

## FAKUMI MEDICAL JOURNAL

---

### ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

### Hubungan Tingkat Kadar *Kolesterol* dengan Derajat *Retinopati diabetik*

---

Dedy Kurniawan<sup>1</sup>, <sup>K</sup>Sri Irmandha K<sup>2</sup>, Sarinah Mandella Rumlawan<sup>3</sup>, Suliati P. Amir<sup>4</sup>, Fajar Amansyah<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2,4</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi (<sup>K</sup>): [sri.kusuma@umi.ac.id](mailto:sri.kusuma@umi.ac.id)

[dedykurniawan15.dk.dk@gmail.com](mailto:dedykurniawan15.dk.dk@gmail.com)<sup>1</sup>, [sri.kusuma@umi.ac.id](mailto:sri.kusuma@umi.ac.id)<sup>2</sup>, [sarinahrumlawan@gmail.com](mailto:sarinahrumlawan@gmail.com)<sup>3</sup>,

[suliatip.amir@umi.ac.id](mailto:suliatip.amir@umi.ac.id)<sup>4</sup>, [fajaramansyah@umi.ac.id](mailto:fajaramansyah@umi.ac.id)<sup>5</sup>

(08124271657)

---

### ABSTRAK

*Retinopati diabetik* adalah gangguan *mikrovaskular* yang terjadi karena efek jangka panjang dari *diabetes melitus*. *Retinopati diabetik* adalah penyebab paling umum dari kehilangan penglihatan pada orang dewasa di kelompok usia kerja. Klasifikasi *Retinopati diabetik* mempunyai beberapa stadium, yaitu *non proliferative* dan *proliferative*. Peningkatan tekanan darah adalah salah satu faktor risiko yang dapat menyebabkan perubahan *patofisiologis* pada *patofisiologis*. *Hipertensi* yang berlangsung lama dapat menyebabkan proses *arteriol sclerosis* dan dapat terjadi *oklusi arteriol*. Peningkatan *kolesterol* juga dapat mengakibatkan terjadinya komplikasi pada *makrovaskuler* seperti penyakit jantung dan *mikrovaskuler* seperti *Retinopati diabetik*. Peningkatan *lipid* atau disebut juga dengan *dislipidemia* merupakan kelainan metabolisme *lipid* di dalam darah. Penelitian ini menggunakan metode *narrative review* berdasarkan *literatur* atau penelitian yang telah dilakukan dan dipublikasi pada jurnal internasional dan nasional terakreditasi. Terdapat hubungan antara kadar *kolesterol* dengan kejadian *Retinopati diabetik*. Meskipun beberapa *literatur* mengatakan bahwa mekanisme keterkaitan antara tingkat *kolesterol* dengan kejadian *Retinopati diabetik* belum dapat dijelaskan dengan pasti, namun hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa peningkatan *lipoprotein* berkorelasi erat dengan kejadian *Retinopati diabetik*. Peningkatan *kolesterol* mempengaruhi tingkat keparahan *Retinopati diabetik*.

Kata kunci: *Retinopati diabetik*; kadar *kolesterol*; *dislipidemia*; *hipertensi*

---

#### PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran

Universitas Muslim Indonesia

#### Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)

Makassar, Sulawesi Selatan.

#### Email:

[fmj@umi.ac.id](mailto:fmj@umi.ac.id)

#### Phone:

+6282396131343 / +62 85242150099

#### Article history:

Received 08 Mei 2023

Received in revised form 12 Mei 2023

Accepted 23 Mei 2023

Available online 01 Juni 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



## ABSTRACT

*Diabetic Retinopathy is a microvascular disorder that occurs due to the long-term effects of diabetes mellitus. Diabetic Retinopathy is the most common cause of vision loss in adults of working age. The classification of diabetic retinopathy has several stages, namely non-proliferative and proliferative. Elevated blood pressure is one of the risk factors that can cause pathophysiological changes in retinal circulation. Long-lasting hypertension can cause arteriolar sclerosis and arteriolar occlusion can occur. Increased cholesterol can also cause macrovascular complications such as heart disease and microvascular complications such as diabetic retinopathy. Increased lipids or also known as Dyslipidemia is a disorder of lipid metabolism in the blood. This study uses the narrative review method based on literature or research that has been conducted and published in accredited international and national journals. There is a relationship between cholesterol levels and the incidence of diabetic retinopathy. Although some literature says that the mechanism of the relationship between cholesterol levels and the incidence of diabetic retinopathy cannot be explained with certainty, recent research results show that increased lipoprotein is closely correlated with the incidence of diabetic retinopathy. Increased cholesterol affects the severity of diabetic retinopathy.*

*Keywords: Diabetic Retinopathy; cholesterol levels; dyslipidemia; hypertension*

---

## PENDAHULUAN

*Retinopati diabetik* merupakan gangguan *mikrovaskular* yang terjadi karena efek jangka panjang dari *diabetes melitus*. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada *retina* yang mengancam penglihatan, dan dapat menyebabkan terjadinya kebutaan (1). Diagnosis *Retinopati diabetik* (DR) dapat ditegakkan dengan menilai manifestasi klinis kelainan *vaskular* di *retina*. Secara klinis, DR dibagi menjadi dua tahap: *Retinopati diabetik non-proliferasif* (NPDR) dan *Retinopati diabetik proliferasif* (PDR). NPDR mewakili tahap awal DR, di mana peningkatan *permeabilitas vaskular* dan *oklusi kapiler* adalah dua fokus utama pada pembuluh darah *retina*. *Proliferasif Diabetic Retinopati* (PDR), stadium DR yang lebih lanjut, ditandai dengan *neovaskularisasi* (2).

Penyebab paling umum kehilangan penglihatan pada pasien dengan DR adalah *edema makula diabetik* (DME). DME atau *Diabetic Macular Edema* ditandai dengan adanya pembengkakan atau penebalan *makula* akibat akumulasi cairan sub dan *intra-retina* di *makula* yang dipicu oleh kerusakan *blood-retinal barrier* (2). Berdasarkan penelitian *International Agency for the Prevention of Blindness* (IAPB) pada tahun 2015, terdapat 145 juta orang yang menderita *Retinopati diabetik*. Di benua Eropa, diperkirakan antara 20% hingga 35% penderita *diabetes* akan mengalami *Retinopati diabetik* dan sekitar 2% akan mengalami *Retinopati diabetik proliferasif* (3). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan tingkat kadar *kolesterol* dengan derajat *Retinopati diabetik*. Peningkatan tekanan darah merupakan salah satu faktor risiko yang dapat menyebabkan perubahan *patofisiologis* pada *patofisiologis* (4). *Resistensi insulin* terlibat dalam *patogenesis dislipidemia diabetik* dengan peningkatan produksi partikel LDL padat kecil dan gangguan toleransi *glukosa* pada *diabetes* tipe 2 (5). Makin tinggi kadar *kolesterol* maka akan semakin tinggi pula proses *aterosklerosis* berlangsung (6). *Retinopati diabetik* berkembang secara bertahap, menunjukkan perubahan progresif pada *mikrosirkulasi retina* yang menyebabkan peningkatan *permeabilitas vaskular*, *hipoperfusi retina*, dan *proliferasi vaskular retina* (7).

## METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode *narrative review* berdasarkan *literatur* atau penelitian yang telah dilakukan dan dipublikasi pada jurnal internasional dan nasional terakreditasi. Jenis data pada penelitian ini berupa data sekunder yaitu 3 jurnal ilmiah terakreditasi internasional, 6 jurnal ilmiah terakreditasi nasional, 5 sitasi tulisan berupa penelitian, tinjauan pustaka, dan laporan kasus dosen FK UMI, 3 *Clinical key*, 2 *Textbook*, 1 laporan kasus, dan 1 *proceedingbook*.

## HASIL

Dari hasil penelitian dimedia *online*, didapatkan rangkuman data sebagai berikut:

Judul Penelitian	Penulis	Metode	Hasil
<i>Association of Diabetic Retinopathy and Lipid Profile in Diabetic Patients in Mathura District</i>	Nitin Singh Salaria, Malhar Vyas	<i>Cross Sectional Study</i>	Terdapat korelasi antara <i>Retinopati diabetik</i> dan <i>hiperkolesterolemia</i> . Peningkatan kadar <i>kolesterol</i> yang Signifikan berkaitan dengan terjadinya semua jenis <i>retinopati</i> .
<i>Correlation of serum lipids with the severity of diabetic</i>	Nada Nadeem Ansari, Abdul Waris, Adeeb Alam Khan, Sheelu Shafiq Siddiqi	<i>Cross Sectional Study</i>	Peningkatan derajat <i>Retinopati diabetik</i> sejalan dengan peningkatan progresif kadar <i>kolesterol</i> dan <i>trigliserida</i> (TG).
<i>Association of serum lipid levels and social factors with diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus: Study from tertiary care center of Western Maharashtra</i>	Namratha Judith Cardoza, OK Radhakrishnan, Chaitali Desai, Kavitha Mohankumar, Madhuvanathi M	<i>Cross Sectional Study</i>	Peningkatan kadar <i>Kolesterol</i> (LDL) serum disebutkan sebagai faktor risiko yang signifikan pada kejadian <i>Retinopati diabetik</i> .
<i>Association of Dyslipidemia with Diabetic Retinopathy in Type 2 Diabetes</i>	Kalaimamani Ezhilvendhan, Anitha Sathiyamoorth,	<i>Cross Sectional Study</i>	Kadar <i>kolesterol</i> yang tinggi secara signifikan memiliki kaitan dengan tingkat

<i>Mellitus Patients: A Hospital-Based Study</i>	B. Jey Prakash, B. Saravana Bhava, Arjun Shenoy		keparahan <i>Retinopati diabetik</i> .
<i>Association of the Serum Total Cholesterol to Triglyceride Ratio with Diabetic Retinopathy in Chinese Patients with Type 2 Diabetes: A Community-Based Study</i>	Yifan Zhong, Song Yue, Jingyang Wu, Peng Guan, Guisen Zhang, Lei Liu, Lei Chen	<i>Cross Sectional Study</i>	Penelitian ini menemukan hubungan antara rasio <i>kolesterol</i> total dan atau <i>trigliserida</i> dengan kejadian <i>Retinopati diabetik</i> .
<i>Hubungan Kolesterol LDL dengan Derajat Retinopati diabetik di Bagian Mata RSUP Dr. M. Djamil Padang</i>	Zacky Aulia Mursi, Hendriati, Laila Isona	<i>Cross Sectional Study</i>	Terdapat hubungan yang bermakna antara <i>kolesterol</i> LDL dengan derajat <i>Retinopati diabetik</i> , yaitu terjadinya peningkatan derajat <i>Retinopati diabetik</i> pada <i>kolesterol</i> LDL tidak terkontrol dibanding yg terkontrol.
<i>Association Between Increased Lipid Profiles and Risk of Diabetic Retinopathy in a Population-Based Case-Control Study</i>	Zhenzhen Liu, Mingxi Shao, Jun Ren, Yichao Qiu, Shengjie Li, Wenjun Cao	<i>Case Control Study</i>	Peningkatan kadar <i>Kolesterol</i> yang signifikan dapat menjadi faktor risiko terjadinya <i>Retinopati diabetik</i> . <i>Dislipidemia</i> memainkan peran penting terhadap kejadian <i>Retinopati diabetik</i>
<i>Relationship between dyslipidemia and diabetic retinopathy</i>	Yue Zhou, MS, Changyun Wang, MD, Ke Shi, MD,	<i>Case Control Study</i>	Berdasarkan data yang pada jurnal ini, tidak ditemukan perbedaan yang jelas kadar TG, TC, dan HDL-C antara pasien

Xiaolong Yin,  
MD,

dengan DR ataupun tanpa DR. Namun, tingkat LDL-C yang sedikit lebih tinggi diamati pada kasus dengan *Retinopati diabetik*.

---

## PEMBAHASAN

Pada jurnal yang ditulis oleh Nitin Singh Salaria dkk pada tahun 2018 yang berjudul *Association of Diabetic Retinopathy and Lipid Profile in Diabetic Patients in Mathura District* didapatkan hasil bahwa Penelitian tersebut menunjukkan adanya korelasi atau hubungan antara *Retinopati diabetik* dan *hiperkolesterolemia*. Peningkatan kadar *kolesterol* yang signifikan berkaitan dengan terjadinya semua jenis *retinopati* terutama NPDR (*Non-Proliferative Diabetic Retinopathy*) yang parah. Sesuai dengan teori bahwa, *Retinopati diabetik* seringkali disertai dengan adanya *lipid* eksudasi. Peningkatan kadar *lipid* serum terkait dengan peningkatan risiko hard eksudat *retina* pada orang dengan *Retinopati diabetik*. Tingkat *lipid* yang tinggi juga memiliki kaitan erat dengan teradinya *disfungsi endotel*, yang memainkan peran penting dalam *patogenesis diabetes retinopati* (8).

Pada jurnal kedua yang ditulis oleh Nada Nadeem Ansari dkk dengan judul *Correlation of serum lipids with the severity of diabetic retinopathy* ditemukan hasil penelitian yaitu terdapat peningkatan derajat *Retinopati diabetik* yang disertai dengan peningkatan progresif dari kadar *kolesterol* dan *trigliserida*. Pada analisis profil *lipid*, kadar total *kolesterol*, *trigliserida*, dan LDL ditemukan secara signifikan lebih tinggi pada pasien dengan *Retinopati diabetik* dari pada mereka yang tidak mengidap *Retinopati diabetik*. Tingkat *lipid* yang tinggi diketahui menyebabkan *disfungsi endotel* yang menyebabkan berkurangnya *bioavailabilitas nitrat oksida* dan *disfungsi endotel vaskular* yang dianggap sebagai faktor penting dalam *patogenesis* komplikasi *vaskular diabetes*. Akibatnya, *hiperlipidemia* dapat dikatakan memiliki berkontribusi terhadap timbulnya *Retinopati diabetik* dan Edema Makula (ME) oleh *disfungsi endotel* dan kerusakan sawar darah *retina* yang menyebabkan eksudasi serum *lipid* dan *lipoprotein* (9).

Jurnal yang ditulis oleh Namratha Judith Cardoza dkk dengan judul *Association of serum lipid levels and social factors with diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus: Study from tertiary care center of Western Maharashtra*. Pada jurnal tersebut didapatkan berbagai faktor resiko sistemik yang memiliki kaitan dengan kejadian *Retinopati diabetik*. Kadar *lipid* serum tampaknya memainkan peran penting dalam tingkat kejadian *Retinopati diabetik*. Hubungan yang signifikan terlihat pada distribusi *kolesterol* LDL pada pasien dengan *Retinopati diabetik*. Dalam penelitian tersebut, dikatakan bahwa nilai rata rata LDL (mg/dL) pada pasien dengan *Retinopati diabetik* adalah yaitu  $118,86 \pm 40,58$  yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien tanpa *diabetes retinopati*. Hal tersebut menunjukkan hubungan yang signifikan antara nilai LDL (mg/dL) dengan

*Retinopati diabetik*. Pasien yang memiliki kadar *kolesterol* total serum yang tinggi lebih memungkinkan memiliki hard eksudat pada *retinanya* sehingga kejadian *Retinopati diabetik* memiliki peluang yang lebih besar untuk terjadi (10).

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Kalaimamani Ezhilvendhan dkk dengan judul *Association of Dyslipidemia with Diabetic Retinopathy in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Hospital Based Study* melaporkan bahwa kadar *kolesterol* yang tinggi secara signifikan memiliki kaitan dengan tingkat keparahan *Retinopati diabetik*. Dikatakan demikian karena *dislipidemia* dapat menyebabkan peningkatan *viskositas* dan perubahan dalam sistem *fibrinolitik* yang membentuk *eksudat* yang keras. Selain itu, saat *trigliserida* masuk kedalam membran sel, dapat terjadi perubahan dalam *fluiditas* membran serta kebocoran *plasma* dan konstituennya ke dalam *plasma*. Hal tersebut dapat menyebabkan perdarahan pada *retina*. Selain itu juga dapat menyebabkan *disfungsi endotel* yang dapat memperburuk *retinopati* (11).

Kemudian, pada jurnal yang ditulis oleh Yifan Zhong dkk dengan judul *Association of the Serum Total Cholesterol to Triglyceride Ratio with Diabetic Retinopathy in Chinese Patients with Type 2 Diabetes: A Community-Based Study* mengemukakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peningkatan rasio *kolesterol* total dan atau *trigliserida* dengan kejadian *Retinopati diabetik*. Meskipun Penelitian lanjutan diperlukan, penelitian ini mengatakan bahwa rasio *kolesterol* total yang tinggi mungkin berperan pada tingkat kejadian *Retinopati Diabetic*. Hubungan antara rasio *kolesterol* total dengan tingkat kejadian *Retinopati diabetik* pada jurnal ini belum banyak menampilkan bukti adanya keterkaitan yang pasti. Namun, rasio TC/TG ditemukan meningkat pada pasien dengan penyakit metabolik. Faktor risiko penyakit metabolik, seperti *diabetes*, *hipertensi*, dan *dislipidemia*, merupakan faktor yang dapat berkontribusi terhadap kejadian *Retinopati diabetik* (12).

Penelitian selanjutnya yang berjudul *Hubungan Kolesterol LDL dengan Derajat Retinopati diabetik di Bagian Mata RSUP Dr. M. Djamil Padang* yang dituliskan oleh Zacky Aulia Murs dkk mengatakan bahwa *Retinopati diabetik* adalah salah satu komplikasi *mikrovaskular Diabetes melitus* (DM) yang merupakan penyebab utama kebutaan pada orang dewasa. Berdasarkan penelitian tersebut ditemukan bahwa rata-rata umur pasien *Retinopati diabetik* adalah 57 tahun. Pada pasien dengan *kolesterol* LDL tidak terkontrol ditemukan *Retinopati diabetik* yaitu mild NPDR (*Nonproliferative Diabetic Retinopathy*) (32,5%), moderate NPDR (27,5%), severe NPDR (12,5%) dan ditemukan *proliferative diabetic retinopathy* (PDR) dengan derajat *early* = 5,0% dan *high risk* = 22,5%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara *kolesterol* LDL terhadap derajat *Retinopati diabetik* (13).

Penelitian selanjutnya yang berjudul *Association Between Increased Lipid Profiles and Risk of Diabetic Retinopathy in a Population-Based Case-Control Study* yang dilakukan oleh Zhenzhen Liu dkk, dalam penelitian tersebut didapatkan bahwa peningkatan kadar *lipid*, terutama CHOL, TRIG, HDL-C, APOB, APOE dan SLDL-C secara signifikan dapat menjadi faktor risiko dari *Retinopati diabetik*, terutama pada populasi yang lebih muda dan/atau pada pasien dengan kadar HbA1c 7,2%, yang

menunjukkan bahwa *dyslipidemia* mungkin memainkan peran penting pada kejadian *Retinopati diabetik*. Oleh karena itu, kadar *kolesterol* sangat penting pada orang dengan penyakit *Retinopati diabetik* dan harus selalu dilakuna kontrol secara aktif (14).

Pada jurnal yang ditulis oleh Yue Zhou, MS dkk yang berjudul *Relationship between dyslipidemia and diabetic retinopathy* dikatakan bahwa tidak ditemukan perbedaan yang jelas antara nilai kadar TG, TC, dan HDL-C antara pasien dengan DR ataupun tanpa DR. Namun, ditemukan kadar LDL-C yang sedikit lebih tinggi diamati pada kasus dengan *Retinopati diabetik* (15).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil *review* dari beberapa *literatur* dapat disimpulkan bahwa peningkatan *kolesterol* mempengaruhi tingkat keparahan *Retinopati diabetik*. Kadar *kolesterol* total memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian *Retinopati diabetik*. Peningkatan kadar LDL memiliki resiko terjadinya progresifitas dari *Retinopati diabetik*. Terdapat hubungan antara kadar *kolesterol* dengan kejadian *Retinopati diabetik*. Meskipun beberapa *literatur* mengatakan bahwa mekanisme keterkaitan antara tingkat *kolesterol* dengan kejadian *Retinopati diabetik* belum dapat dijelaskan dengan pasti, namun hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa peningkatan *lipoprotein* berkorelasi erat dengan kejadian *Retinopati diabetik*. Perlu diadakan penyuluhan kepada penderita DM apalagi dengan penderita DM yang disertai dengan *hiperkolestrolemia* untuk melakukan kontrol mata secara rutin untuk mendiagnosis lebih awal apabila terdapat gangguan *visus* pada mata.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Shukla U V, Tripathy K. Diabetic Retinopathy Continuing Education Activity [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560805/>
2. Wang W, Lo ACY. Diabetic retinopathy: Pathophysiology and treatments. Vol. 19, International Journal of Molecular Sciences. MDPI AG; 2018.
3. Diané S, Fofana I, Bah TM, Diawara M, Touré ZA, Tonouheoua OA, et al. Epidemiological Aspects of Diabetic Retinopathy at the Center of the Application of the Diploma of Specialised Studies in Ophthalmology (Cadeso)/Donka-Conakry. Adv Infect Dis. 2022;12(03):533–46.
4. Modi P, Arsiwalla T. Hypertensive Retinopathy Continuing Education Activity [Internet]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525980/>
5. Hasheminasabgorji E, Jha JC. Dyslipidemia, diabetes and atherosclerosis: Role of inflammation and ros-redox-sensitive factors. Vol. 9, Biomedicines. MDPI; 2021.
6. Naim MR, Sulastri S, Hadi S. GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN KADAR *KOLESTEROL* PADA PENDERITA *HIPERTENSI* DI RSUD SYEKH YUSUF KABUPATEN GOWA. 2019.
7. Bryl A, Mrugacz M, Falkowski M, Zorena K. The Effect of *Hyperlipidemia* on the Course of Diabetic Retinopathy—*Literature* Review. Vol. 11, Journal of Clinical Medicine. MDPI; 2022.
8. Singh Salaria N, Vyas M. Section: Ophthalmology Association of Diabetic Retinopathy and *Lipid*

- Profile in Diabetic Patients in Mathura District. Vol. 1, Asian Journal of Medical Research |Volume 8 | Issue.
- Ansari NN, Waris A, Khan AA, Siddiqi S, Resident J. Correlation of serum *lipids* with the severity of diabetic retinopathy. IP Int J Ocul Oncol Oculoplasty. 3(4):299.
9. Cardoza NJ, O K Radhakrishnan, Desai C, Mohankumar K, Mohan M. Association of serum *lipid* levels and social factors with diabetic retinopathy in patients with type 2 *diabetes* mellitus: Study from tertiary care center of Western Maharashtra. Indian J Clin Exp Ophthalmol. 2021 Mar 28;7(1):218–23.
  10. Ezhilvendhan K, Sathiyamoorthy A, Prakash B, Bhava B, Shenoy A. Association of *dyslipidemia* with diabetic retinopathy in type 2 *diabetes* mellitus patients: A hospital-based study. J Pharm Bioallied Sci. 2021 Nov 1;13(6):S1062–7.
  11. Zhong Song Yue Jingyang Wu Peng Guan Guisen Zhang Lei Liu Lei Chen Y. Association of the Serum Total Cholesterol to Triglyceride Ratio with Diabetic Retinopathy in Chinese Patients with Type 2 *Diabetes*: A Community-Based Study. 2019; Available from: <https://doi.org/10.6084/>
  12. Aulia Mursi Z, Isona L. Hubungan *Kolesterol* LDL dengan Derajat *Retinopati diabetik* di Bagian Mata RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode Januari-Desember 2015 [Internet]. Vol. 7, Jurnal Kesehatan Andalas. 2018. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
  13. Liu Z, Shao M, Ren J, Qiu Y, Li S, Cao W. Association Between Increased *Lipid* Profiles and Risk of Diabetic Retinopathy in a Population-Based Case-Control Study. J Inflamm Res. 2022;15:3433–46.
  14. Zhou Y, Wang C, Shi K, Yin X. Relationship between *dyslipidemia* and diabetic retinopathy: A systematic review and meta-analysis. Vol. 97, *Medicine (United States)*. Lippincott Williams and Wilkins; 2018.