

**HUBUNGAN LAMANYA MENDERITA DIABETES MELLITUS DENGAN
DERAJAT RETINOPATI DIABETIK DI POLI MATA
RS BUDI KEMULIAAN KOTA BATAM
TAHUN 2020-2022**

Nopri Esmiralda¹, Zulkarnain Edward², Marvin Luckianto Chayadi³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Batam, nopriesmiralda@univbatam.ac.id

²Fakultas Kedokteran Universitas Batam, zulkarnainedward@univbatam.ac.id

³Fakultas Kedokteran Universitas Batam, marvinluckianto19@gmail.com

ABSTRACT

Background : *Diabetic retinopathy is one of the most feared eye disorders because it has the potential to cause permanent blindness due to complications of diabetes mellitus (DM) in the eye. The risk of Diabetic Retinopathy increases with age and the duration of having Diabetes Mellitus, so that elderly people with Diabetes Mellitus will be more susceptible to this disease.*

Method : *This research method is observational analytic with a cross sectional approach, the population in this study are all patients at the Eye Polyclinic at Budi Kemuliaan Hospital, Batam City in 2020-2022 with a total sample of 54 patients. Then the data were analyzed using Chi Square.*

Results : *From the results of the study it was found that the duration of suffering from diabetes mellitus had a relationship with the degree of diabetic retinopathy. The results of the Chi Square statistical test obtained a p value for the duration of diabetes mellitus with a degree of retinopathy of 0.014 (<0.05).*

Conclusion : *There is a significant relationship between the duration of suffering from diabetes mellitus and the degree of diabetic retinopathy at the Eye Clinic of Budi Kemuliaan Hospital, Batam City in 2020-2022.*

Keywords : *Diabetic Retinopathy, Diabetes Mellitus, Non-Proliferative Diabetic Retinopathy*

ABSTRAK

Latar Belakang : Retinopati diabetik ialah salah satu kelainan mata tersering yang paling ditakuti karena berpotensi menyebabkan kebutaan permanen akibat komplikasi diabetes melitus (DM) pada mata. Risiko Retinopati Diabetik meningkat seiring bertambahnya usia dan lamanya mengidap Diabetes Melitus, sehingga penderita Diabetes Melitus yang berusia lanjut akan lebih rentan terhadap penyakit ini.

Metode : Metode penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien di Poli Mata RS Budi Kemuliaan Kota Batam tahun 2020-2022 dengan jumlah sampel sebanyak 54 Pasien. Kemudian data dianalisis menggunakan *Chi Square*.

Hasil : Dari hasil penelitian didapatkan bahwa lamanya menderita diabetes mellitus memiliki hubungan dengan derajat retinopati diabetik. Hasil uji statistik *Chi Square* didapatkan nilai p untuk lamanya menderita diabetes mellitus dengan derajat retinopati 0,014 (<0,05).

Kesimpulan : Terdapat hubungan yang bermakna antara lamanya menderita diabetes mellitus dengan derajat retinopati diabetik di Poli Mata RS Budi Kemuliaan Kota Batam Tahun 2020-2022.

Kata Kunci : *Retinopati Diabetik, Diabetes Melitus, Non-Proliferative Diabetic Retinopathy*

PENDAHULUAN

Retinopati diabetik ialah salah satu kelainan mata tersering yang paling ditakuti karena berpotensi menyebabkan kebutaan permanen akibat komplikasi diabetes melitus (DM) pada mata (Salsabila et al., 2020). DM terjadi ketika terdapat peningkatan kadar glukosa darah karena tubuh tidak dapat menghasilkan hormon insulin yang cukup atau tidak efektifnya penggunaan insulin yang telah dihasilkan, 90% DM yang terjadi di seluruh dunia merupakan DM tipe 2, yaitu sekelompok gangguan metabolisme jangka panjang yang ditandai dengan adanya hiperglikemia dengan gejala khas berupa polidipsi, polifagi, serta poliuri (Yushan, 2021).

Berdasarkan data yang diperoleh dari organisasi diabetes dunia atau yang disebut sebagai *International Diabetes Federation*, pada tahun 2021, sekitar lebih dari 537 juta orang dewasa di seluruh dunia memiliki diabetes (*International Diabetes Federation*, 2021). Angka ini diprediksi akan terus mengalami kenaikan sebesar 46% menjadi 643 juta jiwa di tahun 2030 dan bertumbuh menjadi 783 juta jiwa di tahun 2045. Jumlah penderita DM di Asia Tenggara berada diperingkat tertinggi ke-3 di dunia setelah Timur

Tengah-Afrika Utara dan Pasifik Barat dengan persentase 8,8% populasi penduduk, dan diperkirakan meningkat hingga 9,7% pada tahun 2030. Saat ini Indonesia berada di urutan ke-7 dalam 10 negara didunia yang memiliki jumlah orang dewasa usia 20-79 tahun dengan DM terbanyak ($\pm 10,7$ juta).

Pada tahun 2030 jumlah tersebut diperkirakan mengalami kenaikan hingga 13,7 juta, dan pada tahun 2045 sebanyak 16,9 juta penderita (*International Diabetes Federation*, 2021). Berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk usia ≥ 15 tahun, prevalensi DM di Indonesia mengalami peningkatan dari 1,5% penduduk di tahun 2013, hingga mencapai 2% populasi penduduk di tahun 2018. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Kepulauan Riau tahun 2018, presentase penduduk yang terdiagnosis diabetes mellitus sebesar 1,17 % dari total penduduk Provinsi Kepulauan Riau. Sedangkan Presentase penduduk yang terdiagnosis diabetes mellitus di Kota Batam sebesar 1,02 % (RISKESDAS 2018).

Komplikasi DM kronis secara garis besar terbagi menjadi mikrovaskular dan makrovaskular. Komplikasi makrovaskular terdiri dari penyakit kardiovaskular, stroke, dan penyakit arteri perifer, sedangkan komplikasi mikrovaskular yang paling sering terjadi

ialah retinopati diabetik (Rosyada & Trihandini, 2013; Fatimah, 2015).

Retinopati Diabetik (*Diabetic Retinopathy*) merupakan salah satu penyakit mata yang paling sering dialami oleh penderita Diabetes Melitus. Retinopati Diabetik merusak pembuluh darah di dalam retina yang dapat menyebabkan kebutaan temporer hingga permanen apabila terlambat ditangani. Risiko Retinopati Diabetik meningkat seiring bertambahnya usia dan lamanya mengidap Diabetes Melitus, sehingga penderita Diabetes Melitus yang berusia lanjut akan lebih rentan terhadap penyakit ini (Utami et al., 2017).

Retinopati Diabetik dikelompokkan menjadi dua tipe yaitu Retinopati Diabetik Non-Proliferasi dan Retinopati Diabetik Proliferasi. Retinopati Diabetik tipe NPDR ditandai dengan pelemahan pembuluh darah di retina. Dalam kasus tertentu, terdapat kebocoran cairan hingga darah pada retina. Pembuluh darah terlihat membesar dengan tepi pembuluh tidak beraturan. Apabila kondisi kerusakan pembuluh darah di retina semakin parah, Retinopati Diabetik tipe NPDR dapat menjadi tipe PDR. Kerusakan pembuluh darah pada tipe PDR menyebabkan percabangan pembuluh darah baru yang tidak normal pada retina sehingga proses aliran peredaran cairan normal pada mata

menjadi terganggu. Bola mata akan mendapatkan tekanan yang tinggi (Cole et al., 2016).

Peneliti juga melakukan survey pendahuluan kepada Rumah Sakit Budi Kemuliaan didapatkan 25 pasien retinopati diabetik, dari 25 pasien terdapat 15 yang menderita NPDR dan 10 yang menderita PDR, dengan lamanya menderita 5-9 tahun berjumlah 10 pasien, >14 tahun berjumlah 9 pasien, dan 10-14 tahun berjumlah 6 pasien. Maka dari itu penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang hubungan lamanya menderita diabetes mellitus dengan derajat retinopati diabetika di RS Budi Kemuliaan Kota Batam tahun 2020-2022.

Penyakit diabetes melitus yang tidak ditangani dengan baik dan tepat dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi pada organ tubuh seperti mata, jantung, ginjal, pembuluh darah dan saraf yang akan membahayakan jiwa dari penderita diabetes.

Komplikasi yang didapat pada seseorang karena lamanya diabetes mellitus yang diderita menimbulkan sifat akut maupun kronis. Komplikasi akut timbul saat terjadi penurunan atau peningkatan kadar glukosa darah secara tiba-tiba sedangkan komplikasi kronis muncul dengan efek peningkatan kadar glukosa darah dalam jangka waktu lama.

Komplikasi tersebut dapat menyebabkan pendeknya rentang hidup seseorang, keterbatasan diri dan meningkatnya beban ekonomi bagi klien dan keluarganya, sehingga sangat mempengaruhi terhadap penurunan kualitas hidup penderita bila tidak mendapatkan perawatan yang tepat.

Lamanya durasi penyakit diabetes menunjukkan berapa lama pasien tersebut menderita diabetes melitus sejak ditegakkan diagnosis penyakit tersebut. Durasi lamanya diabetes melitus yang diderita ini dikaitkan dengan resiko terjadinya beberapa komplikasi yang timbul sesudahnya. Faktor utama pencetus komplikasi pada diabetes melitus selain durasi atau lama menderita adalah tingkat keparahan diabetes. Akan tetapi lamanya durasi diabetes yang diderita diimbangi dengan pola hidup sehat akan menciptakan kualitas hidup yang baik, sehingga dapat mencegah atau menunda komplikasi jangka panjang (ADA, 2018).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusumawardhani (2021) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita diabetes mellitus dengan jenis retinopati diabetik. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Primaputri et al (2022) juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara

lama menderita diabetes mellitus dengan jenis retinopati diabetik.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian tersebut karena komplikasi mikrovaskular diabetes mellitus terutama retinopati diabetik belum banyak masyarakat yang mengetahuinya.

SUBJEK DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien retinopati diabetik di Poli Mata RS Budi Kemuliaan Kota Batam tahun 2020-2022 yang berjumlah 67 pasien. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Total Sampling*. Teknik pengambilan data menggunakan data sekunder yaitu data rekam medis di Rumah Sakit Budi Kemuliaan Kota Batam Tahun 2020-2022. Analisis data menggunakan *Chi Square*..

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Demografis

Tabel 1. Analisis Demografis Pasien

Demografis	Kategori	F	%
Usia	<30 tahun	7	12.96
	31-50 tahun	13	24.07
	>50 tahun	34	62.97
Jenis Kelamin	Laki-Laki	22	40.74
	Perempuan	32	59.26

Tabel 1 Berdasarkan analisis demografis pasien diketahui bahwa mayoritas pasien penelitian adalah pasien

yang berusia lebih dari 50 tahun (62.97%) dan berjenis kelamin perempuan (59.26%).

Hasil penelitian dinegara maju menunjukkan bahwa kelompok umur yang beresiko terkena Diabetes Melitus usia 65 tahun keatas. Negara berkembang, kelompok umur yang beresiko untuk menderita Diabetes Melitus adalah usia 46 – 64 tahun karena pada usia tersebut terjadi intoleransi glukosa. Hal ini di dukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Fanani (2020) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa umur memiliki hubungan dengan kejadian diabetes mellitus dengan nilai $p = 0,047 < \alpha 0,05$, hal ini juga di dukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak dan Simamora (2020) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya hubungan lama menderita DM tipe 2 dengan risiko retinopati ($p\text{-value} = 0,023 < 0,05$).

B. Analisis Univariat

1. Distribusi Frekuensi Lamanya Menderita Diabetes Mellitus

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Lamanya Menderita Diabetes Mellitus

Lama Menderita Diabetes Mellitus (Tahun)	F	%
< 5	11	20.37
5 - 9	20	37.04
10 -14	12	22.22

		2
> 14	11	20.37
Total	54	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa dalam penelitian ini didapatkan 20 pasien (37.04%) telah menderita diabetes mellitus selama 5-9 tahun, terdapat 12 pasien (22.22%) telah menderita diabetes mellitus selama 10-14 tahun, terdapat 11 pasien (20.37%) telah menderita diabetes mellitus selama lebih dari 14 tahun, dan terdapat 11 pasien (20.37%) telah menderita diabetes mellitus selama kurang dari 5 tahun.

Diabetes Melitus memiliki beberapa faktor risiko diantaranya adalah usia, tingkat pendidikan, jenis kelamin, merokok, faktor genetik, dan stress (Pahlawati & Nugroho, 2019). Orang yang sudah lama menderita diabetes mellitus cenderung memiliki tingkat distress yang ringan. Hal ini karena orang tersebut sudah memiliki cara mekanisme koping atau beradaptasi yang lebih baik dengan keadaan penyakitnya. Pasien yang menderita diabetes mellitus lebih lama akan lebih mampu memahami keadaan yang dirasakannya, baik dari segi fisik, psikologis, hubungan sosial dan lingkungan dan pemahaman ini muncul karena pasien sudah lebih tahu dan berpengalaman terhadap penyakitnya sehingga akan mendorong pasien untuk lebih mampu mengantisipasi terjadinya

kegawatan atau sesuatu hal yang mungkin akan terjadi pada diri pasien suatu saat nanti (Permana, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa semakin lama penderita diabetes mellitus maka semakin memiliki tingkat distress yang ringan. Hal ini dikarenakan pasien yang menderita diabetes mellitus sudah terbiasa dengan keadaan penyakitnya, namun berbeda dengan orang yang baru menderita diabetes mellitus, karena belum terbiasa dengan penyakitnya.

2. Distribusi Frekuensi Diagnosis Retinopati Diabetik

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Diagnosis Retinopati Diabetik

Diagnosis Retinopati Diabetik	F	%
NPDR	28	51.85
PDR	26	48.15
Total	54	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa dalam penelitian ini didapatkan 28 pasien (51.85%) didiagnosis Retinopati *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy* dan terdapat 26 pasien (48.15%) didiagnosis Retinopati *Proliferative Diabetic Retinopathy*.

Secara garis besar komplikasi DM dibagi menjadi Mikrovaskular dan makrovaskular yang juga memiliki patogenesis yang berbeda (Petrie, Guzik dan Touyz, 2018). Salah satu komplikasi

mikrovaskular adalah retinopati diabetika (RD), retinopati diabetika (RD) merupakan salah satu komplikasi mikrovaskular DM yang disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah retina dan dapat menyebabkan kebutaan, RD merupakan komplikasi DM terbanyak kedua yang ditemukan di RSCM dengan angka kejadian 33,4% (Arisandi, et al., 2018).

Faktor-faktor yang paling penting dalam timbulnya retinopati diabetika adalah usia, durasi diabetes, pengetahuan kesehatan dan status sosial-ekonomi (Hwang et al, 2015). Retinopati diabetes terbagi menjadi dua kelompok, yaitu retinopati diabetes non proliferative sebagai tahap awal, kemudian yang kedua adalah retinopati diabetes proliferative sebagai tahap lebih lanjut dari penyakit tersebut. Pada retinopati diabetes tipe non proliferative yang merupakan fase awal retinopati diabetes, ditandai dengan adanya mikroaneurisma atau pembengkakan pada pembuluh darah, kebocoran pada pembuluh darah, serta keluarnya bahan lemak dari pembuluh darah (Suroso, Fitri, Retnowaty, & Nurkhamdi, 2015).

Prevalensi penderita diabetes dengan retinopati diabetika yang telah dilaporkan yaitu 34,6%, sedangkan prevalensi di negara maju mendekati 40,3% (Ruta et al,

2013). Sedangkan di negara berkembang didapatkan lebih rendah diantara jumlah penderita diabetes melitus dalam kisaran 10-20% (Thapa et al, 2013). Sedangkan berdasarkan penyebabnya prevalensi retinopati diabetika pada penderita diabetes melitus tipe 1 setelah 10-15 tahun sejak diagnosis ditegakkan berkisar 25-50%, Sesudah 15 tahun prevalensi meningkat menjadi 75- 95% dan setelah 30 tahun mencapai 100%.

Pasien diabetes melitus tipe 2 ketika diagnosis diabetes melitus ditegakkan sekitar 20% diantaranya telah ditemukan retinopati diabetika, setelah 15 tahun kemudian prevalensi meningkat menjadi lebih dari 60- 85% (Murtiningsih et al, 2014). Sekitar 10-32% populasi diabetes melitus yang ada di Indonesia terkena retinopati diabetika (Lee et al, 2015). Retinopati diabetika menempati urutan ke 4 sebagai penyebab kebutaan secara global setelah katarak, glukoma, dan degenerasi makula (age related macular degeneration) (Pandelaki dan Suyono, 2014).

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahreni, Isramilda dan Saputra (2020) dimana hasil penelitian

menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kadar gula darah dengan kejadian retinopatik diabetik dengan nilai $p = 0,024$ ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa mayoritas pasien didominasi oleh pasien dengan diagnosis *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy* (NPDR) hal ini dikarenakan retinopati diabetik merupakan penyebab utama pada kebutaan pada penderita diabetes, penyakit diabetes sendiri di tandai dengan kadar gula darah yang tinggi (hiperglikemia) dimana kurangnya kadar hormone insulin dalam tubuh, kadar gula yang tinggi secara terus menerus selama bertahun-tahun dapat menimbulkan komplikasi terutama pada mata.

C. Analisis Bivariat

1. Hubungan antara Lamanya Menderita Diabetes Mellitus Dengan Derajat Retinopati Diabetik

Tabel 4. Analisis Hubungan Lamanya Menderita Diabetes Mellitus Dengan Derajat Retinopati Diabetik

Lama Diabetes	Diagnosis			P-Value
	NPDR	PDR	Total	
	F	F	F	
< 5 tahun	9	2	11	0.014
5 tahun- 9 tahun	5	15	20	
10 tahun-14 tahun	7	5	12	
> 14 tahun	7	4	11	
Total	28	26	54	

Berdasarkan Tabel 4 diatas hasil analisis hubungan lamanya menderita diabetes mellitus dengan derajat retinopati diabetik, didapatkan Terdapat 9 pasien yang menderita diabetes kurang dari 5 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik NPDR dan terdapat 2 pasien yang menderita diabetes kurang dari 5 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik PDR.

Terdapat 5 pasien yang menderita diabetes selama 5-9 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik NPDR dan terdapat 15 pasien yang menderita diabetes selama 5-9 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik PDR. Terdapat 7 pasien yang menderita diabetes selama 10-14 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik NPDR dan terdapat 5 pasien yang menderita diabetes selama 10-14 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik PDR.

Terdapat 7 pasien yang menderita diabetes lebih dari 14 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik NPDR dan terdapat 4 pasien yang menderita diabetes

lebih dari 14 tahun yang memiliki diagnosis Retinopati Diabetik PDR.

Lamanya mengalami diabetes merupakan faktor terkuat yang mempengaruhi derajat retinopati diabetik. Prevalensi retinopati pada pasien diabetes tipe 2 sekitar 20% sejak diagnosis ditegakkan dan meningkat menjadi 60-85% setelah 5 tahun (Kemenkes RI, 2014). Hal ini disebabkan karena semakin lama seseorang menderita diabetes melitus tipe 2, maka akan semakin besar mempengaruhi perubahan struktur pada retina. Perubahan histopatologi pada retinopati diabetik melibatkan 5 proses di tingkat kapiler yaitu dimulai dari pembentukan aneurisma, peningkatan permeabilitas, penyumbatan, proliferasi pembuluh darah baru (neovaskular) dan pembentukan jaringan fibrosis, serta kontraksi jaringan fibrosis kapiler dan vitreus (Song & Hardisty, 2009 dalam Eva, Rani dan Muhammad, 2018).

Durasi diabetes merupakan faktor pencetus untuk komplikasi diabetes melitus tipe 2 yang terdiri atas komplikasi

makrovaskular dan mikrovaskular. Retinopati diabetik dapat muncul pada penderita diabetes melitus tipe 2 setelah 10 tahun, namun durasi diabetes sulit ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2. Diabetes melitus tipe 2 dikenal dengan silent disease dan memiliki fase asimtomatis, yaitu fase antara onset diabetes hiperglikemia yang sebenarnya dengan diagnosis klinis diabetes melitus. Diagnosis klinis diabetes melitus tipe 2 biasanya dilakukan setelah 5-10 tahun pasien menderita diabetes tipe 2 atau setelah fase asimtomatis (Vitreous Panel, 2014)

KESIMPULAN

1. Didapatkan pasien yang menderita diabetes melitus selama 5 tahun – 9 tahun yaitu sebesar 37.04%, lebih dari 14 tahun 20.37 %, kurang dari 5 tahun 20.37 %, dan 10-14 tahun 20.22%.
2. Didapatkan pasien yang didiagnosis Retinopati Diabetik *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy* (NPDR) yaitu sebesar 51.85% dan yang didiagnosis *Proliferative Diabetic Retinopathy* (PDR) yaitu sebesar 48.15 %.
3. Terdapat hubungan yang bermakna lama menderita diabetes melitus dengan Retinopati Diabetik dengan nilai p-value sebesar 0,014.

SARAN

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan pembaharuan sumber, sehingga dapat menjalin kerjasama yang baik dengan rumah sakit terkait dalam mendiskusikan program kesehatan terutama mengenai retinopati diabetik dan dapat lebih meningkatkan dan menambah informasi mengenai Retinopati Diabetik dan cara penanganannya

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dr. Nurul Widiati Haryono, Sp.M dan Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada Rumah Sakit Budi Kemuliaan Kota Batam.

DAFTAR PUSTAKA

- American Academy of Ophthalmology Retina/Vitreous Panel. (2014). Preferred practice pattern guidelines. Diabetic retinopathy.
- American Diabetes Association, 2018. Standards of Medical Care in Diabetes- 2018 M. Matthew C. Riddle, ed., Available at: <https://diabetesed.net/wpcontent/uploads/2017/12/2018-ADA-Standards-of-Care.pdf>
- Cole, E. D., Novais, E. A., Louzada, R. N., & Waheed, N. K. (2016). Contemporary retinal imaging techniques in diabetic retinopathy: a review. *Clinical & experimental ophthalmology*, 44(4), 289-299.
- Eva Narulita Kurnia Perdana, E., Rani Himayani, R., & Muhammad Yusran, Y. (2018). Hubungan Durasi Terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe 2 dan Kadar HbA1C dengan Derajat Retinopati Diabetik

- pada Pasien yang Mengikuti Program Pengelolaan Penyakit Kronis di Puskesmas Kedaton Bandar Lampung. *Majority*, 7(2), 95-100.
- Fanani, A. (2020). Hubungan faktor risiko dengan kejadian diabetes mellitus. *Jurnal Keperawatan*, 12(3), 371-378.
- Goh, J. K. H., Cheung, C. Y., Sim, S. S., Tan, P. C., Tan, G. S. W., & Wong, T. Y. (2016). Retinal imaging techniques for diabetic retinopathy screening. *Journal of diabetes science and technology*, 10(2), 282-294.
- Hwang, J. S., Kim, S. J., Bamne, A. B., Na, Y. G., & Kim, T. K. (2015). Do glycemic markers predict occurrence of complications after total knee arthroplasty in patients with diabetes. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 473(5), 1726-1731.
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Atlas 10th Edition 2021*. Berkeley.
- Izzati, W. & Nirmala. (2015). Hubungan Tingkat Stres Dengan Peningkatan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Perkotaan Rasimah Ahmad, Bukit Tinggi. *Jurnal Program Studi D III Keperawatan STIKes Yarsi Sumbar Bukittinggi*.
- Kemenkes RI. Hari diabetes sedunia tahun 2018. Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI. 2019;1-8.
- Kusumawardhani, S. I. (2021). Hubungan Jenis Retinopati Diabetik Dengan Lamanya Menderita Diabetes Melitus dan HbA1c. *Wal'afiat Hospital Journal*, 2(1), 8-16.
- Lee, R., Wong, T. Y., & Sabanayagam, C. (2015). Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye and vision*, 2(1), 1-25.
- Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *e-CliniC*, 9(2), 328-333.
- Pahlawati, A., & Nugroho, P. S. (2019). Hubungan tingkat pendidikan dan usia dengan kejadian diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda tahun 2019. *Borneo Student Research (BSR)*, 1(1), 1-5.
- Pandelaki K, Suyono EA. Diabetes melitus di Indonesia. Dalam: Suyono EA, editor (penyunting). Buku ajar ilmu penyakit dalam Jilid III. Edisi ke-6. Jakarta: Interna Publishing; 2014. hlm.1910-19
- Primaputri, A., Irmandha, S., Karim, M., Hapsari, P., & Surdam, Z. (2022). Hubungan Jenis Retinopati Diabetik dengan Lama Menderita Diabetes Melitus dan Kadar HbA1C. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(8), 608-614.
- Puteri, V., Lassie, N., & Huda, M. N. (2022). Gambaran Karakteristik Pasien Retinopati Diabetik yang Dilakukan Pembedahan Vitrektomi Di RSKM Padang Eye Center Tahun 2019-2020. *Scientific Journal*, 1(3), 175-189.
- Putri, R. N., & Waluyo, A. (2020). Faktor Resiko Neuropati Perifer Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2: Tinjauan Literatur. *Jurnal Keperawatan Abdurrah*, 3(2), 17-25.

- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) (2018). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf – Diakses Januari 2023.
- Rosyada, A., & Trihandini, I. (2013). Determinan komplikasi kronik diabetes melitus pada lanjut usia. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, 7(9), 395-402.
- Ruta, L. M., Magliano, D. J., Lemesurier, R., Taylor, H. R., Zimmet, P. Z., & Shaw, J. E. (2013). Prevalence of diabetic retinopathy in Type 2 diabetes in developing and developed countries. *Diabetic medicine*, 30(4), 387-398.
- Sahreni, S., Isramilda, I., & Saputra, A. I. (2020). Hubungan durasi terdiagnosis diabetes melitus tipe 2 dan kadar gula darah sewaktu dengan kejadian retinopati diabetik di rumah sakit Budi Kemuliaan kota Batam tahun 2017-2018. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(1), 09-15.
- Salsabila, N., Vitresia, H., & Rustini, R. (2020). Efektivitas Injeksi Intravitreal Anti-VEGF Terhadap Tajam Penglihatan pada Pasien Retinopati Diabetik. *Jurnal Ilmu Kesehatan Indonesia*, 1(2).
- Soelistijo SA, Lindarto D, Decroli E, Permana H, Sucipto KW, Kusnadi Y, et al. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2019. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2019;1–117.
- Suroso, A., Fitri, Y., Retnowaty, S. F., & Nurkhamdi, N. (2015). Aplikasi Pengenalan Ucapan Dengan Ekstraksi Ciri Mel-Frequency Cepstrum Coefficients (MFCC) dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Propagasi Balik Untuk Buka dan Tutup Pintu. *Jurnal Komputer Terapan*, 1(2), 169332.
- Thapa, S. S., Thapa, R., Paudyal, I., Khanal, S., Aujla, J., Paudyal, G., & Rens, G. V. (2013). Prevalence and pattern of vitreo-retinal diseases in Nepal: the Bhaktapur glaucoma study. *BMC ophthalmology*, 13(1), 1-8.
- Utami, D. R., Amin, R., & Zen, N. F. (2017). Karakteristik Klinis Pasien Retinopati Diabetik Periode 1 Januari 2014–31 Desember 2015 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 49(2), 66-74.
- Yushan, S. M. G. (2021). Manfaat Tanaman mangrove terhadap Pengobatan Diabetes. *Jurnal Medika Utama*, 2(02 Januari), 480-483.