

RISK FACTORS OF CATARACT IN TYPE 2 DIABETES MELITUS

Ahmad Fauzi¹, Soeharyo Hadisaputro²

¹Faculty of Medicine, Universitas Lampung

²Departement of Internal Medicine, Epidemiology Departement, Universitas Diponegoro

Abstract

Background: One of Diabetes Melitus (DM) complication to the eye that may result as visual disturbances and blindness is cataract. According to The Framingham Eye Study and the Health and Nutrition Examination Survey shows that patient with DM before age of 65 years is easier 3-4x to get cataract and 2x easier than the age after 65 years compared to non DM. The research about risks factors for diabetic cataract in type 2 DM in Indonesia is rare, so that it is necessary to do the research about these risk factors.

Method: This study involves observational analytic study with case control study design. Subject of the case is type 2 DM with cataract (73 people) and type 2 DM without cataract as control (73 people) at Dr. Kariadi Hospital Semarang. Then data followed retrospectively about risk factors that influence incidence of cataract in type 2 DM. The stages of analysis used in this study is univariate analysis, bivariate analysis and multivariate analysis. The statistics test used in multivariate analysis is Multiple Logistic Regression.

Result: The multivariate analysis shows that 5 years Duration of DM or longer ($P=0,002$) and Trigliserida value ≥ 150 mg/dl ($P=0,015$) are the risks factors for cataract in type 2 DM.

Conclusion: 5 years duration of DM or longer and trigliserida value ≥ 150 mg/dl are factors that proven as risk factors for cataract in type 2 DM. [Juke Unila 2014; 4(8):173-179]

Keywords: cataract, type 2 DM, risk factors

Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) yang tidak dikelola dengan baik dapat mengakibatkan komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler jangka panjang, yang terdiri dari mikroangiopati maupun makroangiopati. Salah satu komplikasi DM yang dapat menimbulkan gangguan penglihatan bahkan kebutaan adalah katarak.¹

Menurut survei yang dilakukan oleh *World Health Organization* (WHO), jumlah pengidap DM di Indonesia pada tahun 2000 adalah 8,4 juta orang dan jumlah tersebut menempati urutan ke empat setelah India (31,7 juta), Cina (20,8 juta), dan Amerika Serikat (17,7 juta).² Di Jawa Tengah jumlah kasus DM pada tahun 2001 sebesar 18.746 meningkat menjadi 51.354 pada tahun 2002 dan pada tahun 2003 sebanyak 54.560. Di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi

Semarang berdasarkan catatan rekam medis, proporsi penderita rawat jalan yang DM sebesar 5,53% pada tahun 2005 meningkat menjadi 6,1% pada tahun 2006 dan pada tahun 2007 menjadi 7%.³

Penelitian oleh *The Framingham Eye Study and the Health and Nutrition Examination Survey* menunjukkan bahwa pengidap DM berusia kurang dari 65 tahun cenderung lebih mudah 3 – 4 kali menderita katarak dan 2 kali lebih mudah pada usia lebih dari 65 tahun dibanding non DM.⁴ Sedangkan hasil penelitian *The Wisconsin Epidemiological Study of Diabetic Retinopathy* melaporkan bahwa pengidap DM berisiko menderita katarak lebih muda dibandingkan non DM.⁵

Usia ≥ 50 tahun merupakan faktor risiko terjadinya katarak pada DM.⁶ Hal ini terjadi karena pada usia lanjut, secara

fisiologis fungsi tubuh misalnya sistem vaskuler maupun sistem endokrin akan mengalami penurunan. Akibatnya fungsi kontrol terhadap *non-enzymatic glycation* akan menurun yang akan menurunkan cadangan antioksidan pada lensa, dan menurunkan kemampuan enzim antioksidan dan enzim protease. Akhirnya akan terjadi akumulasi protein dalam lensa sehingga menimbulkan kekeruhan pada lensa.⁷

Lamanya mengidap DM merupakan faktor risiko terjadinya katarak.⁸ Makin lama mengidap DM yang disertai dengan hiperglikemia kronis yang tidak terkontrol akan meningkatkan kadar glukosa dalam humor aqueous. Glukosa masuk ke dalam lensa dengan bantuan enzim aldose reductase yang kemudian akan menyebabkan akumulasi sorbitol dalam lensa. Hal ini mengakibatkan peningkatan tekanan osmotik lensa sehingga terjadi penarikan air dari humor aqueous. Selanjutnya terjadi pembengkakan lensa, perubahan struktur dan kekeruhan lensa.^{9,10}

Hiperlipidemia dan rendahnya kadar HDL kolesterol merupakan risiko arteriosklerosis. Beberapa penelitian membuktikan bahwa arteriosklerosis bertanggung jawab terhadap terjadinya katarak diabetika. Lensa tidak memiliki pembuluh darah, dan memperoleh nutrisi dan oksigen melalui humor aqueous. Kondisi hiperlipidemia akan menyebabkan pembuluh darah kapiler di pleksus choroideus yang menyuplai oksigen dan nutrisi untuk humor aqueous mengalami gangguan.¹¹

Merokok merupakan faktor risiko terjadinya katarak nuklearis. Merokok dapat menurunkan aktivitas antioksidan pada lensa yang dapat mempercepat terjadinya katarak. Penelitian membuktikan bahwa dengan berhenti merokok maka risiko katarak akan berkurang.⁷

Ketidakpatuhan diet dan kurangnya latihan fisik dapat menyebabkan kadar glukosa darah, kolesterol dan trigliserida sukar dikendalikan. Hal ini juga merupakan faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya komplikasi kronik pada DM.²

Kebiasaan mengkonsumsi tanaman yang berkhasiat obat dipercaya oleh masyarakat dapat menurunkan kadar glukosa darah dan mencegah komplikasi akibat hiperglikemia kronis pada DM. Beberapa contoh tanaman obat antara lain mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*), daun salam (*Syzygium polyantha*), temulawak (*Curcuma sp.*), sukun (*Arthocarpus communis*), dan cocor bebek (*Kalanchoe pinnata*) diduga memiliki efek antihiperglikemia.¹² Oleh karena ada dugaan seperti itulah perlu diteliti pengaruh kebiasaan mengkonsumsi tanaman yang berkhasiat obat sebagai salah satu faktor yang dapat mencegah komplikasi katarak pada DM.

Penelitian tentang faktor-faktor risiko katarak pada DM tipe 2 di Indonesia masih sangat jarang, dan sejauh ini belum pernah dilakukan di Semarang sehingga perlu diketahui faktor-faktor risiko kejadian katarak pada DM tipe 2.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional, dengan rancangan penelitian studi kasus-kontrol, kasus (DM tipe 2 dengan katarak) dan kontrol (DM tipe 2 tanpa katarak) telah diketahui pada saat awal penelitian, kemudian ditelusuri secara retrospektif faktor-faktor risiko (paparan) yang berperan dalam terjadinya katarak pada DM tipe 2.¹³

Penelitian dilaksanakan di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Subjek penelitian dikelompokkan menjadi dua, yaitu kasus dan kontrol. Kasus adalah penderita DM tipe

2 dengan katarak yang dirawat inap dan rawat jalan di RSUP dr. Kariadi Semarang. Kontrol adalah penderita DM tipe 2 yang tidak menderita katarak yang dirawat inap dan rawat jalan di RSUP dr. Kariadi Semarang.

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kejadian katarak pada DM tipe 2, sedangkan variabel bebas adalah umur, lamanya mengidap DM, kebiasaan merokok, obesitas, kadar glukosa darah puasa, kadar glukosa darah 2 jam *post prandial* (GD2JPP), kadar kolesterol total, kadar kolesterol LDL, kadar kolesterol HDL, kadar trigliserida, kebiasaan merokok, diet DM, latihan fisik, dan kebiasaan mengkonsumsi tanaman obat.

Data primer untuk mengetahui variabel penelitian usia, lama mengidap DM, kebiasaan merokok, diet DM, latihan fisik, obesitas, dan kebiasaan mengkonsumsi tanaman obat diperoleh dengan menggunakan kuesioner dan melakukan wawancara. Data sekunder merupakan penetapan subyek penelitian (kasus dan kontrol) yaitu DM tipe 2 dengan katarak dan DM tipe 2 tanpa katarak, serta variabel penelitian yaitu kadar glukosa darah, kadar kolesterol LDL, kadar kolesterol HDL, kadar trigliserida yang diperoleh dari data rekam medis.

Analisis data dilakukan dengan analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan faktor-faktor risiko kejadian katarak pada penderita DM tipe 2. Dilanjutkan dengan analisis bivariat yaitu untuk mengetahui besar risiko/*odds ratio* paparan terhadap kasus, serta analisis multivariat untuk mengetahui paparan secara bersama-sama dari beberapa faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian katarak pada penderita DM tipe 2. Uji statistik yang digunakan adalah *Multiple Logistic Regression*.¹³

Hasil

Pada kelompok kasus, umur terbanyak adalah kelompok umur ≥ 60 tahun sebanyak 37 responden (50,68%), dan paling sedikit adalah umur ≤ 49 tahun sebanyak 6 responden (8,22%). Pada kelompok kontrol, umur terbanyak adalah 55-59 tahun sebanyak 26 responden (35,61%) dan paling sedikit umur ≤ 49 tahun sebanyak 6 responden (8,22%)

Jumlah pria pada kelompok kasus sebanyak 34 responden (46,6%), dan wanita pada kelompok kasus sebanyak 39 responden (53,4%). Jumlah pria pada kelompok kontrol sebanyak 27 responden (37,0%), dan wanita pada kelompok kontrol sebanyak 46 responden (63,0%).

Jumlah responden yang mengidap DM < 2 tahun pada kelompok kasus sebanyak 4 responden (5,48%), 2-4 tahun sebanyak 9 responden (12,33%), 5-7 tahun sebanyak 31 responden (42,46%) dan > 7 tahun sebanyak 29 responden (39,73%). Jumlah responden yang mengidap DM < 2 tahun pada kelompok kontrol sebanyak 11 responden (15,06%), 2-4 tahun sebanyak 19 responden (26,03%), 5-7 tahun sebanyak 21 responden (28,77%) dan > 7 tahun sebanyak 22 responden (30,14%).

Pada kelompok kasus, Jumlah responden dengan IMT ≥ 25 kg/m² sebanyak 44 responden (39,7%) sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 42 responden (42,5%). Pada kelompok kasus, Jumlah responden dengan IMT < 25 kg/m² sebanyak 29 responden (60,3%) sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 31 responden (57,5%).

Kadar glukosa darah puasa (GDP) terbanyak pada kasus dan kontrol adalah ≥ 126 mg/dl. Pada kasus, GDP ≥ 126 mg/dl sebanyak 51 responden (69,86%) dan GDP ≤ 100 mg/dl 4 responden (5,5%), sedangkan pada kontrol kadar GDP ≥ 126 mg/dl adalah

sebanyak 32 responden (43,83%) dan GDP ≤ 100 mg/dl sebanyak 13 responden (17,80%).

Kadar GD2JPP terbanyak pada kasus adalah ≥ 180 mg/dl sebanyak 47 responden (64,38%) dan paling sedikit adalah ≤ 144 mg/dl yaitu 2 responden (2,73%), sedangkan pada kontrol kadar GD2JPP terbanyak adalah ≥ 180 mg/dl sebanyak 45 responden (61,64%) dan paling sedikit adalah ≤ 144 mg/dl yaitu 7 responden (9,59%).

Jumlah responden kasus dengan kadar kolesterol total < 200 mg/dl sebanyak 20 responden (27,4%), kadar kolesterol total 200-239 mg/dl sebanyak 28 responden (38,36%) dan kadar kolesterol total ≥ 240 mg/dl sebanyak 25 responden (34,25%). Jumlah responden kontrol dengan kadar kolesterol total < 200 mg/dl sebanyak 25 responden (34,25%), kadar kolesterol total 200-239 mg/dl sebanyak 31 responden (42,47%), dan kadar kolesterol total ≥ 240 mg/dl sebanyak 17 responden (23,28%).

Jumlah responden kasus dengan kadar trigliserida < 150 mg/dl sebanyak 17 responden (23,29%), kadar trigliserida 150-199 mg/dl sebanyak 32 responden (43,83%) dan kadar trigliserida ≥ 200 mg/dl sebanyak

24 responden (32,88%). Jumlah responden kontrol dengan kadar trigliserida < 150 mg/dl sebanyak 30 responden (41,09%), kadar trigliserida 150-199 mg/dl sebanyak 28 responden (38,36%), dan kadar trigliserida ≥ 200 mg/dl sebanyak 15 responden (20,55%).

Jumlah responden kelompok kasus dengan kadar kolesterol LDL ≥ 100 mg/dl adalah 62 responden (84,93%), dan responden kasus dengan kadar kolesterol LDL < 100 mg/dl sebanyak 11 responden (15,07%). Jumlah responden kelompok kontrol dengan kadar kolesterol LDL ≥ 100 mg/dl adalah 60 responden (82,20%), dan responden dengan kadar kolesterol LDL < 100 mg/dl sebanyak 13 responden (17,80%).

Jumlah responden kontrol dengan kadar kolesterol HDL > 45 mg/dl adalah sebanyak 17 responden (23,3%) dan responden dengan kadar kolesterol HDL ≤ 45 mg/dl adalah sebanyak 56 responden (76,7%). Jumlah responden kelompok kasus dengan kadar kolesterol HDL > 45 mg/dl adalah sebanyak 18 responden (24,7%) dan responden dengan kadar kolesterol HDL ≤ 45 mg/dl adalah sebanyak 55 responden (75,3%).

Tabel 1. Hasil analisis bivariat variabel bebas terhadap kejadian Katarak pada DM tipe 2

Variabel	Nilai p	OR	95% CI
Umur ≥ 50 tahun	1,000	1,000	0,307-3,258
Lama menderita DM ≥ 5 tahun	0,002	3,220	1,507-6,882
Obesitas (IMT ≥ 25 kg/m ²)	0,737	1,120	0,579-2,166
Kadar GDP tidak terkontrol baik (> 100 mg/dl)	0,020	3,738	1,157-12,076
Kadar GD2JPP tidak terkontrol baik (> 144 mg/dl)	0,085	3,765	0,755-18,776
Kadar kolesterol total tidak terkontrol baik (≥ 200 mg/dl)	0,370	1,380	0,681-2,796
Kadar trigliserida tidak terkontrol baik (≥ 150 mg/dl)	0,021	2,298	1,124-4,700
Kadar kolesterol LDL tidak terkontrol baik (≥ 100 mg/dl)	0,655	1,221	0,508-2,938
Kadar kolesterol HDL tidak terkontrol baik (≤ 45 mg/dl)	0,846	0,928	0,434-1,984
Keteraturan pengobatan DM	0,372	1,495	0,616-3,625
Kebiasaan merokok	0,424	1,379	0,626-3,036
Ketidapatuhan diet DM	0,754	0,821	0,239-2,820
Kurangnya latihan fisik (olahraga)	0,020	2,348	1,136-4,853
Kebiasaan konsumsi tanaman obat	0,859	1,065	0,532-2,132

Pada kasus dan kontrol responden terbanyak adalah yang melakukan pengobatan DM secara teratur, yaitu pada kasus sebanyak 59 responden (80,8%) dan kontrol sebanyak 63 responden (86,3%). Pada kasus, responden yang melakukan pengobatan tidak teratur sebanyak 14 responden (19,2%) dan pada kontrol sebanyak 10 responden (13,7%).

Pada kasus dan kontrol terbanyak responden adalah tidak merokok. Pada kasus responden yang tidak merokok 55 responden (75,34%) dan yang merokok 18 responden (24,66%). Pada kontrol responden yang tidak merokok 59 responden (80,82%) dan yang merokok 14 responden (19,18%).

Diet DM tidak patuh adalah jumlah kalori, komposisi dan jenis makanan tidak sesuai diet DM, pada kasus sebanyak 67 responden (91,8%) dan pada kontrol 68 responden (93,2%). Diet DM patuh yaitu jumlah kalori, komposisi dan jenis makanan sesuai diet DM pada kasus sebanyak 5 responden (6,8%) dan pada kontrol 6 responden (8,2%).

Pada kelompok kasus, responden yang melakukan olahraga <5 kali perminggu selama 30 menit pada kasus sebanyak 29 responden (39,7%) dan pada kontrol 16 responden (21,9%). Responden yang melakukan olahraga ≥ 5 kali perminggu selama 30 menit pada kasus sebanyak 44 responden (60,3%) dan pada kontrol 57 responden (78,1%).

Pada kelompok kasus, responden yang memiliki kebiasaan mengkonsumsi tanaman obat sebanyak 23 responden (31,51%) dan pada kontrol 24 responden (32,88%). Responden yang tidak biasa mengkonsumsi tanaman obat pada kasus sebanyak 50 responden (68,49%) dan pada kontrol 49 responden (67,12%). Jenis tanaman obat yang paling banyak

dikonsumsi oleh responden pada kelompok kasus kontrol adalah Mahkota dewa

Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui berapa besar hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yang diduga sebagai faktor risiko Katarak pada DM tipe 2 di RSUP dr. Kariadi Semarang secara sendiri-sendiri.

Analisis Multivariat

Variabel bebas yang memiliki nilai $p \leq 0,25$ pada analisis bivariat dapat dijadikan variabel kandidat untuk dimasukkan sebagai variabel penting dalam analisis multivariat.

Pembahasan

Variabel yang terbukti merupakan faktor risiko kejadian katarak pada pengidap DM tipe 2 adalah lama mengidap DM ≥ 5 tahun dan Kadar trigliserida yang tidak terkontrol baik (≥ 150 mg/dl). Lamanya mengidap DM selama 5 tahun atau lebih dengan glukosa darah yang tidak terkontrol berisiko mengalami komplikasi berupa katarak. Dengan kata lain, hiperglikemia kronik akan menyebabkan kekeruhan lensa mata yang pada akhirnya menjadi katarak.¹⁴

Hiperglikemia kronik pada DM yang tidak terkontrol dapat meningkatkan enzim aldose reductase, sehingga terjadi akumulasi sorbitol dalam lensa sehingga proses kekeruhan pada lensa menjadi progresif.¹³ Peningkatan kadar trigliserida pada DM disebabkan karena defisiensi insulin akan mendorong terbentuknya LDL. LDL akan masuk ke dalam lapisan pembuluh darah (intima). LDL yang terperangkap ini akan teroksidasi dan ditangkap oleh makrofag dan selanjutnya membentuk sel busa, lalu kemudian menjadi plak aterosklerosis yang akan menyumbat aliran darah sehingga menyebabkan arteriosklerosis pleksus

Tabel 2. Hasil uji *Multiple Logistic Regression* terhadap kejadian katarak pada DM tipe 2 di RSUP Dr. Kariadi Semarang

Variabel	B	Uji Wald	Nilai P	95% CI
Lama mengidap DM \geq 5 tahun	1,244	9,792	0,02	1,592-7,567
Kadar trigliserida tidak terkontrol baik (\geq 150 mg/dl)	0,926	5,938	0,015	1,199-5,316

choroideus. Lensa tidak memiliki pembuluh darah, dan memperoleh nutrisi dan oksigen melalui humor aqueous. Pada DM dengan dislipidemia maka pembuluh darah kapiler pada pleksus choroideus yang menyuplai oksigen dan nutrisi untuk humor aqueous mengalami gangguan.¹⁷

Hasil analisis bivariat menunjukkan ada hubungan antara kadar glukosa darah puasa tidak terkontrol baik (GDP > 100 mg/dl) dan kadar glukosa darah 2 jam Post prandial (GD2JPP >144 mg/dl) dengan kejadian katarak pada DM tipe 2. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kadar GDP >100 mg/dl dan GD2JPP >144 mg/dl mempunyai risiko terjadi katarak pada penderita DM tipe 2 dibandingkan dengan kadar GDP \leq 100 mg/dl dan GD2JPP \leq 144 mg/dl, tetapi dalam analisis multivariat menunjukkan bahwa kadar GDP dan GD2JPP tidak terbukti sebagai faktor risiko terjadinya katarak pada penderita DM tipe 2.

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa kurangnya latihan fisik yaitu kebiasaan olahraga kurang dari 5 kali selama minimal 30 menit dalam seminggu merupakan faktor risiko terjadinya katarak pada DM tipe 2. Namun pada analisis multivariat terbukti bahwa variabel ini tidak menjadi faktor risiko katarak pada DM tipe 2.

Variabel yang tidak terbukti merupakan faktor risiko katarak pada DM tipe 2, disebabkan oleh pengaruh variabel lain yang lebih kuat dalam analisis secara bersama-sama dan Adanya kesetaraan

proporsi paparan pada kasus maupun kontrol.

Jenis tanaman obat yang paling banyak dikonsumsi oleh responden pada kelompok kasus adalah mahkota dewa (26,09%), temulawak (13,04%), dan daun sirih merah (13,04%). Jenis tanaman obat yang paling banyak dikonsumsi oleh kelompok kontrol adalah Mahkota dewa (45,83%) dan kunir putih (8,33%).

Simpulan

Faktor-faktor yang merupakan faktor risiko kejadian katarak pada DM tipe 2 adalah lama DM \geq 5 tahun dan kadar trigliserida \geq 150 mg/dl; faktor tidak dapat diubah yang tidak terbukti sebagai faktor risiko kejadian katarak pada DM tipe 2 adalah umur \geq 50 tahun (OR=1,000); Faktor dapat diubah yang tidak terbukti sebagai faktor risiko kejadian katarak pada DM tipe 2 adalah obesitas (OR=1,120), kadar kolesterol total \geq 200 mg/dl (OR=1,380), kadar kolesterol HDL (OR=0,928), kadar kolesterol LDL \geq 100 mg/dl (OR=1,221), latihan fisik dan Kebiasaan konsumsi tanaman obat (OR=1,065); jenis tanaman obat yang paling banyak dikonsumsi oleh responden pada kelompok kasus dan kontrol adalah mahkota dewa; keteraturan pengobatan DM (OR=1,495), kebiasaan merokok (OR=1,379), ketidakpatuhan diet DM (OR=0,821).

Berdasarkan simpulan tersebut, maka sangat disarankan untuk mensosialisasikan faktor risiko katarak pada penderita DM tipe 2 dengan melakukan pendidikan kesehatan kepada masyarakat

tentang faktor-faktor risiko yang dapat diubah terhadap kejadian katarak pada DM tipe 2 yaitu kadar trigliserida ≥ 150 mg/dl; semakin lama mengidap DM, maka risiko menjadi katarak menjadi lebih besar terutama apabila kadar glukosa darah tidak terkendali optimal; melakukan monitoring terhadap prevalensi kejadian katarak pada DM tipe 2 secara berkesinambungan melalui kegiatan skrining atau survei prevalensi katarak pada DM tipe 2.

Daftar Pustaka

1. Waspadji S. komplikasi kronik diabetes: mekanisme terjadinya, diagnosis dan strategi pengelolaan. Dalam : Aru W, dkk, editors. Ilmu penyakit dalam jilid III. Edisi ke-4. Jakarta: Penerbit FKUI; 2006
2. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PB Perkeni; 2006.
3. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. standar operasional prosedur (SOP) penatalaksanaan penyakit tidak menular di puskesmas. Semarang: Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah; 2005.
4. Ederer F, Hiller R, Taylor HR. Senile lens changes and diabetes in two population studies. *Am J Ophthalmol.* 1981; 91:381-95.
5. Klein BE, Klein R, Wang Q, Moss SE. Older-onset diabetes and lens opacities. *Ophthalmic Epidemiol.* 1995; 2:49-55.
6. Bickol NM. Development of diabetic cataract and associated risk factors. *arch ophthalmology.* 2006; 124:79-86
7. Kyselova Z. Pharmacological prevention of diabetic cataract. *J Diabetes Complications.* 2004; 18(2):129-40
8. Kim SI. Prevalence and risk factors for cataracts in persons with type 2 diabetes mellitus. *Korean Journal of Ophthalmology.* 2006; 20(4):201-4.
9. Kuzak JR, Deutsch TA, Brawn HG. Principles and practice of ophthalmology. Philadelphia: WB Saunders Company; 1994. hlm. 564-605
10. Roth KS. Galactokinase deficiency [internet]. USA: Medscape LLC.; 2002. Tersedia dari: www.emedicine.com/ped/topic815.htm.
11. Obara Y. The lipoproteins in human diabetic cataract. *Nippon Ganka Gakai Zasshi.* 1994; 98(5):481-6
12. Meiyanti, Hedi RD, Fransiscus DS. Hypoglycemic effect of mahkota dewa mesocarp fruit (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) on glucose blood level in glucose loading healthy volunteers. *Universa Medicina.* 2006; 25(3): 105-47
13. Greenberg RS, Daniels SR, Flanders WD, Eley JW, Boring JR. *Medical Epidemiology.* Edisi ke-4. New York: McGraw-Hill Companies Inc; 2005.