

NASKAH PUBLIKASI

**HUBUNGAN ANTARA KEJADIAN KATARAK DENGAN DIABETES
MELITUS DI POLI MATA RSUD DR. SOEDARSO
PONTIANAK**



**RIZKAWATI
I11107007**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2012**

LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI

HUBUNGAN ANTARA KEJADIAN KATARAK DENGAN DIABETES
MELITUS DI POLI MATA RSUD DR. SOEDARSO PONTIANAK

Tanggung Jawab Yuridis Material pada

Rizkawati
111107007

Disetujui Oleh

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua

dr. Muhammad Iqbal, Sp. M, M. Kes
NIP. 19660729200031003

dr. Andriani
NIP. 198204172008122003

Penguji Pertama

Penguji Kedua

dr. Muhammad Ibnu Kahtan
NIP. 198309032008121002

dr. lit Fitrianingrum
NIP. 198207222008122002

PONTIANAK

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura


dr. Sugito Wonodirekso, MS
NIP. 19481012197501100

CORRELATION BETWEEN CATARACT OCCURANCE AND DIABETES MELLITUS IN DEPARTMENT OF OPHTHALMOLOGY OF DR. SOEDARSO GENERAL HOSPITAL PONTIANAK

Rizkawati¹; Muhammad Iqbal²; Andriani³

Abstract

Background. Cataract is a condition when a clear and transparent eye lens turn into cloudy. Cataract caused by diabetes mellitus is called diabetic cataract, happened when sorbitol (poliol) pathway in eye lens changed. Accumulation of sorbitol in eye lens leads to osmotic cells injury, finally give cloudy in eye lens.

Objective. The aim of this research was to know about the correlation between cataract occurrence and diabetes mellitus.

Method. This research was performed in Medical Record Department of dr. Soedarso General Hospital Pontianak using medical record on the period of January 2010 to Desember 2010 with case control design, consist of 70 subjects which were divided into cataract as case, consist of 35 subjects and without cataract as control, consist of 35 subjects. Data of diabetes mellitus history were collected from patient medical record and analyzed by Lambda Correlation Test with the significance's degree was $p < 0.05$.

Result. The result showed moderate correlation between cataract occurrence and diabetes mellitus ($p = 0.033$) with correlation's strong was moderate ($r = 0.400$) and Odds Ratio (OR) 7.125 (IC 95% 2.240-22.660).

Conclusion. There was correlation between cataract occurrence and diabetes mellitus in dr. Soedarso General Hospital Pontianak in which diabetic patients have a sevenfold increased risk of cataract compared to nondiabetic patients.

Keywords: Cataract, Sorbitol (poliol) pathway, Diabetes mellitus

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan, email : rizkamiss54@yahoo.com
- 2) Department of Ophthalmology, RSUD dr. Soedarso, Pontianak, West Kalimantan
- 3) Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Universitas Tanjungpura, Pontianak, West Kalimantan

HUBUNGAN ANTARA KEJADIAN KATARAK DENGAN DIABETES MELITUS DI POLI MATA RSUD DR. SOEDARSO PONTIANAK

Rizkawati¹; Muhammad Iqbal²; Andriani³

Intisari

Latar Belakang. Katarak merupakan suatu keadaan dimana lensa mata yang biasanya jernih dan bening menjadi keruh. Katarak yang disebabkan oleh diabetes melitus disebut katarak diabetik yang terjadi akibat adanya perubahan pada lintasan sorbitol (poliol) di lensa mata. Penimbunan sorbitol di lensa mata akan menimbulkan cedera sel osmotik yang akhirnya akan memberikan gambaran opasitas pada lensa.

Tujuan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara kejadian katarak dengan diabetes melitus.

Metodologi. Penelitian dilakukan di bagian rekam medik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak dengan menggunakan rekam medik periode Januari 2010 sampai Desember 2010, menggunakan desain kasus kontrol dengan subyek penelitian sebanyak 70 orang, yang terbagi 35 orang kelompok kasus terdiri atas pasien yang didiagnosis katarak dan 35 orang kelompok kontrol terdiri atas pasien yang didiagnosis tanpa katarak. Data riwayat diabetes melitus dilihat dari rekam medik pasien dan diolah menggunakan uji Korelasi Lambda dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil. Hasil penelitian adalah terdapat korelasi bermakna antara kejadian katarak dengan diabetes melitus ($p=0,033$) dengan kekuatan korelasi sedang ($r=0,400$) dan nilai *Odds Ratio* adalah 7,125 (IK 95% 2,240-22,660).

Kesimpulan. Terdapat hubungan antara kejadian katarak dengan diabetes melitus di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak dimana penderita diabetes melitus berisiko tujuh kali lebih besar untuk menderita katarak dibanding penderita non-diabetes melitus.

Kata kunci: Katarak, Lintasan sorbitol (poliol), Diabetes melitus

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat, email: rizkamiss54@yahoo.com
- 2) Departemen Ilmu Penyakit Mata, RSUD dr. Soedarso, Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat

Pendahuluan

Indera penglihatan merupakan salah satu alat tubuh manusia yang mempunyai fungsi yang sangat penting untuk memungkinkan manusia dapat menerima informasi dari lingkungan kehidupan sekitarnya. Mata adalah indera penglihatan yang merupakan organ sensori yang sangat vital karena 80% informasi diperoleh dari penglihatan.^{1,2} Masalah kesehatan mata merupakan masalah kesehatan dunia dan kasus gangguan/penyakit mata senantiasa ditemukan setiap hari dalam praktik klinis yang dapat berakhir dengan munculnya ketidakmampuan penglihatan.²

Salah satu penyakit mata yang sering ditemukan dalam praktik klinis adalah katarak. Katarak merupakan suatu keadaan dimana lensa mata yang biasanya jernih dan bening menjadi keruh. Kelainan ini bukan suatu tumor atau pertumbuhan jaringan di dalam mata, tetapi merupakan keadaan lensa menjadi berkabut. Bila kekeruhan lensa semakin meningkat, maka penglihatan akan menjadi keruh dan dapat berakhir dengan kebutaan.³⁻⁶ Di Indonesia, prevalensi kebutaan adalah sebesar 1, 2% dan katarak memberikan kontribusi sebesar 0, 70% untuk kebutaan tersebut.³

Katarak dapat dijumpai pada semua umur dan kedua jenis kelamin. Sebesar 50% kasus ditemukan pada pasien yang berusia 65-74 tahun dan 70% kasus ditemukan pada pasien yang berusia di atas 75 tahun. Katarak biasanya mengenai kedua mata dengan ketebalan kekeruhan tidak selamanya sama.^{3,6,7}

Sekitar 99% kasus katarak merupakan katarak didapat dan sisanya sebesar 1% merupakan katarak kongenital. Katarak bisa disebabkan oleh usia, komplikasi penyakit mata, pasca-operasi, trauma, herediter, infeksi intrauterin dan penyakit sistemik seperti diabetes melitus.⁶

Penelitian dan studi klinik mengenai katarak telah banyak dilakukan dan di antaranya adalah penelitian dan studi mengenai hubungan antara penyakit diabetes melitus dengan katarak. Seong Il Kim dan Sung Jin Kim dari *Department of Ophthalmology, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea* telah melakukan penelitian yang berjudul Prevalensi dan Faktor Risiko Katarak pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa lamanya mengalami diabetes melitus merupakan faktor resiko yang paling signifikan dalam menimbulkan katarak.⁸ Selain itu, *Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy* juga telah melakukan penelitian mengenai katarak dan menemukan insiden katarak pada penderita diabetes melitus. Studi kohort oleh *Beaver Dam Eye Study* juga menemukan adanya hubungan antara diabetes melitus dengan pembentukan katarak. Studi ini menyatakan bahwa insiden dan perjalanan penyakit katarak posterior subkapsular dan kortikal berhubungan dengan diabetes.⁹ *UK Prospektive Diabetes Study Group* menyatakan bahwa katarak diderita oleh sekitar 15% individu yang menderita diabetes melitus tipe 2 dan sering ditemukan pada saat diagnosis ditegakkan.¹⁰

Berdasarkan berbagai penelitian di atas, maka perlu kiranya dilakukan penelitian mengenai katarak di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kejadian katarak dengan diabetes melitus di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak.

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat hubungan antara kejadian katarak dengan diabetes melitus di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang menggunakan desain kasus kontrol berpasangan yang menilai seberapa besar peranan penyakit diabetes melitus dalam menimbulkan katarak. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2011 di bagian rekam medik RSUD dr. Soedarso Pontianak untuk pengumpulan data, kemudian analisis dan pengolahan data dilakukan pada bulan Desember 2011.

Populasi target dalam penelitian ini adalah pasien yang mengalami gangguan/penyakit mata. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah pasien yang mengalami gangguan/penyakit mata yang pernah berobat di Poli Penyakit Mata di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak pada bulan Januari 2010 sampai Desember 2010. Sampel pada penelitian ini dipilih berdasarkan cara pemilihan *non-probability sampling, consecutive sampling* yaitu semua pasien yang mengalami gangguan/penyakit mata yang pernah berobat di Poli Penyakit Mata di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak pada bulan Januari 2010 sampai Desember 2010 yang memenuhi kriteria pemilihan (kriteria inklusi dan eksklusi) yang ditetapkan oleh peneliti akan diikutsertakan dalam penelitian.

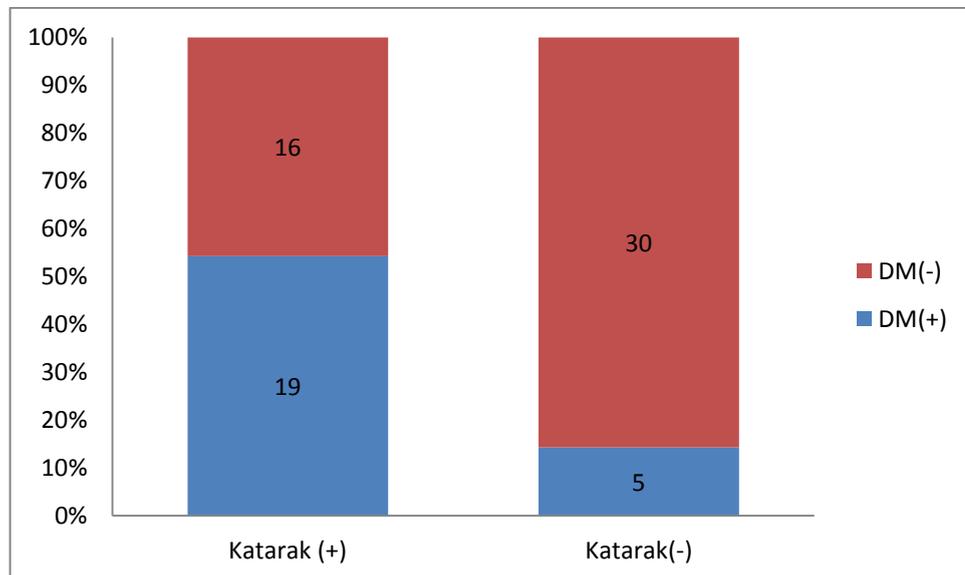
Besar sampel dalam penelitian ini adalah 35 orang yang terbagi menjadi 35 orang kelompok kasus, dan 35 orang kelompok kontrol, sehingga total jumlah subyek penelitian adalah 70 orang.

Analisis statistik yang digunakan adalah uji korelasi Lambda yang menilai seberapa besar peranan penyakit diabetes melitus dalam menimbulkan katarak. Kemudian, data disajikan dalam tabel 2x2 dan selanjutnya diolah dengan program *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perbandingan jumlah pasien dengan diabetes melitus dan non-diabetes melitus pada pasien katarak dan tanpa katarak

Berdasarkan data yang diambil dari bagian rekam medik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak (periode Januari 2010-Desember 2010), didapatkan bahwa pada kelompok kasus terdapat sekitar 54% pasien katarak (19 orang dari 35 orang subyek penelitian) yang memiliki riwayat diabetes melitus dan sekitar 46% pasien katarak (16 orang dari 35 orang subyek penelitian) yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus. Kemudian pada kelompok kontrol terdapat sekitar 14% pasien tanpa katarak (5 orang dari 35 orang subyek penelitian) yang memiliki riwayat diabetes melitus dan sekitar 86% pasien tanpa katarak (30 orang dari 35 orang subyek penelitian) yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus.



Gambar 1. Diagram proporsi jumlah pasien dengan diabetes melitus dan non-diabetes melitus pada pasien katarak dan tanpa katarak

Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan insidensi dan prevalensi diabetes melitus di seluruh dunia. WHO memprediksikan adanya peningkatan jumlah

penyandang diabetes yang cukup besar untuk tahun-tahun mendatang. Untuk Indonesia, WHO memprediksikan kenaikan jumlah pasien dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Berdasarkan pola pertambahan penduduk, diperkirakan pada tahun 2030 nanti akan ada 194 juta penduduk yang berusia di atas 20 tahun dan dengan asumsi prevalensi diabetes melitus pada urban 14,7% dan rural 7,2% maka diperkirakan terdapat 12 juta penyandang diabetes di daerah urban dan 8,1 juta di daerah rural.¹¹ Di negara berkembang, diabetes melitus sampai saat ini masih merupakan faktor yang terkait sebagai penyebab kematian sebanyak 4-5 kali lebih besar.¹²

Berdasarkan data yang diambil dari bagian rekam medik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak (periode Januari 2010-Desember 2010), didapatkan bahwa terdapat sekitar 54% pasien katarak memiliki riwayat diabetes melitus dan sekitar 14% pasien tanpa katarak memiliki riwayat diabetes melitus. Hal ini menunjukkan jumlah yang cukup besar dalam hal persentase jumlah penduduk yang menderita diabetes melitus. Hal ini memerlukan perhatian dalam mencegah terjadinya morbiditas dan mortalitas yang cukup bermakna dari sejumlah pasien dengan diabetes melitus ini.

Telah diketahui bahwa diabetes melitus merupakan salah satu penyakit sistemik yang menyebabkan katarak.⁶ Beberapa studi klinik telah menunjukkan bahwa perkembangan katarak terjadi lebih sering dan lebih awal pada penderita diabetes melitus dibanding penderita yang non-diabetes.⁹ Hal ini terlihat dari data yang telah diperoleh bahwa sebagian besar riwayat diabetes melitus ditemukan pada pasien yang didiagnosis katarak dan hanya sebagian kecil riwayat diabetes melitus yang ditemukan pada pasien yang didiagnosis tanpa katarak.

B. Hubungan antara diabetes melitus dengan katarak

Tabel 1. Tabel 2x2 hasil pengamatan

		Penyakit Mata		Total	<i>Odds Ratio</i>	Nilai p dan r
		Katarak (+)/ kasus	Katarak (-)/ kontrol			
Riwayat Penyakit	Diabetes Melitus (+)	19	5	24	7,125 (IK 95%, 2,240-22,660)	p=0,033 r=0,400 (korelasi sedang)
	Diabetes Melitus(-)	16	30	46		
Total		35	35	70		

Berdasarkan tabel hasil uji Korelasi Lambda di atas, diperoleh nilai signifikan/p=0,033, karena nilai $p < 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang bermakna secara statistik antara riwayat diabetes melitus dengan kejadian katarak. Selain itu, nilai r dari hasil uji Korelasi Lambda adalah 0,400 yang menunjukkan kekuatan korelasi sedang antara riwayat diabetes melitus dengan kejadian katarak. Nilai *Odds Ratio* dengan nilai Interval Kepercayaan 95%, didapatkan nilai *Odds Ratio* 7,125 (>1) yang berarti bahwa diabetes melitus merupakan faktor risiko timbulnya katarak.

Diabetes melitus merupakan suatu kelainan metabolik dimana ditemukan ketidakmampuan untuk mengoksidasi karbohidrat akibat gangguan pada mekanisme insulin yang normal. Penderita diabetes melitus akan memiliki kadar gula darah yang lebih tinggi dibanding orang normal.¹³ Salah satu komplikasi dari diabetes melitus adalah komplikasi kronik mikrovaskular yang dapat menyerang mata. Komplikasi

mikrovaskular seperti katarak sering ditemukan saat diagnosis diabetes melitus ditegakkan.¹⁰

Pada penelitian ini, hasil perhitungan statistik uji Korelasi Lambda didapatkan nilai $p=0,033$, dimana $p<0,05$, yang menunjukkan bahwa diabetes melitus (variabel bebas) mempunyai korelasi yang signifikan dalam terjadinya katarak (variabel terikat), dan nilai r (kekuatan korelasi) $0,400$, menunjukkan korelasi sedang. Selain itu, nilai *Odds Ratio* (OR) didapatkan $7,125 (>1)$ yang berarti bahwa penderita diabetes melitus berisiko tujuh kali lebih besar untuk menderita katarak dibanding penderita non-diabetes melitus.

Beberapa studi klinik telah menunjukkan bahwa perkembangan katarak terjadi lebih sering dan lebih awal pada penderita diabetes melitus dibanding penderita yang non-diabetes. Meningkatnya jumlah penderita diabetes melitus di dunia baik tipe 1 maupun tipe 2 menyebabkan tingginya insiden katarak diabetik. Data dari beberapa studi mengenai mata menunjukkan peningkatan prevalensi katarak sebesar tiga sampai empat kali lipat pada penderita diabetes melitus yang berusia di bawah 65 tahun dan peningkatan sebesar dua kali lipat lebih pada penderita diabetes melitus yang berusia di atas 65 tahun. Risiko untuk mengalami katarak semakin meningkat pada pasien yang telah lama mengalami diabetes melitus dan dengan kontrol gula darah yang kurang baik.⁹

Hasil penelitian dari *Beaver Dam Eye Study* menunjukkan adanya hubungan antara diabetes melitus dengan katarak. Studi ini menyatakan bahwa insiden dan perjalanan penyakit katarak posterior subkapsular dan kortikal berhubungan dengan diabetes. Studi ini juga menyatakan peningkatan kadar hemoglobin terglikosilasi berhubungan dengan meningkatnya resiko untuk mengalami katarak nuklear dan kortikal. Penelitian lebih jauh dari studi ini menunjukkan bahwa semakin lama

seseorang menderita diabetes melitus maka semakin tinggi resikonya untuk mengalami katarak kortikal yang diikuti dengan semakin tingginya resiko orang tersebut untuk menjalani operasi katarak.⁹

Penelitian kohort oleh Rotimi C, *et al.* tahun 2005, di Ghana dan Nigeria, Afrika Barat menyatakan bahwa katarak memiliki peranan yang lebih penting dalam menimbulkan gangguan penglihatan dibanding retinopati diabetik. Penelitian ini juga menyatakan bahwa prevalensi katarak pada penderita diabetes melitus lebih dari dua kali lipat lebih tinggi dibanding orang yang tidak menderita diabetes melitus. Hal ini menunjukkan bahwa diabetes melitus merupakan faktor resiko yang penting dalam pembentukan katarak. Penelitian ini juga menemukan adanya asosiasi positif antara kadar gula darah puasa dan lamanya menderita diabetes melitus dengan resiko terjadinya katarak. Dengan pengontrolan kadar gula darah yang intensif dimungkinkan dapat menurunkan risiko berkembangnya katarak.¹⁴

Berdasarkan data yang diambil dari bagian rekam medik Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak (periode Januari 2010-Desember 2010), didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah pasien laki-laki dengan pasien perempuan. Sementara hasil penelitian Seong Il Kim dan Sung Jin Kim dari *Department of Ophthalmology, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea* menyatakan bahwa insiden dan prevalensi katarak diabetik lebih tinggi pada pasien perempuan dibanding pasien laki-laki.⁸ Hal ini dapat disebabkan karena sampel yang diambil oleh peneliti jumlahnya sedikit dan tidak pada rentang waktu yang lama sehingga tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antara jumlah pasien laki-laki dengan pasien perempuan.

Studi kohort oleh *Beaver Dam Eye Study* menyatakan bahwa diabetes melitus berhubungan dengan insiden dan perjalanan penyakit katarak posterior subkapsular dan kortikal. Obrosova IG, *et al.* tahun 2010, menyatakan bahwa katarak diabetik dapat berupa katarak posterior subkapsular, kortikal, dan nuklear. *Barbados Eye Study* menyatakan bahwa diabetes melitus berhubungan dengan semua bentuk perubahan lensa sehingga dalam penelitian ini pasien katarak yang diambil sebagai sampel adalah semua pasien katarak yang tidak dibedakan morfologi kataraknya.^{9,15}

Katarak merupakan salah satu komplikasi kronik dari diabetes melitus yang umumnya timbul setelah penyakit berjalan sekitar 10-15 tahun sebagai hasil efek akumulasi dari keadaan hiperglikemi.¹² Hasil penelitian Seong Il Kim dan Sung Jin Kim dari *Department of Ophthalmology, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea* menyimpulkan bahwa lamanya mengalami diabetes melitus merupakan faktor resiko yang paling signifikan dalam menimbulkan katarak yaitu sekitar enam sampai dua puluh tahun.⁸ *Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy* melaporkan bahwa insiden kumulatif operasi katarak pada pasien diabetes melitus tipe 2 adalah sekitar 25% dalam waktu 10 tahun.¹⁶ Walaupun dari penelitian ini tidak dapat ditentukan lamanya seseorang menderita diabetes melitus, tetapi hasil penelitian ini telah menunjukkan bahwa diabetes melitus memang dapat meningkatkan risiko terjadinya katarak sebagai efek akumulasi dari keadaan hiperglikemi. Seperti yang telah diketahui, diabetes melitus adalah suatu kelainan yang sulit penatalaksanaannya karena merupakan suatu penyakit kronik yang akan diderita seumur hidup yang progresifitas penyakitnya akan terus berjalan dan pada suatu saat dapat menimbulkan komplikasi. Kondisi ini akan menyebabkan masalah di berbagai aspek kehidupan. Karena itu, deteksi dini terhadap diabetes melitus sangat penting dilakukan agar dapat dilakukan pengontrolan terhadap gula darah sedini mungkin

sehingga dapat terhindar dari komplikasi yang berbahaya dan tidak diinginkan yang salah satunya adalah katarak.¹²

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan antara kejadian katarak dengan diabetes melitus di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Soedarso Pontianak dimana penderita diabetes melitus berisiko tujuh kali lebih besar untuk menderita katarak dibanding penderita non-diabetes melitus.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan penelitian lanjutan berupa penelitian kohort agar analisis korelasinya menjadi lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Djuhaeni H, Gondodiputro S. Penanggulangan kebutaan katarak terpadu sebagai upaya mencapai “vision 2020 the right to sight” di propinsi Jawa Barat. Kanwil Departemen Kesehatan Propinsi Jawa Barat; 2000.
2. Andayani G. Introduction to eye problems in Indonesia. Jakarta: Department of Ophthalmology FKUI; 2008.
3. Ilyas, S. Katarak lensa mata keruh. Ed ke-2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2006.
4. Ilyas, S. Masalah kesehatan mata anda. Ed ke-2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2004.
5. Ilyas, S. Ilmu penyakit mata. Ed ke-3. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2007.
6. Lang GK, Amann J, Gareis O, Lang GE, Recker D, Spraul CW. Ophthalmology a short textbook. New York: Thieme Stuttgart; 2000.
7. Bradford CA, Charnblee DR, Hunnewell JM, Morgan RK, Sigler SC. Basic ophthalmology for medical students and primary care residents. 7th ed. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 1999.
8. Kim SI, Kim SJ. Prevalence and risk factors for cataract in persons with type 2 diabetes mellitus. Korean J Ophthalmol. 2006;20:201-4.
9. Pollreis A, Erfurth US. Diabetic cataract: pathogenesis, epidemiology, and treatment. J of Ophthalmology. 2010.

10. Holt RIG. Diagnosis, epidemiology, and pathogenesis of diabetes mellitus: an update for psychiatrist. *British J of Psychiatry*. 2004;184:55-63.
11. PB PERKENI. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2006. Jakarta: PB PERKENI; 2006.
12. Hikmat P. Komplikasi kronik dan penyakit penyerta pada diabetesi. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran; 2007.
13. Kamus saku kedokteran dorland. Ed ke-5. Nuswantari D, editor. Jakarta: EGC; 1998. p. 309
14. Rotimi C, Daniel H, Zhou J, Obisesan A, Chen G, Chen Y, et al. Prevalence and determinant of diabetic retinopathy and cataracts in West African type 2 diabetes patients. Washington DC: College of Medicine of Howard University; 2005.
15. Obrosova IG, Chung SS, Kador PF. Diabetic cataracts: mechanisms and management. 2010;3:172-80.
16. Schwartz SG, Flynn HW. The complex relationship between cataract and diabetic eye disease. Naples: Bascom Palmer Eye Institute; 2010.