

## Analisis Survival Sstroke Berulang Menurut Umur Dan Jenis Kelamin Pasien Stroke Di Kota Makassar

*Survival Analysis Of Recurrent Strokes According To Age And Sex Of Stroke Patient In Makassar City*

**Fausiah Nurlan**

*Institut Agama Islam Negeri Parepare*

*(\*)Email Korespondensi : [fausiahnurlan@iainpare.ac.id](mailto:fausiahnurlan@iainpare.ac.id)*

### ABSTRAK

Salah satu yang menyumbang tingginya kematian stroke adalah stroke berulang. Persentase kematian akibat stroke berulang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan stroke serangan pertama. Penelitian ini bertujuan untuk melihat proporsi survival stroke berulang menurut umur dan jenis kelamin pada pasien stroke di Kota Makassar. Metode penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan rancangan cohort retrospektif serta menggunakan analisis Kaplan Meier untuk melihat proporsi survival pada setiap variabel penelitian. Sampel penelitian adalah pasien stroke serangan pertama yang berjumlah 106 patient. Hasil penelitian menunjukkan kelompok umur  $\geq 54$  tahun stroke berulang terjadi sampai pada bulan ke 25 dengan proporsi survival kumulatif sebesar 52.6% sedangkan pada kelompok umur  $< 54$  tahun stroke berulang terjadi sampai pada bulan ke 27 dengan proporsi survival kumulatif sebesar 82.5%. Untuk jenis kelamin, pada pasien laki-laki terjadi sampai pada bulan ke 27 dengan proporsi survival kumulatif sebesar 53.5% sedangkan pada pasien perempuan stroke berulang terjadi sampai pada bulan ke 21 dengan proporsi survival kumulatif sebesar 67.1% . Hasil uji long rank menunjukkan hubungan umur pasien dengan kejadian stroke berulang sedangkan pada jenis kelamin tidak menunjukkan hasil signifikan. Berdasarkan hasil yang diperoleh umur berhubungan terhadap kejadian stroke berulang.

**Kata Kunci :** Survival; stroke berulang; umur; jenis kelamin

### ABSTRACT

*One that contributes to the high death of stroke is a recurrent stroke. The percentage of deaths from recurrent strokes is much higher when compared to the first stroke. This study aims to look at the proportion of recurrent stroke survivors according to age and sex in stroke patients in Makassar City. The research method used was observational analytic with retrospective cohort design and used Kaplan Meier analysis to see the proportion of survival in each study variable. The study sample was the first stroke attack patients, amounting to 106 patients. The results showed the age group  $\geq 54$  years of recurrent strokes occurred until the 25th month with a proportion of cumulative survival of 52.6% while in the age group  $< 54$  years of recurrent strokes occurred until the 27th month with a proportion of cumulative survival of 82.5%. For sex, in male patients occurred until the 27th month with the proportion of cumulative survival of 53.5% while in female patients recurrent strokes occurred until the 21st month with the proportion of cumulative survival of 67.1% The long rank test results show the relationship of the patient's age with the incidence of recurrent strokes while in the sex does not show significant results. Based on the results obtained age related to the incidence of recurrent strokes.*

**Keywords :** Survival; recurrent stroke; age; sex

## PENDAHULUAN

Stroke adalah salah satu penyakit tidak menular yang diakibatkan karena adanya gangguan fungsi syaraf baik lokal maupun global yang terjadi secara mendadak, progresif dan cepat akibat gangguan peredaran darah non traumatic. Menurut WHO stroke merupakan penyebab kematian tertinggi kedua diseluruh dunia dan penyebab utama kecacatan. Secara global 70% dari stroke dan 87% kematian akibat stroke terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (1). Diproyeksikan pula pada tahun 2030, stroke menjadi penyebab pertama kematian (14,4% dari total kematian) dan penyebab ketiga DALY lost (6% dari total DALY) di negara-negara berpenghasilan menengah; dan penyebab kematian yang ketiga (8,2% dari total kematian) dan 8 penyebab utama DALY lost (2,8% dari total DALY) di negara-negara berpenghasilan rendah (2). Di Indonesia berdasarkan Laporan Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan prevalensi stroke nasional yang masih cukup tinggi yaitu 10.9 per mil. Salah satu provinsi di Indonesia dengan prevalensi stroke yang tinggi adalah Sulawesi Selatan yaitu 10.6 per mil. (3).

Salah satu penyebab kematian pada pasien stroke adalah stroke berulang. Serangan stroke berulang masih sangat mungkin terjadi dalam kurun waktu 6 bulan pasca stroke pertama. Setiap tahun di Amerika diperkirakan sekitar 780.000 orang mengidap stroke, 180.000 diantaranya adalah stroke berulang dan 600.000 lainnya adalah serangan pertama (4). National Stroke Association (NSA) tahun 2009 memaparkan persentase stroke berulang 3-10% pada 30 hari setelah serangan pertama, 5-14% pada satu tahun dan 25-40% pada 5 tahun (5).

Selain tingkat kecacatan yang lebih tinggi, peluang kematian pada serangan stroke berulang juga lebih tinggi. Bila laju mortalitas pada stroke serangan pertama adalah 18-37 %, maka pada stroke berulang bisa mencapai 62%. Tingginya angka kematian pada stroke berulang perlu mendapatkan perhatian khusus, hal ini dikarenakan 25% orang yang selamat dari stroke serangan pertama akan kembali mengalami stroke berulang dalam kurun waktu 5 tahun (6). Penelitian yang dilakukan di scotlandia menemukan bahwa dari 128.511 pasien stroke sepanjang tahun 1986-2001, sebanyak 10.8% pasien kembali harus dirawat inap karena serangan stroke ulang dalam waktu 5 tahun sejak rawat inap karena stroke pertama, dan 57.8% pasien meninggal tanpa terlebih dahulu mendapatkan perawatan inap akibat stroke berulang (7).

Di Indonesia, gambaran kasus stroke berulang kebanyakan diperoleh dari hasil penelitian seperti penelitian epidemiologi yang dilakukan oleh Universitas Indonesia didapatkan bahwa 19,9% kejadian stroke merupakan kejadian stroke berulang (8). Selain itu, dari hasil penelitian yang dilakukan di RSUP Dr. Kariadi Semarang, didapatkan data sepanjang tahun 2010 ter-

catat 229 pasien mengalami stroke berulang dari 1009 pasien penderita stroke. Ini berarti bahwa 22,6 % dari keseluruhan penderita stroke yang menjalani rawat inap di RSUP Dr. Kariadi. (9)

Banyak faktor yang dapat menyebabkan seseorang mengalami stroke berulang, salah satu yang paling utama adalah ketidak mampuan dalam mengelola faktor risiko berupa penyakit kardiovaskular yang dimiliki. Selain itu, umur dan Selain itu, umur dan jenis kelamin juga sering dikaitkan dengan kejadian stroke. Berbagai penelitian menunjukkan risiko stroke berulang meningkat seiring dengan penambahan umur pasien seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Sun, dkk (2013) di Singapura yang menemukan bahwa pasien yang berusia lebih tua memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami kematian dan kekambuhan stroke di setiap jenis stroke. Selain itu, hasil penelitian tersebut juga menemukan bahwa pasien stroke pria memiliki risiko stroke berulang dan kematian lebih tinggi dibandingkan wanita pada jenis stroke iskemik setelah dilakukan penyesuaian terhadap umur dan suku (10)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proporsi survival stroke berulang pada pasien stroke serangan pertama menurut umur dan jenis kelamin di Kota Makassar.

## METODE

Penelitian ini menggunakan data rekam medis pasien stroke serangan pertama Tahun 2012 yang dirawat di tiga rumah sakit di Kota Makassar (RS Wahidin Sudirohusodo, RS Ibnu Sina, RS Islam Faisal dan RS Pelamonia). Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan rancangan cohort retrospektif. Populasi penelitian ini adalah Populasi pada penelitian adalah semua penderita stroke yang tercatat dalam rekam medis Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo, RS Ibnu Sina, RS Pelamonia, dan RS Islam Faisal Makassar tahun 2012-2014. Sampel pada penelitian ini adalah semua penderita stroke serangan berulang yang terdiagnosis stroke pada tahun 2012 dan memenuhi kriteria inklusi serta yang tercatat dalam rekam medis Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Wahidin Sudirohusodo, RS Ibnu Sina, RS Pelamonia, dan RS Islam Faisal Makassar tahun 2012-2014. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pasien stroke yang selamat dari serangan pertama dan Memiliki catatan rekam medis yang lengkap termasuk hasil laboratorium. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah stroke yang terjadi akibat adanya trauma kepala, tumor maupun infeksi dan pasien stroke jenis Transien Iskemik Attack (TIA). Pasien yang memenuhi kriteria inklusi diambil sebagai objek penelitian dan diikuti selama 2 tahun untuk melihat waktu kejadian stroke serangan kedua (berulang).

Besar sampel pada penelitian ini sebanyak 106

sampel yang dihitung berdasarkan rumus Stanley Lameshow. Metode sampling yang digunakan adalah Simple Random Sampling. Analisis data untuk mengetahui perbedaan probabilitas kekambuhan stroke menggunakan metode *Kaplan Meier* dan untuk melihat kemaknaanya dilakukan uji *log rank*.

## HASIL

Berdasarkan hasil penelurusan rekam medis pasien diketahui bahwa dari 106 sampel penelitian pasien stroke serangan pertama terdapat 33 orang pasien (31.13%) diantaranya kembali mengalami stroke serangan kedua dalam kurun waktu tahun 2012-2014 dan sebanyak 73 pasien (68.87%) yang tidak mengalami stroke berulang ataupun hilang dari pengamatan. Dari

**Tabel 1** Proporsi Survival Pasien Stroke di Kota Makassar

Time	Proporsi Survival Kumulatif	Jumlah Kumulatif Even	Mean
1,000	0,991	1	
2,000	0.943	5	
3,000	0.907	8	
4,000	0.882	10	
5,000	0.858	12	
6,000	0.834	14	
8,000	0,822	15	
9,000	0.789	17	
10,000	0.786	18	
11,000	0.762	20	
12,000	0.749	21	25,403
14,000	0.725	23	
16,000	0,701	25	
18,000	0.689	26	
19,000	0.677	27	
20,000	0.665	28	
21,000	0.653	29	
23,000	0.641	30	
24,000	0.629	31	
25,000	0,616	32	
27,000	0,600	33	

33 pasien yang mengalami serangan stroke berdasarkan analisis Kaplan Meier yang dilakukan, diketahui bahwa pada satu bulan setelah serangan pertama proporsi kumulatif survival stroke berulang adalah 0.991 atau

99,1%. Pada bulan ke 27 proporsi survival kumulatif menjadi 0.600 atau 60% dan setelah waktu tersebut, tidak terjadi lagi stroke berulang sehingga proporsi stroke berulang selama 3 tahun pengamatan adalah 0.600 atau 60 %. Adapun mean survival stroke berulang adalah 25,403 yang artinya rata-rata stroke berulang terjadi pada bulan ke 25 setelah serangan pertama (tabel 1)

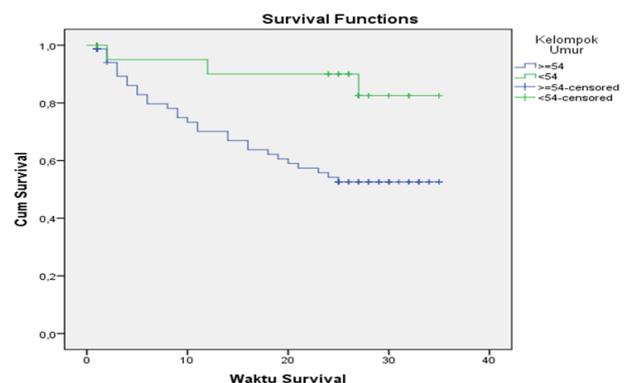
### Analisis Stroke Berulang berdasarkan umur

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diketahui bahwa usia termuda pasien stroke serangan pertama adalah 23 tahun dan tertua pada usia 66 tahun.

**Tabel 2.** Distribusi Umur dan Jenis Kelamin Pasien Stroke Berdasarkan Status Survival Stroke Berulang Di Kota Makassar

Variabel	Status Survival				Jumlah n %		p
	Berulang		Sensor				
	N	%	n	%			
Umur							
≥ 54 tahun	30	90.9	48	65.8	78	73.6	
< 54 Tahun	3	9.1	25	34.2	28	26.4	0.007
Jenis Kelamin							
Laki-laki	20	60.6	38	52.1	58	54.7	
Perempuan	13	39.4	35	47.9	48	45.3	0.413
Jumlah	33	100.0	73	100.0	106	100.0	

Hasil analisis tabulasi silang yang dilakukan diketahui bahwa stroke berulang paling banyak dialami pada pasien stroke serangan pertama yang berusia ≥ 54



**Grafik 1** Kurva Survival Stroke Berulang Pasien Stroke Berdasarkan Umur Serangan Stroke Pertama di Kota Makassar

tahun yaitu sebesar 90.9%. Hasil uji statistik yang dilakukan menunjukkan nilai p sebesar 0.007 sehingga dapat disimpulkan ada hubungan antara kelompok umur dengan kejadian stroke berulang (tabel 2)

Untuk mengetahui proporsi survival stroke berulang menurut umur, dilakukan analisis Kaplan Meier

dan diketahui bahwa pada kelompok umur  $\geq 54$  tahun stroke berulang terjadi sampai pada bulan ke 25 dengan proporsi survival kumulatif sebesar 0.526 atau 52.6% sedangkan pada kelompok umur  $< 54$  tahun stroke berulang terjadi sampai pada bulan ke 27 dengan proporsi survival kumulatif sebesar 0.825 atau 82.5%. Perbedaan lama waktu kejadian antara kedua kelompok umur tersebut adalah 2 bulan dengan perbedaan proporsi 52.6%

barkan pada kurva Kaplan Meier yang tidak berpotongan satu sama lain. Hal ini berarti terdapat perbedaan probabilitas kejadian stroke berulang dan memenuhi asumsi proportional hazard (Grafik 1)

#### Analisis Stroke Berulang berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan data rekam medis pasien stroke serangan pertama tahun 2012, diketahui bahwa sebanyak 58 (54.7%) pasien stroke adalah laki-laki dan

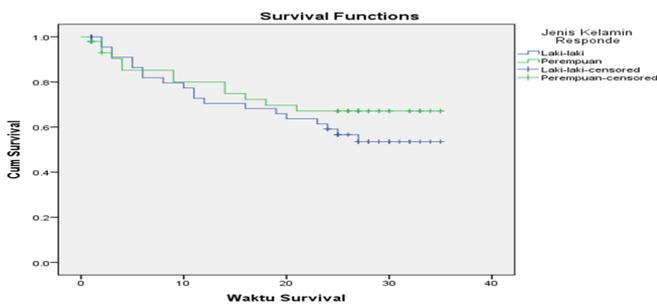
**Tabel 3** Proporsi Survival Kumulatif Stroke Berulang Menurut Umur di Kota Makassar 2012-2014

Umur	Time	Estimasi Proporsi Kumulatif	Kumulatif Event	Mean	P (log rank) (Breslow) (Tarone)
$\geq 54$ tahun	1,000	0.987	1	23,404	(0.014) (0.013) (0.013)
	2,000	0.940	4		
	3,000	0.892	7		
	4,000	0.860	9		
	5,000	0.829	11		
	6,000	0.797	13		
	8,000	0.781	14		
	9,000	0.749	16		
	10,000	0.733	17		
	11,000	0.701	19		
	14,000	0.669	21		
	16,000	0.637	23		
	18,000	0.621	24		
	19,000	0.606	25		
	20,000	0.590	26		
	21,000	0.574	27		
	23,000	0.558	28		
	24,000	0.542	29		
	25,000	0.526	30		
	$< 54$ tahun	2,000	0.950		
12,000		0.900	2		
27,000		0.825	3		

untuk kelompok umur  $\geq 54$  tahun dan 82.5% untuk kelompok umur  $< 54$  tahun. Selain itu, rata-rata pasien yang berusia  $\geq 54$  tahun telah mengalami stroke berulang pada bulan ke 23 sedangkan pada kelompok umur  $< 54$  tahun rata-rata telah mengalami stroke berulang pada bulan ke 31. Hasil uji log rank hubungan antara kelompok umur dengan kejadian stroke berulang menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai  $p=0.014$  (tabel 3). Perbedaan proporsi survival tersebut di gam-

48 (45.3%) adalah perempuan. Berdasarkan analisis tabulasi silang yang dilakukan diketahui bahwa stroke berulang paling banyak dialami pada pasien stroke serangan pertama berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 58.8% sedangkan pada pasien perempuan yang mengalami stroke berulang sebesar 41.2% (Tabel 2)

Hasil analisis Kaplan Meier menunjukkan stroke berulang pada pasien laki-laki terjadi sampai pada bulan ke 27 dengan proporsi survival kumulatif sebesar



**Grafik 2** Kurva Survival Stroke Berulang Pasien Stroke Berdasarkan Jenis Kelamin di Kota Makassar

proporsi survival kumulatif sebesar 0.671 atau 67.1%. Perbedaan lama waktu kejadian antara kedua kelompok umur tersebut adalah 6 bulan dengan perbedaan proporsi 53.5% untuk pasien laki-laki dan 67.1% untuk pasien perempuan. Selain itu, rata-rata pasien laki-laki telah mengalami stroke berulang pada bulan ke 24 sedangkan pada pasien perempuan rata-rata telah mengalami stroke berulang pada bulan ke 26. uji logrank yang dilakukan menunjukkan hasil yang tidak signifikan pada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian stroke berulang dengan nilai  $p=0.332$  (Tabel 4). Perbedaan proporsi survival tersebut di gambarkan pada kurva Kaplan Meier yang berpotongan satu sama lain. Hal ini berarti proba-

**Tabel 4** Proporsi Survival Kumulatif Stroke Berulang Berdasarkan Jenis Kelamin di Kota Makassar

Jenis Kelamin	Time	Estimasi Proporsi Kumulatif	Kumulatif Event	Mean	P (Logrank) (Breslow) (Tarone)	
Laki-laki	2,000	0.955	2			
	3,000	0.909	4			
	5,000	0.864	6			
	6,000	0.818	8			
	8,000	0.795	9			
	10,000	0.773	10			
	11,000	0.727	12			
	12,000	0.705	13	24,411		
	16,000	0.682	14			
	19,000	0.659	15			
	20,000	0.636	16			
	23,000	0.614	17		(0.332)	
	24,000	0.591	18		(0.505)	
	25,000	0.566	19		(0.412)	
	27,000	0.535	20			
	Perempuan	1,000	0.979	1		
		2,000	0.929	3		
3,000		0.903	4			
4,000		0.852	6			
9,000		0.800	8	26,493		
14,000		0.748	10			
16,000		0.723	11			
18,000	0.697	12				
21,000	0.671	13				

0.535 atau 53.5% sedangkan pada pasien perempuan stroke berulang terjadi sampai pada bulan ke 21 dengan

bilas kejadian stroke berulang berdasarkan jenis kelamin tidak memenuhi asumsi proportional hazard se-

hingga dapat disimpulkan bahwa kelompok pasien laki-laki memiliki waktu kejadian stroke berulang yang sama dengan pasien perempuan. (Grafik 2).

## PEMBAHASAN

Umur secara fisiologis berhubungan dengan kejadian stroke. Semakin tua umur seseorang maka semakin besar risiko yang dimiliki untuk terkena stroke. Insiden stroke akan meningkat secara eksponensial menjadi dua hingga tiga kali lipat setiap dekade di atas usia 50 tahun (11). Peningkatan kejadian stroke berulang yang seiring dengan peningkatan umur, berkaitan dengan terjadinya penuaan sel. Seiring dengan bertambahnya usia, maka fungsi tubuh secara menyeluruh juga mengalami kemuduran terutama yang terkait dengan fleksibilitas pembuluh darah (12).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan umur terhadap kejadian stroke berulang, pasien stroke serangan pertama yang berusia di atas 54 tahun lebih rentan untuk mengalami stroke berulang. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sun,dkk (2013) yang menemukan bahwa umur merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian stroke berulang pada setiap jenis stroke (10). Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan hasil yang sama yaitu terdapat hubungan antara usia dengan kejadian stroke berulang dan seiring bertambah usia risiko kejadian stroke berulang semakin meningkat pada ketahanan hidup satu tahun, lima tahun dan sepuluh tahun (14). Konsistensi hasil penelitian juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan pada pasien stroke usia lanjut di Amerika yang menunjukkan adanya hubungan usia lanjut dengan kejadian stroke berulang (13).

Perbedaan insidensi penyakit menurut jenis kelamin dapat timbul karena bentuk anatomis yang berbeda serta fisiologis dan sistem hormonal yang berbeda. Selain itu, karakteristik jenis kelamin juga berhubungan dengan sifat keterpaparan dan kerentanan terhadap penyakit tertentu (15). Pada kasus stroke, pria ditengarai lebih berisiko untuk mengalami stroke dibandingkan wanita. Hal ini disebabkan pria lebih banyak yang melakukan perilaku yang berisiko terhadap kesehatan seperti merokok, konsumsi alkohol dan lainnya. Selain itu, pada usia subur faktor hormonal dan siklus menstruasi pada wanita menyebabkan sirkulasi darah dan jantung wanita lebih sehat dibandingkan pria. Hal ini dibuktikan dengan pada hasil penelitian ini yang menunjukkan jumlah pasien laki-laki yang lebih banyak baik pada stroke serangan pertama maupun serangan berulang. Meski demikian, dalam hal kecepatan terjadinya stroke berulang hasil analisis menunjukkan tidak adanya perbedaan pada pria maupun wanita. Hal ini dapat diakibatkan salahsatunya karena adanya peran penyakit penyerta yang berpengaruh terhadap kejadian stroke berulang. Seseorang yang memiliki penyakit penyerta terutama penyakit yang berkaitan dengan jan-

tung dan pembuluh darah tentunya memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami serangan stroke. Seseorang yang memiliki satu atau lebih faktor risiko, memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mendapatkan serangan stroke daripada orang normal pada suatu saat selama perjalanan hidupnya bila faktor risiko tersebut tidak dikendalikan (17). Selain itu, tidak adanya perbedaan kecepatan waktu kekambuhan stroke pada wanita dan pria juga dapat disebabkan karena usia pasien stroke pada penelitian ini baik pria maupun wanita sama2 berada pada usia 50 tahun keatas. Wanita pada usia produktif dinyatakan memiliki risiko serangan stroke lebih rendah dibandingkan pria, namun pada usia lanjut, wanita memiliki ketahanan hidup yang lebih rendah dibandingkan pria. Hal ini dikarenakan wanita memiliki kerentanan tubuh wanita terhadap komplikasi stroke lebih tinggi dibandingkan pria. Selain itu, wanita juga cenderung memiliki tingkat stress dan depresi yang tinggi dibandingkan pria sehingga semakin memperburuk kondisi neurologis (12).

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hui Fu (16) yang menunjukkan tidak adanya perbedaan kejadian stroke berulang pada pasien pria dan wanita. Selain itu, sebuah penelitian yang dilakukan pada pasien stroke usia lanjut di Amerika juga menemukan tidak adanya hubungan antara jenis kelamin dan kejadian stroke berulang (13). Namun, berbeda dengan hasil penelitian yang diperoleh oleh Mohan, et al (2009) yang menemukan bahwa perempuan memiliki risiko stroke berulang lebih tinggi dibandingkan dengan pria pada ketahanan hidup satu tahun, lima tahun ataupun sepuluh tahun (14).

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari dua variabel yang diteliti (umur dan jenis kelamin) hanya variabel umur yang menunjukkan adanya hubungan dengan kejadian stroke berulang. Perbedaan proporsi survival kejadian stroke berulang masing-masing 0.825 atau 82.5% untuk pasien yang berusia  $\geq$  54 tahun sedangkan pada pasien yang berusia  $<$  54 tahun sebesar 0.526 atau 52.6%. Untuk itu, pasien stroke yang berusia lebih dari 50 tahun dengan satu atau lebih faktor risiko yang dimiliki perlu melakukan pemeriksaan kesehatan secara teratur untuk mengendalikan faktor risiko yang dimiliki dan mencegah timbulnya faktor risiko stroke lainnya yang dapat memperberat kondisi pasien dan semakin meningkatkan risiko kejadian stroke berulang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Stroke: a global response is needed. Wolrd Health Oragnization.2016. Available at: <http://www.who.int/bulletin/volumes/94/9/16-181636>.

2. Englesh T., Quentine, B., Martine, A., Anne, V., Fouzi, M., & Mustapha, E.A.F. 2014. Socioeconomic Status and Stroke Prevalence in Morocco: Results from the Rabat-Casablanca Study. *Pluss One*. 9(2).
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Laporan Riset Kesehatan Dasar 2013.
4. American Heart Association. 2008. Heart Disease and Stroke Statistic, 2008 Update.
5. National Stroke Association. 2007. Recovery After Stroke: Recurrent Stroke.
6. Handayani, Fitria. 2013. Angka Kejadian Serangan Stroke Pada Wanita Lebih Rendah Daripada Laki-Laki. *Jurnal Keperawatan Medikal Bedah*. 1(1); 75-79
7. Lewsey James., Pardeep S.J., Michelle,G., Jim, WT. C., Adam, R., Andrew, B., Matthew, W., Peter, L., Simon, C., John, J. M., & Kate, M. 2010. Temporal trends in hospitalisation for stroke recurrence following incident hospitalization for stroke in Scotland. *BMC Medicine*, 8:23.
8. Irdelia Riri Raskie, Agus Tri Joko & Eka Bebasari. 2014. Profil Faktor Risiko Yang Dapat Dimodifikasi Pada Kasus Stroke Berulang Di Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau. *Jom Fk*, 1(2).
9. Siswanto, Yuliaji. 2005. Beberapa Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kejadian Stroke Berulang. Thesis FKM Universitas Diponegoro.
10. Sun Yan. Lee Haur Sze, Heng Bee Hoon, Chin Vivien S. 2013. 5-year survival and rehospitalization due to stroke recurrence among patients with hemorrhagic or ischemic strokes in Singapore. *BMC Neurology*, 13:133
11. Tammase, Jumriani. 2013. Stroke dan Pencegahannya. Makassar: Identitas Universitas Hasanuddin.
12. Lingga, Lanny. 2013. All About Stroke. Jakarta : Gramedia
13. Allen, B.N., Theodore, R.H., Michael, B.B.,Larry, B.G.,George, H.,Yun, W., & Judith, H. L. 2010. Trends in One-Year Recurrent Ischemic Stroke among the Elderly in the USA: 1994–2002. *Cerebrovascular Disease*, 30, 525-532.
14. Mohan, K.M., Subhan, L. C., Andrew, P. G., Anthony, G. R., Charles, D. A., & Peter, U. H.. 2009. Frequency and Predictors for the Risk of Stroke Recurrence up to 10 years after stroke: The South London Stroke Register. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 80, 1012
15. Noor Nasri Nur. (2007). Epidemiologi. Makassar: Hasanuddin University Press.
16. Hui Fu Mu., Chang, K. C., & Huang, C. Y. 2010. Recurrent Ischemic Stroke is Predicted by Intracranial Large Artery Stenosis Identified by Brain MRA: an Observational Study of 693 Patients from Kaohsiung, Taiwan. *Acta Neurol Taiwan*;19:253-262.
17. Sofyan Aisyah Muhrini, Ika Yulieta Sihombing, dan Yusuf Hamra. 2015. Hubungan Umur, Jenis Kelamin, dan Hipertensi dengan Kejadian Stroke. *Medula* vol.1 no. 1.