

Artikel Penelitian

Gambaran Faktor Risiko dan Tipe Stroke pada Pasien Rawat Inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan Periode 1 Januari 2010 - 31 Juni 2012

Cintya Agreayu Dinata, Yuliarni Syafrita, Susila Sastri

Abstrak

Stroke merupakan penyakit akibat gangguan peredaran darah otak yang dipengaruhi oleh banyak faktor risiko terdiri dari yang tidak dapat diubah berupa usia dan jenis kelamin dan yang dapat diubah seperti hipertensi, peningkatan kadar gula darah, dislipidemia, dan pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi tipe stroke dan faktor risiko yang berpengaruh pada pasien stroke rawat inap di RSUD Kabupaten Solok Selatan. Metode penelitian: Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan data skunder pasien stroke yang dirawat di RSUD Solok Selatan. Data yang diambil meliputi usia, jenis kelamin, tekanan darah, kadar gula darah, profil lipid saat pertama pasien masuk rumah sakit, dan pekerjaan. Sampel penelitian adalah seluruh pasien stroke yang pernah dirawat di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan pada periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012 yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil penelitian: Hasil penelitian menunjukkan proporsi stroke terbanyak adalah stroke ischemic (61,46%), perempuan (54,17%) yang berusia >50 tahun (81,25%) yang bekerja sebagai ibu rumah tangga (43,75%). Faktor risiko yang dapat diubah tertinggi adalah hipertensi (82,30%) diikuti kolesterol total meningkat (69,79%). Faktor risiko tertinggi pada stroke ischemic adalah gula darah meningkat (47,89%) dan pada stroke hemorrhagic adalah hipertensi (100,00%). Faktor risiko tertinggi pada seluruh pasien adalah hipertensi (82,30%). Kesimpulan: Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa stroke tipe ischemic lebih banyak dari tipe hemorrhagic dengan faktor risiko utama hipertensi, sedangkan stroke ischemic terutama dipengaruhi oleh peningkatan gula darah.

Kata kunci: stroke ischemic, stroke hemorrhagic, faktor risiko stroke

Abstract

Stroke is a disease caused by disorder of brain blood circulation with many risk factors that contribute in this disease, consist of non modifiable risk factor including age and sex and modifiable risk factors example hypertension, high glucose level, dyslipidemia, and jobs. This study aimed to determine the distribution of the type of stroke and the risk factors that affect to stroke patients who were treat in South Solok hospital. Methods: This research is descriptive research using secondary data, including the patient's medical record. The data including age, gender, blood pressure, glucose level, lipid profile when the first patient in the hospital, and jobs. The samples were all stroke patients who had been treat in the Department of Internal Medicine of South Solok hospital in the period from January 1st 2010 until June 31th 2012 that meet the inclusion criteria. The results: The results showed the highest proportion of strokes were ischemic stroke (61.46%), women (54.17%) aged > 50 years (81.25%) who work as housewives (43.75%). The highest of modifiable risk factors are hypertension (82.30%) followed by increases in total cholesterol (69.79%). The highest risk factors for ischemic stroke is high glucose level (47.89%) and for hemorrhagic stroke is hypertension (100.00%). The highest risk in both ischemic stroke and hemorrhagic is hypertension (82.30%). Conclusion: Based on the end result, we can concluded that the incidence of ischemic stroke disease is greater than hemorrhagic stroke, and as the main risk factor is hypertension, mean while ischemic stroke is most affected by high glucose level.

Keywords: stroke ischemic, stroke hemorrhagic, faktor risiko stroke

Affiliasi penulis: Arief 7 Cintya Agreayu Dinata,
Korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, email :
yutsu_miracle30@rocketmail.com Telp/hp : 085274225417

Pendahuluan

Stroke merupakan penyakit terbanyak ketiga setelah penyakit jantung dan kanker, serta merupakan penyakit penyebab kecacatan tertinggi di dunia. Menurut *American Heart Association* (AHA), angka kematian penderita *stroke* di Amerika setiap tahunnya adalah 50 – 100 dari 100.000 orang penderita.^{1,2}

Di negara-negara ASEAN penyakit *stroke* juga merupakan masalah kesehatan utama yang menyebabkan kematian. Dari data *South East Asian Medical Information Centre* (SEAMIC) diketahui bahwa

angka kematian *stroke* terbesar terjadi di Indonesia yang kemudian diikuti secara berurutan oleh Filipina, Singapura, Brunei, Malaysia, dan Thailand. Dari seluruh penderita *stroke* di Indonesia, *stroke ischemic* merupakan jenis yang paling banyak diderita yaitu sebesar 52,9%, diikuti secara berurutan oleh perdarahan intraserebral, emboli dan perdarahan subaraknoid dengan angka kejadian masing-masingnya sebesar 38,5%, 7,2%, dan 1,4%.²

Stroke atau yang dikenal juga dengan istilah Gangguan Peredaran darah Otak (GPDO), merupakan suatu sindrom yang diakibatkan oleh adanya gangguan aliran darah pada salah satu bagian otak yang menimbulkan gangguan fungsional otak berupa *defisit neurologik* atau kelumpuhan saraf.³

Stroke disebabkan oleh keadaan *ischemic* atau proses *hemorrhagic* yang seringkali diawali oleh adanya lesi atau perlukaan pada pembuluh darah arteri. Dari seluruh kejadian *stroke*, duapertiganya adalah *ischemic* dan sepertiganya adalah *hemorrhagic*. Disebut *stroke ischemic* karena adanya sumbatan pembuluh darah oleh *thromboembolic* yang mengakibatkan daerah di bawah sumbatan tersebut mengalami *ischemic*. Hal ini sangat berbeda dengan *stroke hemorrhagic* yang terjadi akibat adanya *mycroaneurisme* yang pecah.^{4,5}

Faktor yang dapat menimbulkan *stroke* dibedakan menjadi faktor risiko yang tidak dapat diubah atau tidak dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang dapat diubah atau dapat dimodifikasi.⁶

Faktor risiko yang tidak dapat diubah diantaranya peningkatan usia dan jenis kelamin laki-laki.⁶

Faktor risiko yang dapat diubah antara lain hipertensi, diabetes melitus, dan dislipidemia. Hipertensi diartikan sebagai suatu keadaan dimana tekanan darah seseorang melebihi batas tekanan darah normal. Hipertensi merupakan faktor risiko yang potensial pada kejadian *stroke* karena hipertensi dapat mengakibatkan pecahnya pembuluh darah otak atau menyebabkan penyempitan pembuluh darah otak. Pecahnya pembuluh darah otak akan mengakibatkan perdarahan otak, sedangkan jika terjadi penyempitan pembuluh darah otak akan mengganggu aliran darah ke otak yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel-sel otak.^{7,8}

Klasifikasi tekanan darah menurut JNC VII

Kategori	Sistolik	Diastolik
Normal	< 120	Dan < 80
Prehipertensi	120-139	Atau 80-89
Hipertensi		
Derajat I	140-159	Atau 90-99
Derajat II	≥ 160	Atau ≥ 100

Diabetes melitus adalah suatu keadaan yang ditandai dengan hiperglikemia yang terjadi karena adanya gangguan sekresi insulin atau kerja insulin ataupun keduanya, dan termasuk suatu kelompok penyakit metabolik. Diagnosis diabetes melitus ditegakkan jika konsentrasi darah sewaktu (plasma vena) ≥200 mg/dl atau konsentrasi glukosa darah puasa >126 mg/dl atau konsentrasi glukosa darah >200 mg/dl pada 2 jam sesudah beban glukosa 75 gram pada TTGO (Tes Toleransi Glukosa Oral). Diabetes melitus menyebabkan *stroke* melalui kemampuannya menebalkan pembuluh darah otak yang berukuran besar. Penebalan tersebut akan mengakibatkan diameter pembuluh darah mengecil yang akhirnya menyebabkan gangguan aliran darah ke otak yang berujung pada kematian sel-sel otak.^{1,8,9}

Komponen	Kolesterol	LDL	HDL	Trigliserida
Kadar Normal	< 200 mg/dl	< 150 mg/dl	>35	<200 mg/dl

Sumber : Pinzon et al, 2010

Kolesterol LDL berfungsi membawa kolesterol dari hati ke dalam sel. Jika kadar kolesterol ini tinggi dapat mengakibatkan terjadinya penimbunan kolesterol di dalam sel yang dapat memicu terjadinya pengerasan dinding pembuluh darah arteri yang disebut sebagai proses *atherosclerosis*. Sedangkan kolesteol HDL memiliki kerja yang berlawanan dengan kolesterol LDL, yaitu membawa kolesterol dari sel ke hati. Kadar HDL yang rendah justru memiliki efek buruk, memicu timbulnya pembentukan plak di dinding pembuluh darah arteri.⁶

Metode

Penelitian dilakukan di Instalasi Rekam Medis dan Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat pada bulan November 2011 - Januari 2013. Populasi penelitian adalah semua pasien *stroke* yang pernah dirawat di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat pada periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012 yang mempunyai data rekam medik yang lengkap meliputi usia, jenis kelamin, tekanan darah, kadar gula darah, profil lipid, dan pekerjaan. Jumlah pasien *stroke* yang pernah dirawat adalah sebanyak 120 orang, tetapi hanya 96 yang memiliki data rekam medik lengkap yang dapat dimasukkan dalam penelitian. Sampel penelitian adalah semua populasi penelitian.

Hasil dan Pembahasan

a. Klasifikasi *stroke*

Tabel 1. Distribusi pasien *stroke* menurut tipe *stroke* pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012

Tipe <i>Stroke</i>	Jumlah Pasien	Persentase (%)
<i>Ischemic</i>	59	61,46
<i>Hemorrhagic</i>	37	38,54
Jumlah	96	100,00

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa tipe *stroke ischemic* (61,46%) lebih banyak dibandingkan *stroke hemorrhage* (38,54%). Hasil ini sesuai dengan berbagai tinjauan pustaka dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alijan Ahmadi Ahanger dan kawan-kawan di Yahyanejad *Hospital Babol*, Iran bagian utara dari April 2001 – April 2003 didapatkan kasus *stroke ischemic* lebih banyak dibandingkan *stroke hemorrhagic* dengan persentase masing-masingnya 67,2% dan 32,8%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Krakatau Medika periode 1 Januari – 31 Desember 2011 oleh Dian Nastiti juga didapatkan hasil yang sama, *stroke ischemic* lebih banyak

dibandingkan *stroke hemorrhagic*, yangmana dari 152 pasien, 85% penderita *stroke ischemic* dan hanya 15% penderita *stroke hemorrhagic*.

- b. Faktor Risiko yang Tidak Dapat Diubah
 - 1. Usia

Tabel 2. Distribusi pasien *stroke* menurut usia pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Usia (tahun)	Tipe Stroke		Total (%)
	Ischemic	Hemorrhagic	
≤ 50	15 (15,63%)	3 (3,12%)	18 (18,75)
> 50	44 (45,83%)	34 (35,42%)	78 (81,25)
Jumlah			96 (100,00)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa lebih dari 50% penderita berusia di atas 50 tahun, yaitu dengan persentase 81,25%. Sementara itu, hanya 18,75% penderita yang berusia di bawah 50 tahun.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mochammad Bahrudin pada tahun 2009 di RSU Haji Surabaya, yangmana didapatkan kejadian tertinggi *stroke* terjadi pada usia diatas 50 tahun (69,7%), dan sisanya terjadi pada usia dibawah 50 tahun, dengan puncaknya pada usia 51-60 tahun.

- 2. Jenis Kelamin

Tabel 3. Distribusi pasien *stroke* menurut jenis kelamin pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Jenis Kelamin	Tipe Stroke		Total (%)
	Ischemic	Hemorrhagic	
Lk	28 (29,17%)	16 (16,66%)	44 (45,83)
Pr	31 (32,29%)	21 (21,88%)	52 (54,17)
Jumlah			96 (100,00)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa angka kejadian *stroke* pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki, yaitu 52 orang perempuan (54,17%) dan 44 orang laki-laki (45,83%). Meskipun di tinjauan pustaka diungkapkan bahwa risiko terjadinya *stroke* pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, namun dari penelitian-penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yang beragam.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chih-Ying Wu dan kawan-kawan pada Maret 2007 – Agustus 2008 di Taiwan, didapatkan angka kejadian *stroke* pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan dengan persentase masing-masingnya 63,4% laki-laki dan 36.6%.

Namun dalam sebuah penelitian lain yang dilakukan oleh Wolfe dan kawan-kawan di London bagian selatan, dari total pasien *stroke* sebanyak 1.254 orang didapatkan penderita perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, yaitu 51,6% perempuan dan 48,4% penderita *stroke* yang berjenis kelamin laki-laki.

Sebuah penelitian pada pasien *stroke* yang dilakukan oleh Hardi Yanis tahun 2004 di RSUP Dr.Kariadi dengan 66 sampel, juga didapatkan bahwa penderita perempuan (59,1%) lebih banyak dibanding laki-laki yang hanya 40,9%.

- c. Faktor Risiko yang Dapat Diubah
 - 1. Hipertensi

Tabel 4. Distribusi pasien *stroke* menurut faktor risiko hipertensi pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Tekanan Darah (mmHg)	Tipe Stroke		Total (%)
	Ischemic	Hemorrhagic	
Normal	8 (8,33%)	-	8 (8,33)
Prehipertensi	9 (9,37%)	-	9 (9,37)
Hipertensi	42 (43,76%)	37 (38,54%)	79 (82,30)
Jumlah			96 (100,00%)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa 82,30% mempunyai faktor risiko hipertensi (hipertensi derajat 1 dan derajat 2).

Sebuah penelitian yang dilakukan di RS Krakatau Medika pada tahun 2011 oleh Dian Nastiti mendapatkan hasil, 46% dari seluruh pasien *stroke* yang diteliti, yang merupakan jumlah terbanyak mempunyai faktor risiko hipertensi yang diikuti secara berturut-turut oleh prehipertensi dan tekanan darah normal.

- 2. Diabetes Melitus

Tabel 5. Distribusi pasien *stroke* menurut faktor risiko gula darah yang meningkat pada pasien rawat inap di bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Kadar Gula Darah (mg/dl)	Tipe Stroke		Total
	Ischemic	Hemorrhagic	
Normal	13 (18,31%)	15 (21,13%)	28 (39,44%)
Meningkat	34 (47,89%)	9 (12,67%)	43 (60,56%)
Jumlah			71 (100,00%)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa sebagian besar pasien memiliki faktor risiko kadar gula darah meningkat (60,56%).

Diabetes melitus merupakan salah satu faktor risiko *stroke* yang bisa dimodifikasi. Pada seseorang dengan diabetes melitus, risiko terjadinya *stroke*

meningkat dua kali lipat dibandingkan dengan orang tanpa diabetes.⁶ Hal ini terjadi karena peningkatan gula darah dapat meningkatkan risiko *atherosclerosis* dan juga risiko *stroke* lainnya seperti hipertensi, obesitas, dan hiperlipidemia.^{8,10}

3. Dislipidemia

Tabel 6. Distribusi pasien *stroke* menurut faktor risiko LDL pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Kadar LDL	Tipe Stroke		Total
	Ischemic	Hemorragic	
Normal	17 (17,71%)	16 (16,67%)	33 (34,37%)
Meningkat	42 (43,75%)	21 (21,87%)	63 (65,63%)
Jumlah			96 (100,0)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa sebagian besar pasien memiliki kadar LDL yang meningkat (65,63%).

Tabel 7. Distribusi pasien *stroke* menurut faktor risiko HDL pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Kadar HDL	Tipe Stroke		Total
	Ischemic	Hemorragic	
Normal	24 (25,00%)	25 (26,04%)	49 (51,04%)
Meningkat	35 (36,46%)	12 (12,50%)	47 (48,96%)
Jumlah			96 (100,00)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa, pasien dengan faktor risiko HDL normal lebih banyak (51,04%).

Tabel 8. Distribusi pasien *stroke* menurut faktor risiko trigliserida pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Kadar Trigliserida	Tipe Stroke		Total
	Ischemic	Hemorrhagic	
Normal	18 (18,75%)	16 (16,67%)	34 (35,42%)
Meningkat	41 (42,71%)	21 (21,87%)	62 (64,58%)
Jumlah			96 (100,00%)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa, sebagian besar pasien memiliki kadar trigliserida yang meningkat (64,58%).

Tabel 9. Distribusi pasien *stroke* menurut faktor risiko kolesterol total pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 –31 Juni 2012.

Kadar Kolesterol Total	Tipe Stroke		Total
	Ischemic	Hemorrhagic	
Normal	15 (15,63%)	14 (14,58%)	29 (30,21%)
Meningkat	44 (45,83%)	23 (23,96%)	67 (69,79%)
Jumlah			96 (100,00%)

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa, sebagian besar pasien memiliki kadar kolesterol meningkat (69,79%).

LDL membawa kolesterol dari hati ke sel-sel. Jika kadarnya tinggi akan mengakibatkan terjadinya penumpukan kolesterol di dinding pembuluh darah dan memicu terjadinya pengerasan dinding pembuluh darah yang berujung pada *atherosclerosis*. Sementara itu, HDL perannya adalah sebagai pembawa kolesterol dari sel-sel tubuh kembali ke hati, dapat membersihkan penimbunan kolesterol yang terjadi pada pembuluh darah, sehingga dapat mencegah terjadinya *atherosclerosis*.^{11,6}

Trigliserida merupakan lemak utama dalam makanan. Setelah sampai di usus, trigliserida akan dikemas dalam bentuk kilomikron dan VLDL, kemudian diangkut lewat darah. Saat trigliserida dicerna oleh *lipoprotein lipase*, kilomikron diubah menjadi sisa kilomikron sedangkan VLDL diubah menjadi bentuk IDL. IDL selanjutnya diurai menjadi bentuk LDL.¹²

d. Faktor Risiko Tertinggi pada Semua Pasien Stroke

Tabel 10. Distribusi pasien *stroke* menurut faktor risiko tertinggi pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Faktor Risiko	Persentase (%)	Peringkat
Hipertensi	82,30	1
Usia (> 50 tahun)	81,25	2
Kolesterol total	69,79	3
LDL	65,63	4
Trigliserida	64,58	5
Gula darah meningkat	60,56	6
Jeniskelamin (perempuan)	54,17	7
HDL	48,96	8

Pada tabel disamping dapat dilihat bahwa faktor risiko tertinggi yang dimiliki oleh 96 pasien *stroke* yang diteliti, baik faktor risiko yang dapat diubah maupun yang tidak dapat diubah adalah hipertensi (82,30%).

e. Faktor Risiko Tertinggi pada Tipe *Stroke*

Tabel 11. Distribusi faktor risiko tertinggi pada masing-masing tipe *stroke* pada pasien rawat inap di Bagian Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan periode 1 Januari 2010 – 31 Juni 2012.

Faktor Risiko	Ischemia		Hemorrhagic	
	Peringkat	Persentase (%)	Persentase (%)	Peringkat
Gula darah meningkat	1	47,89	12,67	6
Kolesterol total	2	45,83	23,96	3
Usia (> 50 tahun)	2	45,83	35,42	2
Hipertensi	3	43,76	100,00	1
LDL	4	43,75	21,87	5
Trigliserida	5	42,71	21,87	5
HDL	6	36,46	12,50	7
Jenis kelamin perempuan	7	32,29	21,88	4

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa, faktor risiko tertinggi yang dimiliki oleh pasien *stroke ischemic* adalah gula darah meningkat (47,89%). Sedangkan pada pasien *stroke hemorrhagic*, faktor risiko tertingginya adalah hipertensi (100,00%).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Tipe *stroke* yang paling banyak diderita pasien adalah *stroke ischemic* (61,46%).
2. Pasien terbanyak berusia diatas 50 tahun (81,25%) dan berjenis kelamin perempuan (54,17%).
3. Sebagian besar pasien memiliki faktor risiko hipertensi (82,30%), kadar gula darah meningkat (63,54%), LDL meningkat (65,63%), trigliserida meningkat (64,58%), dan kolesterol total meningkat (69,79%). Pasien dengan kadar HDL normal lebih banyak (51,04%) dibandingkan yang tidak normal (48,96%). Sebagian besar pasien bekerja sebagai ibu rumah tangga (43,75%).
4. Faktor risiko tertinggi pada semua pasien adalah hipertensi (82,30%), pada pasien dengan *stroke ischemic* kadar gula darah meningkat (47,89%), sedangkan pada pasien *stroke hemorrhagic* adalah hipertensi (100,00%).

Daftar Pustaka

1. Permatasari, Dwita. 2011. Kejadian Hiperkolesterolemia Disertai Hipertensi dan Diabetes Mellitus pada Penderita Stroke Trombotik Akut. *Bulletin Penelitian RSUD Dr Soetomo*, 13(3), 112-120.
2. A, Basjiruddin ; darwin Amir (ed.). 2008. Buku Ajar Ilmu Penyakit Saraf (Neurologi) edisi 1. Bagian Ilmu Penyakit Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
3. Gustaviani, Reno. 2007. Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus. Dalam (Sudoyo, Aru W; Bambang Setiyohadi; Idrus Alwi; Marcellus Simadibrata K; Siti Setiadi. ed.). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam jilid 3, edisi 4. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal 1857-1859.
4. Guyton, Arthur C; John E Hall. 2007. Textbook of Medical Physiology edisi 11. Terjemahan; Dian Ramadhani; Fara Indriyani; Frans Dany; Imam Nuryanto; Sri Susca Prima Kianti; Intek Resmisari; Joko Suryono. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran edisi 11. Jakarta: EGC.
5. Hananta, I Putu Yuda; Harry Freitag L.M. 2011. Deteksi Dini dan Pencegahan Hipertensi dan Stroke. Yogyakarta: Media Pressindo.
6. Harsono. ed. 2005. Buku Ajar Neurologi Klinis. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
7. Marks, Dawn B; Marks, Allan D; Smith, Collen M. 2000. Basic Medical Biochemistry : A Clinical Approach. Terjemahan; Brahm U. Pendit. Biokimia Kedokteran Dasar Sebuah Pendekatan Klinis. Jakarta: EGC.
8. Nastiti, Dian. 2012. Gambaran Faktor Risiko Kejadian Stroke pada pasien Stroke Rawat Inap di Rumah Sakit Krakatau Medika Tahun 2011. *Skripsi*, Universitas Indonesia.
9. Pinzon, Rizaldy; Laksmi Asanti. 2010. *Awas Stroke!*. Yogyakarta: ANDI.
10. Purnamasari, Dyah. 2009. Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus. Dalam (Sudoyo, Aru W; Bambang Setiyohadi; Idrus Alwi; Marcellus Simadibrata K; Siti Setiadi. ed.). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam jilid 3, edisi 5. Jakarta: InternaPublishing. Hal 1880-1883.
11. Simon, Roger P; David A Greenberg; Michael J Aminoff. 2009. *Clinical Neurology* edisi internasional 7. USA: McGraw-Hill.
12. Turner, Christopher. 2009. *Neurology*. China: Mosby Elsevier.