

**GAMBARAN AMSLER GRID PADA PENDERITA
RETINOPATI DIABETIKA DI BAGIAN MATA
RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG**

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)**



Oleh:

Ayu Aliyah

04101401030

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

R: 25281 / 25842

**GAMBARAN AMSLER GRID PADA PENDERITA
RETINOPATI DIABETIKA DI BAGIAN MATA
RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG**

S
617.73507
Ayu
g
2014
C. 140334.

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh:
Ayu Aliyah
04101401030

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister dan/doktor), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan verbal Tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 18 Januari 2014

Yang membuat pernyataan



(Ayu Aliyah)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Aliyah
NIM : 04101401030
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

GAMBARAN AMSLER GRID PADA PENDERITA RETINOPATI DIABETIKA DI BAGIAN MATA RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Pada tanggal : 17 Januari 2014

Yang Menyatakan



(Ayu Aliyah)

ABSTRAK

Gambaran Amsler Grid pada Penderita Retinopati Diabetika di Bagian Mata RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang

(Ayu Aliyah, Januari 2014, 67 halaman)

Latar Belakang: Makulopati adalah komplikasi retinopati diabetika yang merupakan penyebab utama gangguan penglihatan. Kejadian makulopati tidak bergantung pada derajat retinopati diabetika. Karena itu, pemeriksaan makula secara rutin sangat diperlukan. Amsler grid merupakan pemeriksaan yang berguna untuk deteksi dini dan monitoring kelainan pada makula. Pemeriksaan ini sangat mudah dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran Amsler grid pada penderita retinopati diabetika di bagian mata RSMH Palembang.

Metode: Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan potong lintang. Jumlah sampel minimal adalah 26, dan sampel diambil melalui pemeriksaan langsung (primer).

Hasil: Terdapat 31 pasien didalam penelitian ini, dengan jumlah mata 58, usia sampel terbanyak 53 tahun, dan jumlah perempuan lebih banyak. Makulopati ditemukan pada 16,1% mata kanan, dan 11,1% mata kiri pasien. Perubahan gambaran Amsler grid tidak terjadi pada penderita retinopati diabetika yang tidak mengalami makulopati. Perubahan gambaran ini juga hanya terjadi pada NPDR sedang (0,1%) dan berat (0,01%).

Kesimpulan: Hanya penderita makulopati yang mengalami perubahan pada gambaran Amsler grid. Prevalensi gambaran Amsler grid abnormal adalah 13,8%, dengan makropsia (6,9%) dan metamorfopsia (6,9%). Seluruh gambaran Amsler grid abnormal terdiagnosis sebagai *Clinical Significant Macular Edema* (CSME).

Kata Kunci: prevalensi, retinopati diabetika, Amsler grid, makropsia, metamorfopsia, makulopati

ABSTRACT

Amsler Grid Pattern of Diabetic Retinopathy Patients at Department of Ophthalmology in RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang

(Ayu Aliyah, January 2014, 67 pages)

Background: Maculopathy is the complication of diabetic retinopathy which is the major cause of vision disturbance. The occurrence of maculopathy does not depend on the severity of diabetic retinopathy. Hence, routine macular screening is really important and necessary. Amsler grid is an assessment for screening and monitoring the abnormality changes in macula and it is easily conducted. Therefore, this study was conducted to identify Amsler grid pattern of diabetic retinopathy patient at the Ophthalmologic Department in RSMH Palembang.

Method: This is an observational-descriptive research in a cross-sectional approach. The minimal sample is 26 and the data were acquired from direct assessment.

Result: Out of 31 patients, with the total of 58 eyes, the most frequent age of the sample is 53 years old and it was found that females were more frequent than males. Maculopathy were found 16,1% in the right eyes and 11,1% in the left eyes. The Amsler grid does not change in patient with no history of maculopathy. The changes only occurs in mild (0,1%) and severe (0,01%) NPDR patients.

Conclusion: The changes of Amsler grid only occurs in maculopathy patient. The prevalence of abnormal Amsler grid pattern is 13,8%, macropsia is 6,9%, and metamorphopsia is 6,9%. The abnormal Amsler grid patterns are all diagnose as Clinical Significant Macular Edema (CSME).

Keywords: *prevalence, retinopathy diabetic, Amsler grid, macropsia, metamorphopsia, maculopathy*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Gambaran Amsler Grid pada Penderita Retinopati Diabetika di Bagian Mata RSUP dr. Mohammad Hoesin Palembang” sebagai tugas akhir yang harus dipenuhi di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dr. H. A. K. Ansyori, SpM, M.Kes sebagai dosen pembimbing I, dr. Ramzi Amin, SpM sebagai dosen pembimbing II, dan dr. H. Ibrahim, SpM sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktu demi mengarahkan penulis selama proses penulisan skripsi. Terimakasih juga kepada dr. Al-Furqon dan dr. Junaidi yang telah bersedia membantu dalam proses pengambilan data skripsi ini. Kepada Ashita Hulwah penulis juga ucapkan terimakasih atas bantuan sebagai teman seperjuangan dalam pembuatan skripsi ini. Kepada sahabat-sahabat terbaik saya (Tami, Ziku, Uwi, Arini, Abong, Nanda, Ade, Ista) yang selalu ada menemani baik dalam suka maupun duka dan telah banyak memberi masukan yang sangat bermanfaat ucapan terimakasih saja tidaklah cukup.

Terimakasih tak terhingga diucapkan kepada kedua orang tua penulis, dr. Rizal Sanif, SpOG (K), dan dr. Yulida Evlyn, SpM yang selalu memberikan limpahan kasih sayang dan selalu berdoa serta mendukung penulis baik secara mental maupun finansial selama proses penyusunan skripsi ini. Kepada kedua saudara kak Icha dan Kak Afif penulis juga tak lupa mengucapkan terimakasih atas bantuan serta dukungan yang telah diberikan.

Skripsi ini tak luput dari kekurangan dan kekhilafan, penulis menyadari hal ini dan memohon maaf terlebih dahulu. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Palembang, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Anatomi Fisiologi Retina.....	6
2.1.2 Retinopati Diabetika	8
2.1.2.1 Etiologi dan Patogenesis.....	9
2.1.2.2 Klasifikasi	10

2.1.3 Makulopati dan Retinopati Diabetika.....	11
2.1.3.1 Edema Makula.....	11
2.1.3.2 Iskemia Makula.....	12
2.2.3.3 <i>Choroidal Neovascularization</i>	13
2.1.4 Amsler Grid.....	13
2.2 Kerangka Teori	18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	19
3.3.1 Populasi Target	19
3.3.2 Populasi Terjangkau	20
3.3.3 Sampel	20
3.3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	21
3.4 Variabel Penelitian	21
3.5 Definisi Operasional	21
3.5.1 Diagnosa Retinopati Diabetika.....	21
3.5.2 Gambaran Amsler Grid	22
3.5.3 Diagnosa Makulopati	22
3.6 Cara Pengumpulan Data	
3.6.1 Cara Pengumpulan Data.....	23
3.6.2 Kerangka Oprasional.....	23
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil.....	25
4.1.1 Karakteristik Sampel Penelitian.....	25

4.1.1.1 Jenis Kelamin.....	25
4.1.1.2 Usia.....	26
4.1.1.3 Visus.....	27
4.1.1.4 Derajat Retinopati Diabetika.....	29
4.1.2 Distribusi Frekuensi Makulopati pada Penderita RD.....	30
4.1.3 Gambaran Amsler Grid pada Penderita RD.....	30
4.1.3.1 Gambaran Amsler Grid Berdasarkan Jenis Kelamin.....	31
4.1.3.2 Gambaran Amsler Grid Berdasarkan Derajat RD.....	33
4.1.3.3 Gambaran Amsler Grid Berdasarkan Jenis Makulopati.....	35
4.2 Pembahasan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46
BIODATA.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin.....	25
Tabel 2	Distribusi Sampel Berdasarkan Kategori Usia.....	27
Tabel 3	Distribusi Sampel Berdasarkan Visus Mata Kanan.....	28
Tabel 4	Distribusi Sampel Berdasarkan Visus Mata Kiri.....	28
Tabel 5	Distribusi Sampel Berdasarkan Derajat RD Mata Kanan.....	29
Tabel 6	Distribusi Sampel Berdasarkan Derajat RD Mata Kiri.....	29
Tabel 7	Distribusi Sampel Berdasarkan Makulopati Mata Kanan.....	30
Tabel 8	Distribusi Sampel Berdasarkan Makulopati Mata Kiri.....	30
Tabel 9	Gambaran Amsler Grid pada Mata Kanan.....	31
Tabel 10	Gambaran Amsler Grid pada Mata Kiri.....	31
Tabel 11	Gambaran Amsler Grid OD berdasarkan Jenis Kelamin.....	32
Tabel 12	Gambaran Amsler Grid OS berdasarkan Jenis Kelamin.....	33
Tabel 13	Gambaran Amsler Grid OD berdasarkan Derajat RD.....	34
Tabel 14	Gambaran Amsler Grid OS berdasarkan Derajat RD.....	35
Tabel 15	Gambaran Amsler Grid OD berdasarkan Makulopati.....	36
Tabel 16	Gambaran Amsler Grid OS berdasarkan Makulopati.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Lapisan retina.....	6
Gambar 2	Foto fundus retina normal.....	7
Gambar 3	Amsler grid.....	14
Gambar 4	<i>Central scotoma</i>	14
Gambar 5	<i>Arcuate scotoma</i>	15
Gambar 6	Metamorphopsia.....	15
Gambar 7	Mikropsia.....	16
Gambar 8	Makropsia.....	17

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1	Distribusi Frekuensi Usia Pasien Retinopati Diabetika.....	26
Grafik 2	Gambaran Amsler Grid OD berdasarkan Jenis Kelamin.....	32
Grafik 3	Gambaran Amsler Grid OS berdasarkan Jenis Kelamin.....	33
Grafik 4	Gambaran Amsler Grid OD berdasarkan Derajat RD.....	34
Grafik 5	Gambaran Amsler Grid OS berdasarkan Derajat RD.....	35
Grafik 6	Gambaran Amsler Grid OD berdasarkan Jenis Makulopati.....	36
Grafik 7	Gambaran Amsler Grid OS berdasarkan Jenis Makulopati.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Artikel.....	46
Lampiran 2	Tabel Data Pasien.....	52
Lampiran 3	Data Hasil SPSS.....	54
Lampiran 4	Formulir Partisipasi Penelitian.....	61
Lampiran 5	Sertifikat Persetujuan Etik.....	62
Lampiran 6	Surat Izin Penelitian.....	63
Lampiran 7	Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	64
Lampiran 8	Tes Amsler Grid	65
Lampiran 9	Lembar Konsultasi Skripsi.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang dapat terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Hiperglikemia kronik pada diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan beberapa organ tubuh, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah (Gustaviani, 2007).

Retinopati diabetika merupakan komplikasi penyakit diabetes yang paling penting (Ilyas dan Yuliantri, 2011). Penyakit ini adalah suatu proses mikroangiopati progresif yang ditandai oleh kerusakan dan sumbatan pembuluh-pembuluh halus retina yang seharusnya berfungsi untuk memberikan nutrisi pada retina, lapisan peka cahaya di belakang mata (Vaughan, Asbury, dan Riordan, 2000). Insidennya cukup tinggi yaitu mencapai 40-50% penderita diabetes dan prognosisnya kurang baik terutama bagi penglihatan (Ilyas dan Yulianti, 2011).

Perkembangan retinopati diabetika melalui dua stadium yaitu retinopati diabetika nonproliferatif dan proliferasif (American Academy of Ophthalmology, 2011-2012). Dikategorikan sebagai retinopati diabetika proliferasif bila terbentuk pembuluh darah, dan atau jaringan fibrosa, sedangkan dikategorikan nonproliferatif apabila hanya terdapat perubahan mikrovaskular pada daerah intraretinal. Stadium nonproliferatif dikategorikan lagi berdasarkan derajat berat-ringannya yaitu ringan, sedang, berat, sangat berat. Adanya *intraretinal microvascular abnormalities* (IRMA), abnormalitas vena, dan perdarahan pada retina adalah faktor-faktor yang menentukan derajat berat ringan NPDR (Chew dan Ferris, 2007).

Angka kejadian retinopati diabetika di Amerika mengalami peningkatan sebanyak dua kali lipat pada tahun 2010 dibandingkan tahun 2000 (National Eye Institute, 2010). Jumlah penderita diabetes diseluruh dunia diprediksikan akan

meningkat hingga 429 juta pada tahun 2030, dikarenakan peningkatan frekuensi dari obesitas, angka harapan hidup, dan kemampuan mendeteksi penyakit itu sendiri (David, 2012). Di India diperkirakan terdapat 32 juta penderita diabetes pada tahun 2000, dan 79 juta penduduk dapat menderita diabetes pada tahun 2030. Apabila prevalensi dari komplikasi diabetes tidak mengalami penurunan 0,7 juta penduduk India akan menderita retinopati diabetika proliferasif dan 1,8 juta orang akan menderita edema makula yang signifikan (Rema, 2005).

Pasien diabetes memiliki risiko 25 kali lebih mudah mengalami kebutaan dibanding pasien non diabetes. Di Amerika Utara, 3,6% pasien diabetes tipe 1 dan 1,6% pasien diabetes tipe 2 mengalami kebutaan total. Di Inggris dan Wales, sekitar 1000 pasien diabetes tercatat mengalami kebutaan baik total maupun sebagian setiap tahun (Pandelaki, 2007). Di Amerika, retinopati diabetika merupakan penyebab tersering kebutaan pada usia 20-64 tahun (Flinn dan Smiddy, 2011-2012). Terdapat kebutaan sebanyak 5.000 orang pertahun akibat retinopati diabetika, sedangkan di Inggris retinopati diabetika merupakan penyebab kebutaan ke 4 dari seluruh penyebab kebutaan (Ilyas dan Yuliantri, 2011).

Kebutaan terjadi karena kerusakan makula lutea, ablasio retina, dan perdarahan badan kaca, yang merupakan akibat retinopati yang bertambah parah. Kebutaan yang disebabkan oleh DM tidak terjadi secara mendadak, tetapi melalui peningkatan derajat keparahan retinopati dalam waktu yang cukup panjang, sehingga tersedia cukup waktu untuk upaya pencegahan terjadinya kebutaan (Human, 1993). Makula bertanggung jawab dalam menghasilkan penglihatan yang bersifat detail atau terfokus dengan jelas, dan umumnya digunakan dalam proses membaca, menonton, atau mengendarai kendaraan. Pada retinopati diabetika nonproliferasif edema makula (DME) yang merupakan makulopati adalah penyebab utama gangguan penglihatan. Apabila terjadi penebalan atau penekanan pada fovea sentralis (makula), terdapat risiko tinggi terjadinya kebutaan (Dick, Jampol dan Haller, 2007). DME dapat terjadi pada retinopati diabetika tanpa mengikuti derajat berat – ringan retinopati diabetika (The Fred Hollow Foundation NZ). Oleh karena itu, pemeriksaan retina secara rutin

sangat diperlukan untuk mendeteksi gangguan fungsi makula secara dini. Salah satu pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan mudah adalah amsler grid.

Amsler grid adalah tes yang digunakan untuk mengevaluasi fiksasi 20° dari *centred visual field* (fungsi makula). Berguna untuk deteksi dini dan monitoring kelainan makula (Kanski dan Bowling, 2011). Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan suatu gambaran dengan kisi-kisi yang tersusun atas garis horizontal dan vertikal, umumnya dengan warna putih dan latar belakang hitam (amslergrid.org). Pada penelitian sebelumnya, dengan menggunakan amsler grid standar pada 22 pasien diabetes melitus ditemukan 4 skotoma dan 6 metamorfopsia (Wolfe dan Sadun, 1991).

Di Indonesia, khususnya di Palembang berdasarkan data poliklinik mata di Rumah Sakit dr.Mohammad Hoesin (RSMH) Palembang yang tidak dipublikasikan menunjukkan bahwa retinopati diabetika merupakan kasus terbanyak yang dilayani di bagian Retina. Prevalensi terjadinya penyakit retinopati diabetik ini meningkat sejalan dengan lamanya terkena diabetes dan juga peningkatan usia (Klein dkk, 2011-2012). Namun sayangnya masih sedikit penelitian mengenai prevalensi gangguan fungsi makula pada penderita retinopati diabetika di RSMH.

1.2 Rumusan Masalah

Bertitik tolak dari uraian latar belakang, perumusan masalah penelitian ini adalah:

Bagaimana gambaran Amsler grid pada penderita retinopati diabetika di bagian mata RSMH Palembang ?

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran Amsler grid pada penderita retinopati diabetika di bagian mata RSMH Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengidentifikasi distribusi frekuensi makulopati pada penderita retinopati diabetika di bagian mata RSUP dr.Mohammad Hoesin Palembang.
2. Untuk mengidentifikasi gambaran Amsler grid pada penderita retinopati diabetika tanpa makulopati di bagian mata RSUP dr.Mohammad Hoesin Palembang.
3. Untuk mengidentifikasi gambaran Amsler grid pada penderita retinopati diabetika dengan makulopati di bagian mata RSUP dr.Mohammad Hoesin Palembang.
4. Untuk mengidentifikasi distribusi gambaran Amsler grid pada masing-masing tingkat keparahan retinopati diabetika pada penderita retinopati diabetika di bagian mata RSUP dr.Mohammad Hoesin Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan peneliti dan menjadi sumber informasi, serta data dasar (*baseline data*) bagi pihak yang membutuhkan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

- Membantu dalam merencanakan penanganan terutama dalam mencegah terjadinya gangguan fungsi makula sehingga terjadinya kehilangan penglihatan yang disebabkan oleh gangguan fungsi makula dapat diturunkan atau dicegah.
- Memberikan informasi kepada penderita diabetes agar lebih memperhatikan dan mau memeriksakan kesehatan matanya sehingga makulopati dapat dideteksi secara dini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Academy of Ophthalmology. 2011-2012. *Retina and Vitreous*. LEO framework. Singapore, Singapore, hal. 112-113.
- Anonim. The Amsler Grid. (www.amslergrid.org, diakses 18 Juni 2013).
- Anonim. Amsler. (<http://www.coastalbendeye.com/Resources/Amsler/>, diakses 17 September 2013).
- Anonim. Macropsia. (<http://en.wikipedia.org/wiki/Macropsia>, diakses 29 November 2013).
- Artini W, Hutauruk JA, dan Yudisianil. 2011. *Pemeriksaan Dasar Mata*. Edisi pertama. Badan Penerbit FKUI, Jakarta, Indonesia.
- Chew, E.Y., Ferris, F.L. *Nonproliferative Diabetic Retinopathy*. Dalam: Ryan, S.J., Hinton, D.R., Schachar, A.P., Wilkinson, A.P. 2007. eds. *Retina*. 4th ed. Elsevier. Philadelphia, hal. 1295-1305.
- David, A dkk. 2012. *Diabetic Retinopathy*. (<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra1005073#ref16> , Diakses tanggal 14 Juni 2013).
- de Wit GC, Muraki CS. 2006. Field-dependent aniseikonia associated with an epiretinal membrane a case study. *Ophthalmology*; 113:58-62.
- Dharmaligham, M. 2013. *Diabetic Retinopathy- Risk Factor and Strategies in Prevention*. (http://www.diabetes.org.in/journal/2003_jan-mar/review3.pdf, diakses 23 Juli 2013).
- Dick, J.S.B., Jampol, L.M., Haller, J.A., *Macular Edema*. Dalam: Ryan, S.J., Hinton, D.R., Schachar, A.P., Wilkinson, A.P. 2007. *Retina*. 4th ed. Elsevier. Philadelphia, hal. 967-978.
- Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Early Photocoagulation for Diabetic Retinopathy*. Dalam: American Academy of Ophthalmology. 2011-2012. *Retina and Vitreous*. LEO framework. Singapore, Singapore, hal. 119.
- Emanuel, V., Morits, T. 2008. Ethnicity, Race, and Clinical Significant Macular Edema in Veterans Affairs Diabetes Trial.
- Fletcher EC, Chong V, Shetlar D. *Retina*. Dalam: Vaughan, D.G., Asbury, T., dan Riordan, P. 2007. *Oftalmologi Umum*. ed. 17. Jakarta: EGC. 2007; 185-93.
- Flynn, H.W., Smiddy, W.E. *Diabetic Ocular Disease: Past, Present, and Future Therapies*. Dalam: American Academy of Ophthalmology. 2011-2012. *Retina and Vitreous*. LEO framework. Singapore, Singapore, hal. 109.
- Frank, R.N. *Etiologic Mechanism in Diabetic Retinopathy*. Dalam: Ryan, S.J., Hinton, D.R., Schachar, A.P., Wilkinson, A.P. 2007. *Retina*. 4th ed. Elsevier. Philadelphia, hal. 1259-1286.

- Ginsburg,L.H., Aiello,L.M. *Diabetic Retinopathy: Classification, Progression, and Management*. Dalam: American Academy of Ophthalmology. 2011-2012. Retina and Vitreous. LEO framework. Singapore, Singapore, hal. 113-114.
- Gustaviani,W. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus*. Dalam: Sudoyo,W,A., dkk. 2007. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid 3. Balai Penerbit FKUI. Jakarta, Indonesia,hal : 1857.
- Human,T.Cermin dunia kedokteran no. 82 1993. *Manifestasi Mata penyakit sistemik*.Bagian ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/RS Cipto Mangunkusumo.Jakarta, hal. 43-44.
- Ilyas,S. dan Yulianti,S.R. 2011. Ilmu Penyakit Mata. Badan Penerbit FKUI, Jakarta,Indonesia, hal. 38.
- Johnson,W,M. 2008. *Etiology and Treatment of Macular Edema*. (<http://www.ajo.org/etiologyandtreatmentofmacularedeema>, diakses tanggal 26 Juli 2013).
- Joussen,A,M. 2007. *Retinal Vascular Disease*. Springer. New York,hal. 3-5, 66-70, 129-132, 228-31, 309, 291-331.
- Kanski,J.J., dan Bowling, B.2011 . *Clinical Ophthalmology A Systematic Approach*. Edisi ketujuh. Elsevier. New York,hal. 536-601.
- Klein,R., Klein,B,E., Moss,S.E., Davis,M.D., Demets,D.L. The Winconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. II. *Prevalence and Risk of Diabetic Retinopathy when Age at Diagnosis is Less than 30 Years*. Dalam: American Academy of Ophthalmology. 2011-2012. Retina and Vitreous. LEO framework. Singapore, Singapore, hal. 111-112.
- Lubis,R.R. 2007. *Diabetik Retinopati*. Departemen Ilmu Penyakit Mata. FK USU,Medan. (<http://repisotory.usu.ac.id/bitstream/123456789/1898/1/rodiah.pdf>, diakses 26 November 2013).
- Muchlis,A.U. 2000. *Hubungan Antara Nilai Albuminuri Dengan Derajat Retinopati Diabetik Pada Penderita DM Tipe-2 di RSUP dr Kariadi Semarang*. (<http://eprints.undip.ac.id/>, diakses tanggal 25 November 2013).
- National Eye Institute. 2010. Diabetic Retinopathy. (<http://www.nei.nih.gov/eyedata/diabetic.asp>, diakses tanggal 14 Juni 2013)
- Netter,F.H. *Atlas of Neuroanatomy and Neurophysiology*.2007. Comtan. U.S.A. hal: 82.
- Pandelaki,K.*Retinopati Diabetik*. Dalam: Sudoyo,W,A., dkk. 2007. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid 3. Balai Penerbit FKUI. Jakarta, Indonesia,hal : 1889
- Rema, M, dkk. *Prevalence of diabetic retinopathy in urban India: the Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES) eye study*, I. Invest Ophthalmol Vis Sci 2005. Hal: 2328-2333
- Ronald,K., Michael,D., Knudtson,M.S., dan Barbara,E.K. *The 25-Year Incidence of Macular Edema in Person with Type II Diabetic*. (<http://ncbi.nlm.nih.gov>, diakses tanggal 25 November 2013)

- Sulistiani.2008.Karakteristik *Penderita Retinopati Diabetikum yang Dirawat di Bagian Penyakit Dalam RSMH Palembang Periode Januari 2005- Desember 2006*. Skripsi S1, Jurusan Pendidikan Dokter Umum Universitas Sriwijaya (tidak dipublikasikan), hal 31.
- The Fred Hollow Foundation NZ. Diabetic Retinopathy. (<http://www.hollows.org.nz>, diakses tanggal 11 September 2013)
- Usman, Fritz, Sumantri. *Retinopati Diabetika*, (<http://www.freewebs.com/fsumantri/retinopatidiabetika.htm>, diakses tanggal 30 November 2013)
- Vaughan, D.G., Asbury, T., dan Riordan, P. 2000. *Oftalmologi Umum*. Widya medika, Jakarta, Indonesia, hal. 13-4, 211-17
- Wolfe, K.A., Sadun, A.A. 1991. Threshold Amsler grid Testing in Diabetic Retinopathy. *Graaefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*. hal 229(3);219-23
- Wong, T.Y., Klein, R.T., dkk. 2005. *Diabetic Retinopathy in a Multi-ethnic Cohort in the United States* (<http://www.ajo.org>, diakses 24 November 2013)
- Williamson, T.H., Ugarte, M., Shunmugam, M., Ladilaw, D.A.H., 2013. *A Method of Subjective Evaluation of Metamorphopsia in Patient with Unilateral Macular Pathology*. (<http://www.ijo.in>, diakses 29 November 2013)