

**GAMBARAN KARAKTERISTIK RETINOPATI DIABETIKA
DI RUMAH SAKIT UMUM DR. SOEDARSO PONTIANAK**

**AULIA CHANDRA DWI
NIM I11108019**

NASKAH PUBLIKASI



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**GAMBARAN KARAKTERISTIK RETINOPATI DIABETIKA DI
RSUD DR.SOEDARSO PONTIANAK**

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

Aulia Chandra Dwi
111108019

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA



dr. Liesa Zulhidya Sp.M
NIP. 1967031219955092001

PEMBIMBING KEDUA



dr. Arif Wicaksono, M.Biomed
NIP. 198310302008121002

PENGUJI PERTAMA



dr. Muhammad Asrorudin, Sp.M
NIP. 198012312006041002

PENGUJI KEDUA



dr. Virhan Novianry, M.Biomed
NIP. 198211292008011002

**MENGETAHUI
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**



dr. Arif Wicaksono, M. Biomed
NIP. 198310302008121002

GAMBARAN KARAKTERISTIK RETINOPATI DIABETIKA DI RSUD DR. SOEDARSO PONTIANAK

Aulia Chandra Dwi,¹ Liesa Zulhidya,² Arif Wicaksono.³

Abstrak

Latar belakang: Retinopati diabetik merupakan suatu komplikasi dari diabetes melitus yang ditandai dengan kerusakan dan sumbatan pembuluh-pembuluh darah retina. Faktor resikonya antara lain lama menderita DM, kemampuan kontrol glukosa darah, usia, hiperlipidemia dan perokok. **Tujuan:** Mengetahui karakteristik penderita retinopati diabetik di RSUD dr. Soedarso Pontianak. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi potong lintang. Data diambil dari rekam medik penderita retinopati diabetik yang datang berobat di poli klinik mata RSUD dr. Soedarso Pontianak. **Hasil:** Angka kejadian retinopati diabetik di RSUD dr. Soedarso Pontianak adalah 18,6% yang didominasi oleh pasien dengan kontrol glukosa darah yang buruk yaitu pasien dengan kadar Hba1c >8% (66,18%). Jumlah penderita RD terbanyak didominasi oleh jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 63,24%. Selain itu, Jumlah penderita RD sudah mengalami DM antara 5 - 10 tahun yaitu sebanyak 45.59% dan penderita RD terbanyak berada pada kelompok usia 50 - 54 tahun yaitu sebanyak 20.59% Berdasarkan klasifikasi RD, RD terbanyak adalah pada fase NPDR yaitu 39 orang (57.35%) sedangkan pada fase PDR sebanyak 29 orang (42.65%) **Kesimpulan:** Penderita retinopati diabetika yang berobat di RSUD dr. Soedarso Pontianak masih cukup tinggi dan didominasi oleh penderita dengan kontrol glukosa darah yang buruk .

Kata Kunci: Retinopati diabetika, komplikasi DM, Hba1c, lama menderita DM

-
1. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
 2. Departemen Oftalmologi, Rumah Sakit Umum Daerah Dr Soedarso, Pontianak Kalimantan Barat.
 3. Departemen Pre Klinik Anatomi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.

CHARACTERISTICS OF DIABETIC RETINOPATHY IN DR. SOEDARSO HOSPITAL PONTIANAK

Aulia Chandra Dwi,¹ Liesa Zulhidya,² Arif Wicaksono.³

Abstract

Background: Diabetic Retinopathy (DR) is a complication from Diabetes Mellitus that (DM) characterized by damaged and clogged retinal blood vessel. The risk factor is duration of DM, ability to control blood glucose, Age, hyperlipidemia and smoking. **Objective:** To determine the character of DR patient at RSUD dr. Soedarso Pontianak. **Methods:** This study was cross sectional study. Data were taken from medical records of diabetic patients who came for treatment in the clinic of ophthalmology at RSUD dr. Soedarso Pontianak. **Results:** Incidence rate of DR is 18,6%. Female DR patient were dominant compared to male (63,24%). DR patients in 5-10 years duration of DM group has the highest frequency (45.59%). DR patients in 50-54 years age group has the highest frequency (20.59%). DR patients in Hba1c level >8% group has the highest frequency (66.18%). DR patients in NPDR phase were 39 patients (57.35%) and PDR phase were 29 (42.65%). **Conclusion:** Incidence of DR patients who went to dr. Soedarso Hospital Pontianak were high and dominated by poor controlled blood glucose patients.

Keywords: Diabetic Retinopathy, DM complication, Hba1c and duration of DM

-
1. Medical Education Program, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Kalimantan.
 2. Ophthalmology Department, Dr. Soedarso Local Hospital Pontianak, West Kalimantan.
 3. Pre Clinic Anatomy Department, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Kalimantan

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Hiperglikemia kronik pada diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang atau kegagalan beberapa organ tubuh terutama ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah. *American Diabetes Association* (ADA) mengklasifikasikan DM menjadi DM tipe 1, DM tipe 2, DM Gestasional (Diabetes kehamilan), dan DM tipe khusus lain.¹

Diabetes melitus dapat menimbulkan komplikasi berupa mikroangiopati, salah satunya adalah retinopati diabetik. Retinopati diabetik merupakan suatu mikroangiopati progresif yang ditandai dengan kerusakan dan sumbatan pembuluh-pembuluh darah retina. Progresifitas retinopati diabetik ini dapat berakhir dengan kebutaan meskipun pada saat awalnya tidak menunjukkan gejala yang mengkhawatirkan.

Retinopati diabetik secara umum diklasifikasikan menjadi dua, yaitu retinopati diabetik non proliferative dan retinopati diabetik proliferatif. Karakteristik pada retinopati diabetik non proliferative adalah dijumpainya mikroaneurisma multipel yang berasal dari kapiler-kapiler, kapiler ini membentuk kantung-kantung kecil menonjol seperti titik-titik, selain itu terdapat vena retina yang mengalami dilatasi dan berkelok-kelok serta bercak perdarahan intraretinal.²

Retinopati diabetik proliferatif merupakan penyulit mata yang paling parah pada diabetes melitus. Iskemia retina yang progresif akhirnya merangsang pembentukan pembuluh-pembuluh halus (neovaskularisasi) yang sering terletak pada permukaan diskus dan di tepi posterior zona perifer, disamping itu dapat terjadi juga neovaskularisasi iris atau rubeosis iridis. Pembuluh-pembuluh darah baru yang rapuh berproliferasi ke

permukaan posterior vitreus dan menjadi meninggi saat korpus vitreum mulai berkontraksi menjauhi retina sehingga apabila pembuluh darah tersebut pecah, akan menimbulkan perdarahan vitreus yang masif dan menimbulkan penurunan penglihatan mendadak. Jaringan neovaskularisasi yang meninggi ini dapat mengalami fibrosis dan membentuk pita-pita fibrovaskular yang rapat dan menarik retina serta menimbulkan kontraksi terus-menerus pada korpus vitreus sehingga pada akhirnya dapat menimbulkan ablasi retina.³

Prevalensi diabetes melitus di Indonesia cukup tinggi, saat ini terdapat 7,6 juta penderita diabetes, namun hanya 39% yang menerima perawatan dan kurang dari 1% yang berhasil mencapai target pengobatan.⁴ Jumlah penderita diabetes di Indonesia diperkirakan akan mencapai 14,1 juta orang pada tahun 2035.⁵ *The DiabCare Asia 2008 Study* yang melibatkan 1785 penderita DM pada 18 pusat kesehatan primer dan sekunder di Indonesia melaporkan 42% penderita DM mengalami komplikasi retinopati dan 6,4 % diantaranya merupakan retinopati diabetik proliferasi.⁶

Faktor resiko terjadinya retinopati diabetik antara lain adalah lama menderita diabetes, kemampuan mengontrol kadar gula darah, ibu hamil yang menderita diabetes, penderita anemia, hiperlipidemia dan perokok.^{7,8}

Hemoglobin terglikasi (HbA1c), disebut juga *glycohemoglobin* atau disingkat sebagai HbA1c, merupakan salah satu pemeriksaan darah yang penting untuk mengevaluasi pengendalian gula darah. Hasil pemeriksaan HbA1c memberikan gambaran rata-rata gula darah selama periode waktu enam sampai dua belas minggu. Data dari *The Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)* dan *United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS)* menyebutkan kadar HbA1c yang terkontrol dapat mengurangi resiko terjadinya retinopati diabetik baik pada diabetes tipe 1 maupun tipe 2.⁹

Data dari *American Academy of Ophthalmology* menyebutkan sebanyak 25% pasien DM tipe 1 mengalami retinopati diabetik setelah 5

tahun dan 80% setelah 10 tahun sedangkan untuk pasien DM tipe 2, 84% akan mengalami retinopati diabetik setelah 20 tahun.^{10, 11}

Penelitian yang dilakukan oleh Fitriani tahun 2012 di RSUP Adam Malik Medan, didapatkan prevalensi retinopati diabetik di Poli Mata RSUP H. Adam Malik Medan periode Juli 2011- Juni 2012 sebesar 1% dengan NPDR sebesar 85,1% dan PDR sebesar 14,9% . Retinopati diabetik terbanyak terjadi pada penderita DM dalam kurun waktu 5 – 10 tahun (47,3%) diikuti penderita DM dalam waktu >10 tahun (31,1%).¹²

Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso sebagai rumah sakit rujukan di daerah Kalimantan Barat belum memiliki data mengenai gambaran pada pasien retinopati diabetik. Kondisi ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hal tersebut dan pada penelitian ini pengambilan data dilakukan hanya berdasarkan data pemeriksaan funduskopi dan USG karena keterbatasan peralatan di rumah sakit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan potong lintang. Penelitian ini dilakukan di poliklinik mata RSUD dr. Soedarso Pontianak pada bulan April 2015 - Juli 2015. Data didapatkan dari rekam medik dan pengambilan sampel dilakukan dengan metode *consecutive sampling* sebanyak 68 sampel. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah seluruh pasien retinopati diabetika yang datang ke RSUD dr. Soedarso Pontianak periode bulan April – Juli 2015 dan bersedia menjadi subjek penelitian. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah Pasien yang tidak memeriksakan Hba1c atau yang tidak datang memberikan hasil pemeriksaan Hba1c hingga bulan Juli 2015. Distribusi data disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada bulan april 2015 hingga bulan juli 2015 didapatkan jumlah pasien retinopati diabetik sebanyak 87 orang dari total 467 orang pasien yang datang ke Poli Mata RSUD dr. Soedarso Pontianak. Berdasarkan hasil tersebut, angka kejadian retinopati diabetik di RSUD dr. Soedarso Pontianak adalah 18,6%.

Sebanyak 19 orang subjek dikeluarkan dari penelitian karena tidak melakukan pemeriksaan Hba1c atau tidak memberikan hasil pemeriksaan Hba1c hingga bulan juli 2015 sehingga jumlah total sampel penelitian adalah 68 orang.

Dari 68 penderita RD yang diteliti, sebanyak 25 orang laki-laki (36,76%) dan 43 orang perempuan (63,24%). Distribusi jenis kelamin pada hasil penelitian ini didominasi oleh jenis kelamin perempuan, hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor antara lain jumlah sampel yang lebih banyak pada jenis kelamin tertentu, gaya hidup dan tingkat pengetahuan serta kepedulian terhadap penyakit yang diderita. Kurangnya aktifitas fisik pada wanita khususnya penderita DM dapat mempengaruhi tingginya kadar glukosa darah sehingga menyebabkan komplikasi berupa RD.¹³ Perempuan cenderung lebih peduli akan kesehatan sehingga mereka lebih sering memeriksakan diri ke dokter. Data dari META-EYE Study group menunjukkan 52% penderita adalah wanita sedangkan 48% penderita adalah pria.¹⁴ Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 menunjukkan proporsi penderita DM lebih tinggi pada wanita.¹⁵

Beberapa penelitian lain menunjukkan distribusi jenis kelamin yang berbeda, Penelitian yang dilakukan oleh Hussain *et al* menunjukkan jenis kelamin laki-laki merupakan faktor resiko RD sehingga distribusi jenis kelamin didominasi oleh laki-laki.¹⁶ Penelitian oleh Raman menunjukkan jenis kelamin laki-laki merupakan faktor resiko RD karena lebih banyak dipengaruhi oleh kebiasaan merokok dan minum alkohol.¹⁷ Penelitian lain yang dilakukan oleh Abdollahi *et*

a/ menunjukkan tidak terdapat bukti yang cukup kuat yang menyebutkan gender adalah faktor resiko retinopati diabetik.¹⁸

Tabel 1. Karakteristik Penderita Retinopati Diabetik

No	Variabel	Jumlah Penderita RD	%
1	Jenis Kelamin		
	Laki- Laki	25	36.76%
	Perempuan	43	63.24%
2	Usia	Jumlah	
	45 - 49 tahun	9	13.24%
	50 – 54 tahun	14	20.59%
	55 – 59 tahun	12	17.65%
	60 - 64 tahun	12	17.65%
	65 – 69 tahun	12	17.65%
	70 – 74 tahun	5	7.35%
	75 - 79 tahun	3	4.41%
	80 - 84 tahun	1	1.47%
3	Lama Menderita DM	Jumlah	
	< 5 tahun	10	14.71%
	5 - 10 tahun	31	45.59%
	> 10 tahun	27	39.71%
4	Klasifikasi RD	Jumlah	
	NPDR	39	57.35%
	PDR	29	42.65%
5	Kadar HbA1c	Jumlah	
	< 6,5 %	2	2.94%
	6,5% - 8%	21	30.88%
	> 8%	45	66.18%

Hasil penelitian ini menunjukkan penderita RD terbanyak adalah pada kelompok usia 50-54 tahun yaitu sebanyak 14 orang (20,59%) lalu diikuti oleh kelompok usia 55 – 59 tahun, 60 – 64 tahun dan 65 –

69 tahun masing – masing dengan jumlah 12 orang (17,65%). Penderita RD yang sudah mengalami DM antara 5 – 10 tahun adalah yang terbanyak yaitu sebanyak 31 orang (45.59%), kemudian diikuti oleh penderita RD yang sudah mengalami DM > 10 tahun sebanyak 27 orang (39.71%) dan yang paling sedikit adalah penderita RD yang mengalami DM < 5 tahun sebanyak 10 orang (14.71%).

Penderita RD terbanyak pada penelitian ini adalah pada kelompok usia 50-54 tahun. Hal ini bisa terjadi karena rata-rata pasien DM terdiagnosa saat usia 40 tahun, ini menunjukkan pada kelompok usia tersebut banyak penderita RD yang sudah mengalami DM dengan durasi 5-10 tahun. Usia di atas 40 tahun merupakan salah satu faktor resiko terjadinya DM dan semakin lama durasi DM juga akan meningkatkan resiko terjadinya komplikasi berupa RD. Semakin lama durasi diabetes akan memperparah resistensi insulin pada pasien DM yang berakibat timbulnya komplikasi mikrovaskular berupa RD.¹⁹

Penelitian oleh Massimo *et al*/menunjukkan rata-rata RD terjadi 5 tahun setelah pasien terdiagnosa DM.²⁰ Selain itu, pada durasi DM 5-10 tahun sudah terdapat perubahan vaskular yang cukup signifikan seperti mikroaneurisma, *cotton wool spot*, perdarahan intraretinal dan edema makula.

Usia merupakan salah satu faktor resiko dalam proses terjadinya RD. Pertambahan usia mulai usia 40 tahun dapat menurunkan fungsi tubuh yang disebabkan oleh proses apoptosis sel. Keadaan hiperglikemia yang kronis, reaksi inflamasi dan stress oksidatif mempercepat terjadinya apoptosis sel di retina sehingga mengakibatkan terjadinya keadaan retinopati. Kedua hal tersebut menjelaskan mengapa orang tua lebih rentan terhadap kejadian DR yang akhirnya ditemukan meningkat dengan bertambahnya usia. Pada penelitian ini tampak kecenderungan RD meningkat sesuai dengan semakin lanjutnya usia penderita akan tetapi menurun pada

pada kelompok usia diatas 70 tahun. Hal ini bisa terjadi kemungkinan karena penderita diabetes dengan komplikasi yang parah tidak banyak yang bertahan hidup sampai usia 70 tahun.²¹ Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Virgayanti pada tahun 2012 di RSUP H. Adam Malik Medan yang menunjukan penderita RD terbanyak berada pada kelompok usia 51-70 tahun yakni sebesar 65,91%.²²

Durasi DM merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kejadian RD. Persentase RD akan cenderung meningkat sebanding dengan lamanya menderita DM. Penelitian yang dilakukan oleh Fitriani pada tahun 2012 di RSUP H. Adam Malik Medan juga menunjukkan hasil yang sama yakni RD paling banyak terjadi pada penderita DM dalam kurun waktu 5 – 10 tahun yakni sebanyak 47,3% diikuti penderita DM dalam waktu >10 tahun sebanyak 31,1%.¹² Data dari penelusuran literatur juga menunjukkan 44% penderita DM yang sudah mengalami DM >10 tahun menderita RD.²³

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah penderita RD terbanyak adalah pada penderita RD dengan kadar Hba1c >8% yaitu sebanyak 45 orang (66.18%) kemudian diikuti oleh penderita RD dengan kadar Hba1c 6,5% - 8% sebanyak 21 orang (30.88%) dan yang paling sedikit adalah penderita RD dengan kadar Hba1c <6.5% yaitu sebanyak 2 orang (2.94%) . Hasil ini menunjukkan masih sangat rendahnya kontrol Hba1c pada pasien DM. Hba1c memberikan gambaran kadar glukosa darah dalam waktu 3 bulan terakhir dan tidak dipengaruhi oleh diet sebelum dilakukan pengambilan darah. Oleh karena itu, Hba1c ini memberikan gambaran kadar glukosa darah yang lebih baik dan stabil dibandingkan dengan pemeriksaan glukosa darah sewaktu ataupun glukosa darah puasa yang cenderung fluktuatif.

Tingginya kadar Hba1c pada pasien DM di penelitian ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain indeks massa tubuh,

pola makan yang tinggi karbohidrat dan lemak, kurangnya berolahraga serta kebiasaan merokok. Pemeriksaan Hba1c sebaiknya dilakukan setiap 3 hingga 6 bulan sekali.²⁴ Penelitian yang dilakukan oleh *The Diabetes Complication and Control Trial (DCCT)* dan *UK Prospective Diabetes Study (UKPDS)* menunjukkan penurunan Hba1c sebesar 10% (contoh : 8% menjadi 7,2%) dapat mengurangi resiko terjadinya RD sebesar 60% dan 43% perburukan RD yang sudah ada.²⁵

KESIMPULAN DAN SARAN

Angka kejadian retinopati diabetik di RSUD dr. Soedarso Pontianak adalah 18,6%. Jumlah penderita RD terbanyak adalah yang berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 63,24%. Jumlah penderita RD terbanyak adalah yang sudah mengalami DM antara 5 - 10 tahun yaitu sebanyak 45.59% dan penderita RD terbanyak berada pada kelompok usia 50 - 54 tahun yaitu sebanyak 20.59%. Penderita RD pada penelitian ini didominasi oleh pada penderita RD dengan kadar Hba1c >8% atau yang memiliki kontrol glukosa darah yang buruk yaitu sebanyak 66.18% dan RD terbanyak adalah pada fase NPDR yaitu 39 orang (57.35%) sedangkan pada fase PDR sebanyak 29 orang (42.65%).

Edukasi dan promosi kesehatan seperti penyuluhan dan pemberian pamflet berisi informasi tentang komplikasi berupa RD diharapkan dapat meningkatkan kesadaran penderita DM akan bahaya komplikasi berupa RD. *Screening* RD sebaiknya dilakukan kepada setiap pasien DM dengan durasi lebih dari 5 tahun. Perlu penelitian lebih lanjut, dengan beberapa kali pemeriksaan Hba1c dalam periode tertentu untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. American Diabetes Association (ADA). 2011. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 34(1): S62-S69.

2. Rosenblatt, B.J and Benson, W.E. 2008. Diabetic Retinopathy. Di dalam: Yanoff. M. and Duker. J.S. (ed). Yanoff & Duker: Ophthalmology 3rd ed. Elviesier. China.
3. Fletcher, E.C and Chong, N.V. 2007. Diabetic Retinopathy. Di dalam: Eva. P.R. and Witcher. J.P. (ed). Vaughan and Asbury's General Ophthalmology 17th ed. McGraw-Hill. USA
4. Novonordisk. 2013. The Blueprint for Change Programme. Where Economics and Health Meet : Changing Diabetes In Indonesia. Novonordisk Indonesia. Jakarta.
5. International Diabetes Federation (IDF). 2013. IDF Diabetes Atlas. 6th Edition. Belgium.
6. Soewondo, P., Soegondo, S., Suastika, K., Pranoto, A., Soeatmadji, D.W., Tjokrorawiro, A. 2010. The DiabCare Asia 2008 Study – Out Comes On Control and Complication of Type 2 Diabetic Patients in Indonesia. Med J Indonesia. 19 (4): 235- 44.
7. Khurana, A.K. 2007. Comprehensive Ophthalmology 4th ed. New Age International. New Delhi.
8. Pavan, P.R. et al. 2008. Retina And Vitreous. Di dalam: Pavan-Langston. D. (ed). Manual of Ocular Diagnosis and Therapy 6th ed. Lippincott. USA.
9. Lind, M. 2009. Glycaemic Control: Evaluations Of Hba1c As A Risk Factor And The Effects Of Modern Insulins In Clinical Practice. University of Gothenburg. Sweden.
10. American Academy of Ophthalmology (AAO). 2014. Screening for Diabetic Retinopathy. American Academy of Ophthalmology.
11. Zimmerman, R. 2010. Microvascular Complication of Diabetes. Di dalam : Carey. D.W (Ed). Current Clinical Medicine 2nd Ed. Elsevier. Philadelphia.
12. Fitriani. 2012. Prevalensi Retinopati Diabetik di RSUP H. Adam Malik Medan. FK USU. Medan (Tesis).
13. Eid, M., Mafauzy, M. and Faridah, A.R. 2003. Glycaemic Control of Type 2 Diabetic Patients on Follow Up at Hospital Universiti Sains Malaysia. Malaysian Journal of Medical Science. 10(2): 40-49.
14. META-EYE Study Group. 2012. Global Prevalence and Major Risk Factors of Diabetic Retinopathy. Diabetes Care. 3: 556-564.
15. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Situasi dan Analisis Diabetes. Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI. Jakarta.
16. Hussain, S., Rashad, M.Q., Arshad, M.I., Ahmed, A, Ullah, E. 2013. Risk Factors of Retinopathy in Type 2 Diabetes Mellitus at a Tertiary Care Hospital, Bahawalpur, Pakistan. Pak J Med Sci. 29(2):536-539.

17. Raman, R. 2014. Prevalence And Risk Factors For Diabetic Retinopathy In Rural India. *BMJ Open Diabetes Research And Care*. 1-9.
18. Abdollahi, A., Moghimi, S., Tabasi, A., Taher, M.R. and Sabet, B. 2009. Neuropathy and Retinopathy in Diabetes : Is There Any Association ? . *International Journal of Ophthalmology*. 2(1): 57-60.
19. Verma, M., Paneri, S., Badi, P and Raman, P.G. 2006. Effect Of Increasing Duration Of Diabetes Mellitus Type 2 on Glycated Hemoglobin and Insulin Sensitivity. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*. 21(1): 142-146.
20. Massimo, P., Curletto, G., Cipullo, D., Rigault, R.L., Trento, M., Passera, P., Viola, A.T., Miceli, S., Cenci, A., Dalmasso, P., Cavallo, F. 2014. Estimating the Delay Between Onset and Diagnosis of Type 2 Diabetes From the Time Course of Retinopathy Prevalence. *Diabetes Care*. 37:1668–1674.
21. Raman, R., Kumari, P.R., Reddi, S.R., Gnanamoorthy, P., Uthra, S., Kumaramanickavel, G., Sharma, T. 2009. Prevalence Of Diabetic Retinopathy In India. Elsevier. *American Academy of Ophthalmology*.
22. Virgayanti, V. 2012. Prevalensi Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus di RSUP H. Adam Malik Medan. USU. Medan. (Tesis).
23. Kitano, S. 2003. Visual Disorder in Middle-Age and Elderly Patients With Diabetic Retinopathy. *JMAJ*. 46(1): 27-32.
24. American Diabetes Association (ADA). 2010. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 33(11):11-61.
25. Chous, P. 2009. Diabetes and Eye Disease: What People With Diabetes And Healthcare Professionals Need To Know. *Diabetes Voice*. 54: 30-33.