

## **GAMBARAN INDEKS BARTHEL PADA PASIEN STROKE DENGAN LEUKOSITOSIS DI RSUD ARIFIN ACHMAD PROVINSI**

Alvin Hadisaputra<sup>1</sup> Riki Sukiandra<sup>2</sup> Rita Endriani<sup>3</sup>

### **ABSTRACT**

*The Barthel Index currently being used by general practices, neurologists, and other medical division to assess progress and prospect of rehabilitation for patients with disability. Stroke patients especially with apparent neurological deficit post stroke were taken to rehabilitation phase supervised by medical rehab practice as soon as they declared stable by authorized doctor. The definition of stable itself are vary, from appropriate scores of Glasgow Coma Scale (GCS), co-operativeness, or sometimes by clinical judgement by authorized doctor. The clinical judgement includes consideration of the general state of patients, like, as in this research focusing, inflammation. Inflammation as a natural response for threat inside the human body e.g bacteria & viral infection, foreign bodies, etc. often occurred in stroke patients, characterized by high body temperatures and elevated white blood cell/ leukocyte count, defined as leukocytosis. Some study has been assigned to analyzed that state, since stroke patients with leukocytosis at onset often had a worse prognosis than others; mostly death. It has been suspected that leukocyte activities as phagocyte are responsible to broke tissues around them, as in stroke particularly hemoragic stroke the blood clot that sits around brain tissue worsening the injury; evident by CT Scan in some study that lesion volume are wider in stroke patients with leukocytosis. The purpose of this research is to measures whether leukocytosis did worsening the brain injury suffered by all stroke survivors thus resulting in poorer neurological deficit, affecting their activity of daily living (ADL). ADL in this research measured by Barthel Index, consisting of ten simple tasks that represents basic activity of daily living e.g independency of bathing, grooming, feeding and other motoric activity. The results are from 35 qualified patients whose dominantly characterized by men, aged above 50 years old and leukocytes above 10.000/uL, 13 patients (37,15 %) were in total dependency (Barthel index 0-20), 8 (22,86 %) were in severe dependency (Barthel index 25-40), 4 (11,42 %) in mild dependency (Barthel index 45-55), 9 (25,71 %) in light dependency (Barthel index 60-95) and only 1 patient declared independent. Conclusion more than half of subjects are categorized as poor impairment in terms of ADL and only one survivor are declared independent after hospitalized.*

**Keywords:** Stroke, Leukocytosis, Activity of Daily Living, ADL, Barthel Index

<sup>1</sup>Penulis untuk korespondensi: Fakultas Kedokteran Universitas Riau, Alamat: Jl. Diponegoro No. 1, Pekanbaru, E-mail: [dralvinhadisaputra@gmail.com](mailto:dralvinhadisaputra@gmail.com)

<sup>2</sup>Bagian Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

<sup>3</sup>Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Stroke sampai saat ini merupakan penyebab kematian dan kecacatan terbesar ketiga di dunia, setelah penyakit jantung koroner dan kanker.<sup>1</sup> Di Amerika Serikat, stroke menduduki peringkat ke-3 penyebab kematian setelah penyakit jantung dan kanker.<sup>1,6</sup> Setiap tahunnya 500.000 penduduk Amerika Serikat terserang stroke, dimana kira-kira 100.000 orang menderita stroke hemoragik, termasuk perdarahan intraserebral dan perdarahan subaraknoid.<sup>1</sup> Di Indonesia, walaupun belum ada penelitian epidemiologi yang sempurna, Budiarmo *et al* melaporkan mortalitas stroke dari survei rumah tangga adalah 37.3 per 100.000 penduduk.<sup>1</sup> Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesda) tahun 2007 yang dilakukan di 33 provinsi oleh Departemen Kesehatan R.I didapati bahwa stroke merupakan penyebab kematian utama di Indonesia.<sup>1,17</sup>

Istilah stroke digunakan untuk menjelaskan sindrom neurologik fokal maupun global yang tiba-tiba, khususnya yang disebabkan oleh penyakit serebrovaskuler.<sup>1,2,6,17</sup> Istilah penyakit serebrovaskuler mencakup segala kelainan otak yang disebabkan oleh proses patologis dari pembuluh darahnya, seperti sumbatan pada lumen oleh embolus atau thrombus, ruptur, kerusakan permeabilitas pada pembuluh darah, atau perubahan kualitas darah yang mengalir di dalamnya.<sup>1,2,6,17</sup> *Outcome* pada pasien yang bertahan hidup biasanya berupa disabilitas, seperti kelumpuhan atau lemah anggota gerak, gangguan sensorik, gangguan berbahasa, gangguan memori, serta gangguan emosional.<sup>1,2,6,17</sup>

Leukositosis adalah keadaan dimana ditemukan jumlah leukosit melebihi rata-rata batas normal, biasa ditemukan pada saat tubuh terinfeksi benda asing atau terjadi perdarahan pada tubuh.<sup>3,4</sup> Stroke terutama tipe hemoragik sering menyebabkan kondisi leukositosis yang biasanya prognosis dan *outcome* nya lebih buruk, hal ini didukung oleh penelitian Kammergaard *et al.* yang mengindikasikan ada hubungannya antara leukositosis dan perburukan klinis pasien serta penelitian Sri Wahyuni *et al.* yang mengindikasikan hubungan antara leukositosis dengan luas volume lesi otak.<sup>4-8</sup> Penelitian yang ada rata-rata menemukan angka mortalitas yang meningkat dan *outcome* yang buruk pada pasien stroke dengan keadaan leukositosis, baik pada saat sebelum serangan maupun saat perawatan di unit stroke.<sup>7,9</sup> Ini juga terkait dengan temuan bahwa pasien stroke dengan leukositosis menjalani masa rawat yang lebih lama dibanding pasien stroke tanpa keadaan leukositosis, sehingga berpengaruh terhadap waktu masuk rehabilitasi pasien tersebut dan memperlambat proses penyembuhan.<sup>1,7</sup>

Indeks Barthel adalah suatu indeks untuk mengukur kualitas hidup seseorang dilihat dari kemampuan melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari secara mandiri.<sup>10,11</sup> Indeks Barthel umum digunakan karena sifat pengerjaannya yang sederhana dan tidak memerlukan keahlian khusus karena hanya mengamati kemampuan pasien melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari.<sup>10,11</sup>

Hingga saat ini belum ada penelitian di RSUD Arifin Achmad yang menilai *outcome* pasien stroke ditinjau dari indeks ADL seperti indeks Barthel, maka peneliti melakukan penelitian mengenai gambaran indeks Barthel pada pasien stroke dihubungkan dengan kondisi leukositosis pada saat awal serangan di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian menggunakan metode deskriptif. Metode ini merupakan suatu metode penelitian yang menggambarkan atau menjelaskan suatu fenomena dengan melakukan pengamatan atau pengukuran terhadap beberapa variabel subjek penelitian menurut keadaan ilmiah, tanpa melakukan manipulasi maupun intervensi.<sup>15</sup>

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2013 dengan mengambil lokasi ruang rawat inap irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau dengan sampel seluruh pasien stroke yang dirawat dan memiliki catatan leukositosis pada awal serangan dilihat dari rekam medik pasien tersebut. Penilaian indeks Barthel dilakukan oleh *coass* Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau yang sedang jaga di ruang rawat inap irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

Analisis data dilakukan secara univariat yaitu analisis secara deskriptif tentang karakteristik responden penelitian dan gambaran indeks Barthel pada responden tersebut.

## HASIL PENELITIAN

Jumlah responden dalam penelitian ini berjumlah 35 orang dengan karakteristik seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

### 1. Karakteristik Responden Penelitian

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Pria	23	65,71
Wanita	12	34,28
Usia		
31-40 tahun	3	8,57
41-50 tahun	13	37,14
>50 tahun	19	54,28
Diagnosis neurologi		
Stroke Hemoragik	13	37,14
Stroke Non-Hemoragik	22	62,85
Catatan Tambahan		
Merokok	12	34,28
Diabetes Melitus tipe II	6	17,14
HIV (+)	1	2,85

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa frekuensi terbesar responden penelitian menurut jenis kelamin adalah pria yaitu 23 pasien (65,71 %). Jumlah pasien wanita yaitu 12 pasien (34,28%). Frekuensi terbesar subjek penelitian menurut usia adalah kelompok usia di atas 50 tahun yaitu 19 pasien (54,28%), frekuensi terbesar subjek penelitian menurut diagnosis neurologi adalah pasien stroke non-hemoragik yaitu 22 pasien (62,85 %). Frekuensi pasien yang memiliki kebiasaan merokok berjumlah 12 orang (34,28 %), pasien dengan HIV AIDS ditemukan 1 orang (2,85 %), dan pasien dengan riwayat diabetes melitus tipe II berjumlah 6 orang (17,14 %).

Gambaran Indeks Barthel didapatkan setelah dilakukan observasi pada pasien ruang rawat inap irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau dalam rentang waktu Agustus-Oktober 2013. Gambaran indeks Barthel pada pasien dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

## **2. Gambaran indeks Barthel pada pasien stroke dengan leukositosis di Irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau periode Agustus-Oktober 2013**

Skor	Interpretasi	Frekuensi	Persentase
0-20	Ketergantungan Total	13	37,15 %
25-40	Ketergantungan Berat	8	22,86 %
45-55	Ketergantungan Sedang	4	11,42 %
60-95	Ketergantungan Ringan	9	25,71 %
100	Mandiri	1	2,86 %
Total		35	100 %

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasien yang mengalami ketergantungan total dan berat mendominasi, dengan persentase 37,15 % dan 22,86 %. Pasien yang mengalami ketergantungan sedang berjumlah 4 orang (11,42 %), pasien yang mengalami ketergantungan ringan berjumlah 9 orang (25,71 %) dan hanya 1 pasien yang dinyatakan mandiri oleh indeks Barthel.

## **3. Gambaran Catatan Tambahan Hasil Penelitian**

Catatan tambahan pada penelitian dimaksudkan adakah riwayat yang mempengaruhi perjalanan penyakit dan kondisi leukositosis yang menyertainya. Data hasil penelitian disajikan pada tabel dalam satuan jumlah orang.

**1.1 Gambaran faktor resiko pada pasien stroke dengan leukositosis berdasarkan jenis kelamin di Irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau periode Agustus-Oktober 2013**

Faktor Resiko	Pria	Wanita	Frekuensi
Merokok	12	0	12
Diabetes	6	0	6
Lain-lain HIV (+)	1	-	1

**1.2 Gambaran indeks Barthel pada pasien stroke dengan faktor resiko di Irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau periode Agustus-Oktober 2013**

Faktor Resiko	Indeks Barthel 0-20	Indeks Barthel 25-40	Indeks Barthel 45-55	Indeks Barthel 60-95	Mandiri
Merokok	3	2	2	5	-
Diabetes	3	-	0	2	1
HIV	-	-	-	1	-

**PEMBAHASAN**

Pasien stroke dengan leukositosis menurut literatur mempunyai outcome lebih buruk dibandingkan pasien tanpa leukositosis, dicurigai aktivitas leukosit yang tinggi pada pasien stroke dapat menginduksi kematian jaringan yang lebih luas pada otak.<sup>7-9</sup> Penilaian outcome pada penelitian ini adalah penilaian kualitas activity of daily living (ADL) pasien menggunakan indeks Barthel. Indeks Barthel secara umum digunakan di instalasi kesehatan untuk mengukur status fungsional dasar pada pasien yang disusu dalam 10 poin aktivitas,<sup>10,11</sup> dan pada beberapa pusat studi Neurologi di Indonesia sekarang termasuk dalam aspek penilaian yang umum dilakukan sebagai bagian dari Case Report Form untuk stroke registry Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

**1. Karakteristik responden penelitian**

Penelitian dilakukan di ruang rawat inap irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau terhadap semua pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan pasien adalah pria (65,7%). Hal ini bisa saja disebabkan karena pria lebih aktif dan memiliki aktivitas fisik yang lebih banyak dibanding wanita. Berdasarkan kelompok usia kebanyakan pasien adalah kelompok usia >50 tahun (54,3%). Pada usia >50 tahun, proses penuaan sudah terjadi dan termasuk salah satu faktor resiko stroke yang tidak dapat dikendalikan.

Berdasarkan diagnosis neurologi, pasien didominasi oleh diagnosis stroke non-hemoragik (62,85 %). Kurang sejalannya temuan pada penelitian ini dengan literatur dimana seharusnya pasien stroke hemoragik lebih rentan terhadap terjadinya peningkatan leukosit akibat proses patofisiologisnya bisa saja terjadi akibat sulitnya ditemukan pasien stroke hemoragik dengan leukositosis karena cenderung berujung pada kematian. Banyaknya pasien stroke non-hemoragik yang menderita leukositosis mungkin dipengaruhi oleh karakteristik responden lain yang dicatat peneliti melalui wawancara, yaitu faktor resiko terjadinya peningkatan leukosit tanpa proses patofisiologis stroke seperti merokok dan diabetes melitus.<sup>1,4</sup>

## **2. Analisis Gambaran ADL pasien dengan Indeks Barthel dari Hasil Penelitian**

Rehabilitasi merupakan hal yang penting dalam menentukan outcome pasien stroke.<sup>1,10</sup> Tujuan rehabilitasi adalah untuk mengembalikan fungsi jasmani, rohani, sosial dan kemampuan bekerja pasien yang terpengaruh akibat outcome stroke tersebut, semaksimal mungkin.<sup>6,12-14</sup> Usaha yang dilakukan dapat berupa terapi wicara, terapi okupasi, psikoterapi, pemberian alat bantu prostesa-ortotika, dan olahraga.<sup>12-14</sup> Rehabilitasi pada pasien stroke dimulai pada saat pasien dalam keadaan stabil dan siap secara fisik dan mental. Siap secara fisik berarti pasien dalam keadaan stabil, dan tidak mengidap penyakit lain yang dapat mengganggu proses rehabilitasi seperti luka atau proses inflamasi.<sup>6</sup> Pada pasien stroke dengan keadaan leukositosis perburukan outcome yang terjadi selain akibat kerja leukositosis seperti dalam literatur yang diuraikan sebelumnya juga dapat terjadi akibat pasien terlambat menjalani proses rehabilitasi.<sup>6,7,12</sup>

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pasien yang mengalami ketergantungan total dan berat mendominasi, dengan persentase 37,15 % dan 22,86 %. Pasien yang mengalami ketergantungan sedang berjumlah 4 orang (11,42 %), pasien yang mengalami ketergantungan ringan berjumlah 9 orang (25,8 %) dan hanya 1 pasien yang dinyatakan mandiri oleh indeks Barthel. Berdasarkan penelitian Sri Wahyuni Hatta *et al* jumlah leukosit yang tinggi dapat diartikan sebagai volume lesi yang luas pada otak, dengan demikian mempengaruhi defisit neurologis yang diderita pasien lebih banyak, berakibat pada buruknya outcome yang diderita pasien.<sup>8</sup> Hanya ditemukan 1 pasien yang dinyatakan mandiri oleh indeks Barthel bermakna bahwa pada pasien dengan keadaan leukositosis akan mempunyai outcome yang lebih buruk dan sulit mencapai skor kemandirian. Telah dijelaskan pada literatur penelitian yang disadur peneliti bahwa kondisi leukositosis mungkin berkaitan dengan hal tersebut, dimana volume lesi otak yang lebih luas akibat kombinasi dari proses patofisiologis stroke dan aktivitas leukosit berkontribusi dalam hal keparahan defisit neurologis yang diderita pasien.<sup>7-9</sup> Secara teoritis, resiko terjadinya leukositosis pada pasien stroke bisa akibat proses patofisiologis stroke maupun faktor eksternal seperti umur yang lebih muda, aktivitas fisik ekstrim, diabetes, merokok dan infeksi. Pada umur yang lebih muda respons imun untuk meningkatnya leukosit lebih baik,<sup>4</sup> dilihat dari karakteristik responden yang 45,72 % terdiri dari pasien dibawah umur 50 tahun. Pada responden dengan catatan

tambahan seperti riwayat diabetes melitus tipe II dan perokok didapatkan indeks Barthel didapatkan semuanya berjenis kelamin pria. Jenis kelamin pria, dalam penelitian ini sebanyak 65,71 % responden adalah pria, bisa saja berpengaruh karena kondisi leukositosis dapat terjadi akibat aktivitas fisik ekstrim yang umum pada pria. Kebiasaan merokok juga sering ditemukan pada pria dan tergambar dalam penelitian ini dengan 13 pasien pria mengaku sebagai perokok, dan kebiasaan merokok juga dapat meningkatkan kadar leukosit dalam darah. Pada pasien dengan riwayat diabetes kronis cenderung memiliki kadar leukosit tinggi akibat proses patofisiologisnya.<sup>4</sup>

Mengenai kenapa mayoritas responden memiliki interpretasi memiliki ketergantungan selain kemungkinan adanya peran leukositosis tadi juga bisa saja akibat proses penilaian yang kurang optimal. Berdasarkan tinjauan peneliti pada salah satu butir observasi yaitu untuk kemampuan pasien dalam menggunakan toilet dan juga mengenai kemampuan pasien untuk mandi ditemukan fasilitas yang ada di ruangan rawat inap irna Merak tidak memadai, baik dari segi jumlah (1 kamar mandi untuk 4 pasien) dan fasilitas yang tidak mendukung untuk memudahkan aktivitas tersebut. Jika, misalkan pada hasil penelitian menggunakan indeks Barthel untuk butir observasi mandi dilakukan di tempat lain yang difasilitasi shower tentu akan lebih baik jika dibandingkan dengan mandi menggunakan fasilitas ember/gayung. Dalam hal faktor lingkungan dapat mempengaruhi penilaian indeks Barthel.<sup>10</sup>

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Gambaran indeks Barthel pada pasien stroke dengan leukositosis di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau didominasi oleh pria dengan 65,71 % dan 54,28 % dari keseluruhan pasien berusia diatas 50 tahun.pasien yang mengalami ketergantungan total dan berat mendominasi, dengan persentase 37,15 % dan 22,86 %. Pasien yang mengalami ketergantungan sedang berjumlah 4 orang (11,42 %), pasien yang mengalami ketergantungan ringan berjumlah 9 orang (25,8 %) dan hanya 1 pasien yang dinyatakan mandiri oleh indeks Barthel.
2. Sebanyak 12 pasien adalah perokok dan 6 pasien menderita Diabetes Melitus tipe II
3. Dalam hal interpretasi *outcome* didapatkan paling banyak pasien dengan ketergantungan dengan jumlah pasien yang memiliki indeks Barthel 0-20 (ketergantungan total) dan 25-40 (ketergantungan berat) berjumlah 21 pasien.

## **SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka peneliti menyarankan:

1. Agar pasien stroke dengan leukositosis mendapat perhatian lebih dari segi rehabilitasi medis untuk
2. Agar fasilitas umum dasar seperti kamar mandi ditingkatkan dalam segi kualitas dan kuantitas di ruangan rawat inap irna Merak RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau
3. Agar peneliti lain dapat melakukan penelitian mengenai faktor resiko stroke yang dapat menyebabkan leukositosis dengan lebih detil
4. Peneliti lain dapat meneliti mengenai marker lain dalam proses inflamasi yang lebih spesifik, seperti CRP atau kadar makrofag karena dalam perjalanan penelitian ini peneliti baru menemukan literatur terbaru mengenai hal tersebut yang mungkin dapat menjelaskan atau mendukung penelitian ini dengan lebih baik
5. Peneliti lain dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan indeks Barthel pada saat pasien sudah kembali ke lingkungan asal untuk mengukur perkembangan perbaikan status neurologis nya pada saat pasien kontrol ke dokter spesialis neurologi yang bersangkutan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. H. Taswin Yacob Sp.S sebagai ayah dan motivator sepanjang hidup penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dr. Siti Mona Amelia M.Biomed selaku supervisi, dr. Riki Sukiandra Sp.S dan drg. Rita Endriani M.Kes sebagai pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran untuk kesempurnaan penulisan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Gofir, A. *Manajemen Stroke;Evidence Based Medicine*. Pustaka Cendekia Press. 2009
2. Mumenthaler, M. *Fundamentals of Neurology; An Illustrated Guide*. Thieme. 2006
3. Baldy, CM. Gangguan Koagulasi dalam Price, SA. Wilson, LM. *Patofisiologi, Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit edisi 6*. Jakarta: EGC. 2006
4. Sherwood, L. *Human Physiology : From Cells to Systems, Seventh Edition*. Brooks/Cole Cengage Learning. 2010
5. Wahjoepramono, E. *Tatalaksana Stroke Fase Akut*. Universitas Pelita Harapan. 2009
6. Ropper, AH. Samuels, MA. *Adams and Victor's Principles of Neurology, Ninth ed*. McGraw-Hill Companies,Inc. 2009
7. Kammersgaard, LP. *Survival after stroke;Risk factors and determinants in the Copenhagen Stroke Study*. Danish Medical Bulletin. 2010

8. Hatta, SW. Ilyas, M. Murtala, B. Liyadi, F. *Profil hitung leukosit darah pada fase akut strok hemoragik dan strok iskemik dihubungkan volume lesi pada pemeriksaan ct scan kepala*. Jurnal Pasca Sarjana Universitas Hasanudin. 2010. Diunduh dari <http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/files/58d986677ef586a81c3407c21a60c562.pdf> pada 10 Oktober 2013 pukul 03.00 WIB.
9. Huwae, LBS. Kaelan, C. Muis, A. Aliah , A. Arif, M. Ganda, IJ. *Hubungan Kadar Neutrofil dengan Luaran Klinis Penderita Stroke Iskemik Akut*. Jurnal Pasca Sarjana Universitas Hasanudin. Diunduh dari [http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/inc/downlaod.php?id\\_journal=2272&linksx=5bc542e41179d366192fd4ba6c0bca6e&ext=.pdf&hit=1](http://pasca.unhas.ac.id/jurnal/inc/downlaod.php?id_journal=2272&linksx=5bc542e41179d366192fd4ba6c0bca6e&ext=.pdf&hit=1) pada 18 Oktober 2013 pukul 03.00 WIB
10. Gresham GE, Phillips TF, Labi ML. *ADL status in stroke: relative merits of three standard indexes*. J.Arch Phys Med Rehabil. 1980
11. Agung, I. *Uji keandalan dan kesahihan indeks activity of daily living Barthel untuk mengukur status fungsional dasar pada usia lanjut di RSCM*. Tesis S2 Universitas Indonesia. Diunduh dari <http://www.digilib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=106623> pada 18 Oktober 2013 pukul 03.00 WIB
12. Goldstein, LB et al. *Primary Prevention of Ischemic Stroke*. Stroke J.2006
13. Setyopranoto, I. *Stroke : Gejala dan Penatalaksanaan*. Cermin Dunia Kedokteran 185 vol.38 no.4 Mei-Juni 2011
14. O'Sullivan, SB; Schmitz, TJ. *Physical Rehabilitation, Fifth Edition*. Philadelphia, PA: F.A. Davis Company. 2007
15. Timmreck TC. *Epidemiologi suatu pengantar*. Edisi II. Jakarta: EGC, 2004
16. Dahlan, MS. *Besar sampel untuk penelitian kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: Arkans, 2005
17. Pokdi Stroke PERDOSSI. *Guideline Stroke Tahun 2011*. Jakarta. 2011