

The Relation Between Blood Uric Acid Levels With Maturity Levels of Cataract

Pengaruh Kadar Asam Urat Darah Terhadap Tingkat Kematangan Katarak

Eka Febiyanto¹, Nur Shani Meida²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran UMY, ²Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat FKIK UMY

ABSTRACT

Background *This research generally aims to determine the effect of uric acid levels in the blood to the maturity level of cataracts . this study also aims to determine the levels of uric acid patients with cataract , cataract maturity and the relation between uric acid levels with maturity cataracts .*

Methods of the research *This study is an observational analytic , with cross – sectional method . The design of this research was a correlation between one independent variable (uric acid levels) and one dependent variable (maturity of the cataract) . The subjects are 51 respondents with cataract in Yogyakarta. The instrument in this study are GCU Easy Touch, Uric Acid Strip, Lancet, Cotton Alcohol, Flashlight and a millimeter ruler to help us determine the uric acid levels and maturity of cataracts. The data was collected from hospital visitation and observations and for data analysis we use correlation and regression analysis techniques.*

Results *The results showed that levels of uric acid from the respondents with cataract mostly normal. 74 respondents (72.5 %) are normal and 28 respondents (27.5 %) in the high category. The result of Cataract maturity level mostly in the insipient category, as 72 respondents (70.6 %) insipient and 30 respondents (29.4 %) immature, and no any respondent in immature or hypermature category.*

Conclusion *There was a significant correlation between the levels of uric acid with cataract maturity, the amount of -0.397 and the effect of uric acid levels by 15.8 % to cataract maturity.*

Keywords : *influence, uric acid levels, the maturity of cataract*

Pengaruh Kadar Asam Urat Darah Terhadap Tingkat Kematangan Katarak

Eka Febiyanto¹, Nur Shani Meida²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran UMY, ²Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat FKIK UMY

Intisari

Latar Belakang Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar asam urat dalam darah terhadap tingkat kematangan katarak. Secara khusus penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui kadar asam urat penderita katarak, kematangan katarak serta hubungan antara kadar asam urat dengan kematangan katarak.

Desain Penelitian Penelitian ini merupakan observasional analitik, dengan rancangan penelitian yang dilakukan adalah *cross-sectional*. Adapun desain penelitian yang dipilih adalah korelasi antara 1 variabel bebas (kadar asam urat) serta 1 variabel terikat yaitu kematangan katarak. Subyek yang digunakan adalah penderita katarak di Yogyakarta sebanyak 51 responden. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kadar asam urat dan tes kematangan katarak, dengan alat GCU Easy Touch, Strip Asam Urat, Lancet, Kapas Alkohol, Senter, Penggaris millimeter. Teknik pengumpulan data melalui kunjungan ke rumah sakit dan observasi, serta untuk teknik analisis datanya menggunakan teknik analisis korelasi dan regresi.

Hasil Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar asam urat dari responden penderita katarak diperoleh sebagian besar adalah normal, yaitu sebanyak 74 responden (72,5%), dan sebanyak 28 responden (27,5%) masuk kategori tinggi. Tingkat kematangan katarak dari penderita katarak diperoleh sebagian besar masuk dalam kategori insipient, yaitu sebanyak 72 responden (70,6%), dan sebanyak 30 responden (29,4%) masuk dalam kategori imatur, serta tidak ada responden dalam kategori imatur dan hiper matur.

Kesimpulan Ada hubungan yang signifikan antara kadar asam urat terhadap kematangan katarak, yaitu sebesar -0,397, dan kadar asam urat berpengaruh sebesar 15,8% terhadap kematangan katarak

Kata kunci: *pengaruh, kadar asam urat, kematangan katarak*

Pengaruh Kadar Asam Urat Darah Terhadap Tingkat Kematangan Katarak

Pendahuluan Indonesia memiliki tujuan di masa yang akan datang dalam mencapai pembangunan kesehatan yang sesuai dengan visi Indonesia Sehat 2010, yaitu menjadikan bangsa dan Negara dimana penduduknya bisa hidup sehat, berperilaku sehat, serta memiliki kemampuan untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang bermutu secara adil dan merata, sehingga pelayanan kesehatan bisa merata diseluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (<http://www.depkes.go.id>) diakses pada 26 april 2013.

Kesehatan Indera Penglihatan merupakan syarat penting untuk

meningkatkan kualitas sumber daya manusia dalam meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat, dalam kerangka mewujudkan manusia Indonesia yang cerdas, produktif, maju, mandiri, dan sejahtera lahir batin.

World Health Organization (WHO) memperkirakan terdapat 45 juta penderita kebutaan di dunia, di mana sepertiganya berada di Asia Tenggara. Diperkirakan 12 orang menjadi buta tiap menit di dunia, dan 4 orang di antaranya berasal dari Asia Tenggara, sedangkan di Indonesia diperkirakan setiap menit ada satu orang menjadi buta. Sebagian besar orang buta (tunanetra) di Indonesia berada di daerah miskin dengan kondisi sosial ekonomi lemah.

Survei kesehatan indera penglihatan dan pendengaran tahun 1993-1996, menunjukkan angka kebutaan 1,5%. Penyebab utama kebutaan adalah katarak (0,78%), glaukoma (0,20%), kelainan refraksi (0,14%), dan penyakit-penyakit lain yang berhubungan dengan lanjut usia (0,38 %). Berbagai studi cross-sectional melaporkan prevalensi katarak pada individu berusia 65-74 tahun adalah sebanyak 50%, prevalensi ini meningkat hingga 70% pada individu diatas 75 tahun (Vaughan & Asbury, 2012. Masyarakat Indonesia memiliki kecenderungan menderita katarak 15 tahun lebih cepat dibandingkan penderita di daerah subtropis. Sekitar 16% sampai dengan 22% penderita katarak yang dioperasi berusia di bawah 55 tahun. Hal ini diduga

berkaitan erat dengan faktor degeneratif akibat masalah gizi. Kebutaan bukan hanya mengganggu produktivitas dan mobilitas penderitanya, tetapi juga menimbulkan dampak sosial ekonomi bagi lingkungan, keluarga, masyarakat dan negara lebih-lebih dalam menghadapi pasar bebas.

Banyaknya kasus katarak di dunia kemungkinan ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses kejadian katarak salah satunya adalah karena stres oksidatif telah didalilkan untuk memainkan peran dalam penyebab dan konsekuensi dari gangguan mata, termasuk mata kering, keratitis, glaukoma, katarak dan berkaitan dengan usia maculopathy (Faschinger et al . 2006).

Ada berbagai antioksidan alami (antioksidan endogen) yang mengikat radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif struktur biologis. Salah satunya adalah enzim seperti superoksida dismutase dan glutathion peroksidase (Gogia et al . 1998), yang efektif dalam kompartemen intraseluler. Molekul kecil molekul berat, seperti asam askorbat, asam urat dan vitamin E, bereaksi dengan radikal bebas, terutama di ekstraselular (Maxwell et al . 1997). Salah satu fungsi asam urat dalam cairan tubuh manusia adalah untuk menyediakan antioksidan yang kapasitasnya efisien, oleh karena itu aktivitas asam urat juga menjadi mekanisme kompensasi untuk melawan kerusakan oksidatif yang berkaitan dengan penyakit degenerative efisien (Cutler 1984).

Asam urat memberikan kontribusi untuk sekitar setengah dari total antioksidan aktivitas dalam cairan air mata (Choyet al . 2000). Mekanisme oksidatif diklaim untuk memainkan peran penting dalam pathogenesis katarak senilis (Aksoy et al . 2001). Dalam aqueous humor konsentrasi asam urat pada pasien dengan katarak secara signifikan lebih rendah daripada pada kelompok kontrol (Kaluzny et al . 1996). Hasil ini menunjukkan bahwa asam urat bertindak sebagai antioksidan yang kuat dan mungkin memainkan peran penting dalam patogenesis katarak. Beberapa studi telah melaporkan bahwa stres oksidatif dapat mempengaruhi pengembangan glaucoma (Faschinger et al . 2006).

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa peran asam urat adalah sebagai antioksidan alami tubuh (antioksidan endogen) dan Penurunan kadar asam urat akan meningkatkan proses pembentukan katarak. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah memang terdapat pengaruh di antara keduanya.

Bahan dan Cara Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik. Peneliti tidak melakukan intervensi terhadap sampel, sedangkan rancangan penelitian yang dilakukan adalah *cross-sectional*. Subyek penelitian ini adalah seluruh penderita katarak yang bersedia untuk diuji kadar asam urat dalam darahnya. Penderita katarak akan diperiksa tingkat kematangannya dan dimasukkan kedalam 4 tingkat

kematangan katarak, yaitu insipient, imatur, matur, hiper matur. Data akan dianalisis dengan uji korelasi-regresi untuk mengetahui seberapa kuat pengaruh kadar asam urat terhadap tingkat kematangan katarak.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua penderita katarak usia ≥ 50 tahun di Yogyakarta.

Sample pada penelitian ini adalah yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi yang sudah ditetapkan oleh peneliti

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pria dan wanita berumur ≥ 50 tahun yang menderita katarak dan bersedia menjadi subjek penelitian. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah pasien menderita diabetes militus, pernah mengalami trauma mata,

memakai kortikosteroid jangka panjang, pernah mengalami infeksi mata kronik, pernah ada riwayat operasi mata sebelumnya.

Instrument dalam penelitian ini adalah GCU easy touch, strip asam urat, lancet, kapas alcohol, senter, penggaris millimeter.

Cara pengumpulan data dengan membuat surat ijin kepada rumah sakit, informed consent serta diberi penjelasan tentang penelitian dan menanda tangani surat, setelah akan diperiksa apakah sesuai dengan kriteria inklusi, observasi subjek yang akan diteliti, yaitu dengan mengukur kadar asam urat dalam darah dengan menggunakan alat pengukur digital, serta menilai derajat katarak senilis, hasil akan dicatat, dikumpulkan dan dianalisa.

Data akan dianalisis dengan uji korelasi-regresi untuk mengetahui seberapa kuat pengaruh kadar asam urat terhadap tingkat kematangan katarak.

Hasil penelitian mengenai Pengaruh Kadar Asam Urat Darah Terhadap Tingkat Kematangan Katarak menghasilkan hasil penelitian sebagai berikut: Distribusi frekuensi karakteristik responden. Penelitian ini menggunakan 2 variabel, yang terdiri dari 1 variabel bebas (kadar asam urat) serta 1 variabel terikat, yaitu kematangan katarak. Agar penelitian lebih mudah pengerjaannya, maka dari kedua variabel tersebut dilambangkan dalam X untuk kadar asam urat dan Y untuk kematangan katarak.

1. Kadar Asam Urat

No	Kategori	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Komulatif
1	Normal	74	72,5%	74
2	Tinggi	28	27,5%	102
	Jumlah	102	100,00%	

Tabel4.1.Distribusi Frekuensi Variabel Kadar Asam Urat

Dilambangkan dengan X , diperoleh nilai maksimum = 11,6; nilai minimum = 2,3; rerata = 5,92; standar deviasi = 1,96; modus = 6,0; dan median = 5,7. Selanjutnya data dikategorikan berdasar kadar asam urat yang diperoleh, yaitu dikategorikan dalam kategori normal atau tinggi. Berikut tabel distribusi frekuensi variabel kadar asam urat yang diperoleh. Dari tabel dan gambar di atas diperoleh sebanyak 74 responden (72,5%) penderita katarak mempunyai kadar asam urat normal, dan sebanyak 28 responden (27,5%) penderita

katarak mempunyai kadar asam urat tinggi. Frekuensi terbanyak pada kategori normal, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penderita katarak mempunyai kadar asam urat normal.

2. Kematangan Katarak

Dilambangkan dengan Y , diperoleh data kategori tingkat kematangan katarak sebagai berikut.

Berdasarkan table di bawah ini diperoleh sebanyak 72 responden (70,6%) masuk dalam kategori insipient, sebanyak 30 responden

(29,4%) masuk dalam kategori imatur, serta tidak ada responden dalam kategori matur dan hipermatur. Frekuensi terbanyak diperoleh pada

kategori insipient, sehingga dapat disimpulkan bahwa sebagian besar responden mempunyai katarangan katarak dalam kategori insipient.

No	Kategori	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Frekuensi Komulatif
1	Insipient	72	70,6%	72
2	Imatur	30	29,4%	102
3	Matur	0	0,00%	102
4	Hipermatur	0	0,00%	102
	Jumlah	102	100,00%	

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Kematangan Katarak

Analisis Data dan Uji Hipotesis

1. Korelasi sederhana

Korelasi sederhana adalah hubungan antara salah satu variabel bebas terhadap variabel terikat secara apa adanya, tanpa mempertimbangkan keberadaan variabel bebas yang

lainnya. Dalam penelitian ini, data dikorelasikan menggunakan korelasi kendall karena data yang diperoleh adalah data ordinal. Hasil dari perhitungan korelasi sederhana diperoleh koefisien korelasi sederhana pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.3. Matriks Korelasi

R	X ₁	Y	Sig
X ₁	1,000	-0,397	0,000
Y	-0,397	1,000	0,000

Dari tabel di atas dapat diperoleh koefisien korelasi sederhana secara antara kadar asam urat dengan kematangan katarak = -0,397. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar asam urat dengan kematangan katarak.

2. Persamaan Regresi

Persamaan regresi adalah salah satu analisis untuk mengetahui seberapa besar variabel bebas mempengaruhi variabel terikat. Hal itu dapat dilihat dari besarnya nilai koefisien b yang diperoleh dari

persamaan regresi. Berikut persamaan regresi yang diperoleh:

$$\hat{Y} = 1,811 - 0,405X$$

Dari tabel di atas dapat diperoleh koefisien a = 1,811; dan koefisien b = -0,405. Persamaan tersebut mempunyai makna bahwa apabila kadar asam urat dinaikkan satu satuan, maka akan mengurangi kematangan katarak sebesar 0,405 kali. Nilai korelasi yang diperoleh sebelumnya adalah sebesar -0,397 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,158. Ini berarti bahwa variabel kadar asam urat mempengaruhi kematangan katarak

sebesar 15,8%, sedangkan selebihnya sebesar 84,2% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam penelitian ini.

Analisis crosstabs digunakan untuk mengetahui berapa perbandingan kategori kadar asam urat dengan kategori kematangan katarak.

Berikut hasil crosstabs yang diperoleh:

3. Crosstabs

Table 4.4. Crosstabs Antar Variabel

kadar asam urat * kematangan katarak Crosstabulation

Count				
		kematangan katarak		Total
		insipient	imatur	
kadar asam urat	normal	44	30	74
	tinggi	28	0	28
Total		72	30	102

Berdasarkan table di atas, diperoleh sebanyak 44 responden yang mempunyai kadar asam urat normal mempunyai kematangan katarak insipient, dan sebanyak 30 responden yang mempunyai kadar asam urat normal mempunyai kematangan katarak imatur. Pada responden yang mempunyai kadar asam urat tinggi, yaitu sebanyak 28 responden semuanya mempunyai kematangan katarak insipient.

Diskusi Berdasarkan analisis data, maka pembahasan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kadar asam urat dari responden penderita katarak diperoleh sebagian besar adalah normal, yaitu sebanyak 74 responden (72,5%), dan sebanyak 28 responden (27,5%) masuk kategori tinggi.

Asam urat merupakan produk akhir dari katabolisme purin yang berasal dari degradasi nukleotida purin yang terjadi pada semua sel. Asam Urat dihasilkan oleh sel yang mengandung xanthine oxidase, terutama hepar dan usus kecil. Hiperurisemia adalah keadaan kadar asam urat dalam darah lebih dari 7,0 mg/dL. Diklasifikasikan sebagai hiperurisemia primer (idiopatik/genetik) dan sekunder (Zhao Y et al . 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita katarak yang menjadi responden sebagian besar mempunyai kadar asam urat normal.

2. Tingkat kematangan katarak dari penderita katarak diperoleh sebagian besar masuk dalam kategori insipient, yaitu sebanyak 72 responden (70,6%), dan sebanyak 30 responden (29,4%) masuk dalam kategori imatur, serta tidak ada

responden dalam kategori imatur dan hipermatur.

Katarak merupakan kekeruhan lensa yang mengarah kepada penurunan ketajaman visual dan/atau cacat fungsional yang dirasakan oleh pasien (Murril A et al 2004 ; Vaugan G et al 2000). Katarak memiliki derajat kepadatan yang sangat bervariasi dan dapat disebabkan oleh berbagai hal, biasanya akibat proses degeneratif (Vaugan G et al 2000). Vaugan menyatakan bahwa katarak terbagi menjadi 4 tingkatan yaitu insipient (ringan), imatur (sedang), matur (berat), hipermatur (berat sekali). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penderita katarak yang menjadi responden mempunyai kategori kematangan katarak insipient.

3. Ada hubungan yang signifikan antara kadar asam urat terhadap kematangan katarak

Nilai korelasi antara kadar asam urat terhadap kematangan katarak sebesar -0,397. Berdasar pengujian hipotesis hubungan keduanya signifikan, hal ini berarti bahwa kadar asam urat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kematangan katarak. Pengaruh yang diperoleh sebesar 15,8%. Hasil ini sesuai dengan nilai crosstabs yang diperoleh dari penelitian juga bahwa sebagian besar responden yang mempunyai kadar asam urat tinggi hanya mengalami katarak insipient, sedangkan responden yang mempunyai kadar asam urat normal ada yang mengalami katarak imatur dan yang lain juga mengalami katarak insipient.

Katarak terkait disebabkan oleh usia paling sering ditemukan pada kelainan mata yang menyebabkan gangguan pandangan. Pathogenesis dari katarak terkait usia multifactor dan belum sepenuhnya dimengerti. Berdasarkan usia lensa, terjadi peningkatan berat dan ketebalan serta menurunnya kemampuan akomodasi. Sebagai lapisan baru serat kortikal berbentuk konsentris, akibatnya nucleus dari lensa mengalami penekanan dan pergeseran (nucleus sclerosis). Pembentukan Kristal (protein lensa) adalah perubahan yang terjadi akibat modifikasi kimia dan agregasi protein menjadi *high-molecular-weight-protein*. Hasil dari agregasi protein secara tiba tiba mengalami fluktuasi refraktif index pada lensa, cahaya yang menyebar, penurunan pandangan. Modifikasi kimia dari

protein nucleus lensa juga menghasilkan pigmentasi yang progressive. Perubahan lain pada katarak terkait usia pada lensa termasuk menggambarkan konsentrasi glutatin dan potassium dan meningkatnya konsentrasi sodium dan kalsium (Zorab et al 2005-2006).

Asam urat memberikan kontribusi untuk sekitar setengah dari total antioksidan aktivitas dalam cairan air mata (Choyet al . 2000). Mekanisme oksidatif diklaim untuk memainkan peran penting dalam pathogenesis katarak (Aksoy et al . 2001). Konsentrasi asam urat aqueous humor pada pasien dengan katarak secara signifikan lebih rendah (Kaluzny et al . 1996). Hasil ini menunjukkan bahwa asam urat bertindak sebagai antioksidan yang kuat dan mungkin memainkan peran

penting dalam patogenesis katarak. Beberapa studi telah melaporkan bahwa stres oksidatif dapat mempengaruhi pengembangan glaucoma (Faschinger et al . 2006). Ternyata dari beberapa teori ini telah terbukti dari hasil penelitian ini bahwa asam urat adapat menjadi antioksidan yang kuat, sehingga dapat mengurangi kematangan katarak pada penderita katarak.

Kesimpulan Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis maka dapat disimpulkan:

1. Kadar asam urat dari responden penderita katarak diperoleh sebagian besar adalah normal, yaitu sebanyak 74 responden (72,5%), dan sebanyak 28 responden (27,5%) masuk kategori tinggi.

2. Tingkat kematangan katarak dari penderita katarak diperoleh sebagian besar masuk dalam kategori insipient, yaitu sebanyak 72 responden (70,6%), dan sebanyak 30 responden (29,4%) masuk dalam kategori imatur, serta tidak ada responden dalam kategori imatur dan hiper matur.

3. Ada hubungan yang signifikan antara kadar asam urat terhadap kematangan katarak, yaitu sebesar -0,397, dan kadar asam urat berpengaruh sebesar 15,8% terhadap kematangan katarak.

Implikasi Hasil Penelitian Dengan diketahuinya hubungan antara kadar asam urat terhadap kematangan katarak dapat digunakan sebagai acuan bahwa untuk mengurangi

tingkat kematangan katarak seseorang, yaitu dengan meningkatkan kadar asam urat orang tersebut.

Keterbatasan Penelitian Penelitian ini telah dilakukan pembatasan masalah agar penelitian yang dilakukan lebih fokus. Namun demikian dalam pelaksanaan di lapangan masih ada kekurangan atau keterbatasan, yaitu sebelum terlaksananya pengambilan data peneliti tidak mampu mengontrol aktivitas subyek, sehingga keadaan subyek pada waktu tes ada yang dalam keadaan fit dan ada yang kurang fit. Namun demikian data yang diperoleh tetap digunakan karena untuk menghemat waktu dan biaya penelitian. Pada penelitian ini, peneliti juga tidak mentera ulang alat ukur yang digunakan dalam pengambilan data, hal ini

dikarenakan pada penelitian ini tidak membandingkan kemampuan responden dengan standar, tetapi membandingkan kemampuan responden yang satu dengan subyek yang lainnya.

Saran Berangkat dari kesimpulan maka disarankan secara khusus kepada para mahasiswa, dosen pengajar serta secara umum kepada penderita katarak bahwa untuk mengurangi kematangan katarak dapat dilakukan dengan meningkatkan kadar asam urat pada dirinya.

DAFTAR PUSTAKA

(<http://www.depkes.go.id>) diakses pada 26 april 2013

Aksoy H, Keles S, Kocer I & Akc,ay F (2001): *Diabetic cataract and the total antioxidant status in aqueous humour*. Clin Chem Lab Med 39: 143–145.

Berry CE and JM Hare. (2004). *Xanthine Oxidoreductase and*

- Cardiovascular Disease: Molecular Mechanism and Pathophysiological Implications. Am J Physiol*, pp: 589-606.
- Cutler RG (1984): Urate and ascorbate: *their possible roles as antioxidants in determining longevity of species*. Arch Gerontol Geriatr 3: 321–348.
- Faschinger C, Schmut O, Wachswender C & Mossböck G (2006): *Glaukom und oxidative*
- [Francis H. McCrudden](#). 2001. Uric Acid: *The Chemistry, Physiology and Pathology of Uric Acid and the Physiologically Important Purin Bodies, with a Discussion of the Metabolism in Gout* : Universitas Harvard
- Heinig M and RJ Johnson. (2006). Role of Uric Acid in Hypertension, Renal Disease, and Metabolic Syndrome. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, pp: 1059-64.
- Ilyas S. (2007). *Ilmu Penyakit Mata. Tajam penglihatan, kelainan refraksi dan penglihatan warna* hal 72-75. Edisi 3. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia : Jakarta.
- Lamb E, Newman JD and Price PC.(2006) 'Kidney Function Test' in *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostic*, eds. Burtis C, Ashwood RE and Bruns ED, fourth edition, Elsevier Saunders, p803-5.
- Maxwell SRJ, Thomason H, Sandler D, LeGuen C, Baxter MA, Thorpe GHG, Jones AF & Barnett AH (1997): *Poor glycaemic control is associated with reduced serum free radical scavenging (antioxidant) activity in non-insulindependent diabetes mellitus*. Ann Clin Biochem 34: 638–644.
- Murril A.C, Stanfield L.D, Vanbrocklin D.M, Bailey L.I, Denbeste P.B, Dilomo C.R, et al. (2004). *Optometric clinical practice guideline. American optometric association: U.S.A*
- Resnikoff S, pascolini D, moriotti P. S, pokharel P. P. (2008) *global magnitude of visual impairment cause by uncorrected refractive error in 2004*. Bulletin of World Health Organization. Volume 86. Number 1. U.S.A.

- Sastroasmoro, sudigdo.. Ismael, sofyan. (2011). *Dasar-dasar Metodologi penelitian Klinis*. Edisi keempat. Penerbit Sagung Seto : Jakarta.
- Spieker EL, Ruschitzka TF, Lüscher FT dan Noll G. (2002(2)‘*The management of Hyperuricemia and Gout in Patient with Heart Failure*’, The European Journal of Heart Failure, p 403 – 410.
- Vaugan G. D, Asbury T, Eva R.P. (2000). *Oftalmologi umum*. Bab.20 lensa hal 401-406. Edisi 14. Widya medika : Jakarta.
- Zhao Y, Yang X, Lu W, Liao H dan Liao F.(2009) ‘*Uricase Based Methods for in Determination of Uric Acid in Serum*’, *Microcim Acta*, 164:1-6.
- Zorab, A. R, Straus H, Dondrea L. C, Arturo C, Mordic R, Tanaka S, et all. (2005-2006). *Lens and Cataract*. Chapter 5 Pathology page 45-69. Section 11. American Academy of Oftalmology : San Franci