera S. Rares L. Prevalensi Retinopati diabetik di poliklinik ilmu kesehatan mata [skripsi]. Manado: Universitas Sam Ratulangi; 2013.
- [33]. Vislisel, J., Oetting, T.A. *Diabetic Retinopathy: from one medical student to another*. Iowa: University of Iowa Health Care. 2010.
- [34]. Perdami. *Pedoman Penanganan Retinopati Diabetic*. 2013.
- [35]. Sentral, Sumbatan Arteri Retina. (Central Retinal Artery Obstructio/CRAO) Batasan. *Buku ajar Ilmu Kesehatan Mata*, 2019, 265.
- [36]. Scott IU, Flynn HW Jr, Azen SP, Lai MY, Schwartz S, Trese MT. Silicone oil in the repair of pediatric complex retinal detachments: a prospective, observational, multicenter study. *Ophthalmology*. 1999 Jul;106(7):1399- 407; discussion 1407-8. doi: 10.1016/S0161-6420(99)00731-9. PMID: 10406629.
- [37]. Sitompul R. Retinopati Diabetik. *Indones Med Assoc J*. 2011;61(8):337- 341.
- [38]. Zhang K, Ferreyra HA, Grob S, Bedell M, Zhang JJ. *Diabetic Retinopathy: Genetics and Etiologic Mechanisms*. Dalam : Ryan SJ, Editor. *Retina*. Edisi ke-5. Elsevier.
- [39]. Anonym. 2004. *Eye procedures* <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>.
- [40]. American Diabetes Association. *Diagnosis and classification of Diabetes Melitus*. *Diabetes Care*. 2011; 34(suppl 1): S62-S69.
- [41]. Meredith TA : Current indications for diabetic vitrectomy In Lewis, Ryan SJ : *Medical and Surgical Retina*. St.Louis, Missouri, Mosby, 1994,Chapter 25 ;290- 302.
- [42]. Alberd, Daniel M. 1988. *Jakobiec, Frederick A, Robinso*. 2004. *Principles and Practice of ophthalmology*. W.B. Yunani Setyandriana, Vitrektomi pada Pasien ... 85 Saunders Company; vol.2.
- [43]. Bouchard O., Zech J.C., Trepsad C. 1997. Vitrectomy and proliferative Diabetic Retinopathy, *J FR Ophthalmol*. 20:263-270.
- [44]. West J.F., Gregor Z.J. 2002. Fibrovascular Ingrowth and Recurrent Hemorrhage Following Diabetic Vitrectomy, *British Journal of Ophthalmology*. 84:822-825.
- [45]. Helbig, H., Kellner, U., Bornfeld, N., Foester, M.H. 1998. Rubeosis Iridis After Vitrectomy for Diabetic retinopathy, *Grafe'Arch clin Exp Ophthalmol*.236:730-33.
- [46]. Royle P. Pan-retinal photocoagulation and other forms of laser treatment and drugs therapies for nonproliferative diabetic retinopathy: Systemic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2015;19(51):v-xxviii, 1-247.
- [47]. Paul Riordan-Eva. *Oftalmologi Umum Vaughn dan Asburys*. New York. McGraw- Hill; 2008.