

Hasil Penelitian

PENURUNAN RISIKO JATUH PADA PASIEN *STROKE NON HEMORAGIK* DENGAN LATIHAN KESEIMBANGAN DI PARALEL BAR

Willy Maun¹, Maureen J. Paliyama², Marliyati Sanaky², Christiana R. Titaley²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura

²Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Pattimura

Corresponding author email: willymaun@yahoo.com

Abstrak

Stroke non hemoragik merupakan sindrom klinis akibat kelainan saraf otak yang dapat menyebabkan hemiparesis (kelemahan salah satu sisi tubuh). Gangguan tersebut mengakibatkan pasien rentan untuk jatuh sehingga sulit atau terbatas dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan suatu latihan fisik guna menghindari risiko jatuh dan membuat pasien lebih mandiri. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh latihan keseimbangan di paralel bar terhadap risiko jatuh pada pasien stroke non hemoragik di RSUD dr. M. Haulussy Ambon tahun 2017. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober hingga Desember 2017 dan merupakan penelitian analitik dengan menggunakan desain *pre experimental one group pretest posttest*. Sampel yang diperoleh sebanyak 34 orang dengan menggunakan teknik *consecutive sampling*. Hasil penelitian diperoleh nilai $p < 0,001$ (4,54-11,05 IK 97,5%) dengan menggunakan uji *Wilcoxon* yang artinya terdapat perbedaan rata-rata skor risiko jatuh pada pasien stroke non hemoragik sebelum dan sesudah melakukan latihan keseimbangan di paralel bar. Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dari latihan keseimbangan di paralel bar terhadap risiko jatuh pasien stroke non hemoragik.

Kata Kunci: latihan keseimbangan, risiko jatuh, stroke non hemoragik

Abstract

Non hemorrhagic stroke is a clinical syndrome due to brain neurological disorders that can cause hemiparesis (weakness of one side of the body). The disorder causes the patient to be vulnerable to fall, making it difficult or limited in performing daily activities. Therefore, it takes a physical exercise to avoid the risk of falling and making the patient more independent. Based on this, the purpose of this study is to determine the effect of balance exercises in parallel bars against the risk of falling in non-hemorrhagic stroke patients in dr. M. Haulussy Ambon in 2017. This research was conducted from October to December 2017. It is an analytical research using pre experimental one group

pretest posttest design. The sample obtained by 34 people by using consecutive sampling technique. The result show that $p < 0,001$ (4,54-11,05 CI 97,5%) using Wilcoxon test. It means there difference of average fall risk score in non hemorrhagic stroke patient before and after doing balance exercise in parallel bar. Thus, it can be concluded that there is an influence of balance exercises in the parallel bars against the risk of falling non hemorrhagic stroke patients.

Keywords: *balance exercise, fall risk, non hemorrhagic stroke*

Pendahuluan

Angka kejadian stroke di dunia masih sangat tinggi. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), stroke menduduki tempat ketiga penyebab kematian setelah penyakit jantung dan kanker.¹ Diperkirakan sekitar 6,8 juta orang atau sekitar 2,8% dari warga Amerika Serikat hidup dengan stroke dan jumlah terbanyak pasien stroke adalah wanita yang jika dihitung dalam angka sekitar 3,8 juta orang, sedangkan sisanya (3 juta orang) adalah pria.² Di Indonesia, menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, angka kejadian stroke tertinggi yang terdiagnosis tenaga kesehatan terdapat di Sulawesi Utara sekitar 10,8‰ (10,8 per mil), sedangkan yang tertinggi berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan atau gejala terdapat di Sulawesi Selatan sekitar 17,9‰. Di Maluku sendiri, angka kejadian stroke berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan sebesar 4,2‰ dan yang berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan maupun karena gejala sebesar 8,7‰.³

Kematian akibat stroke mencapai 15,9% pada rentang usia 45 sampai 54 tahun dan meningkat persentasenya pada rentang usia 55 sampai 64 tahun menjadi 26,8%.⁴ Sementara itu, prevalensi pasien stroke di dunia yang mengalami disabilitas diperkirakan mencapai 43,7 juta pasien. Di Indonesia jumlah penderita stroke yang mengalami disabilitas berkisar antara 641-880 per 100.000 orang.⁵

Stroke berdampak pada menurunnya produktivitas karena penderita mengalami disabilitas (gangguan sensomotorik) jangka panjang. Gangguan sensomotorik (seperti penurunan kekuatan otot, hilangnya sensasi, dan menurunnya kemampuan koordinasi tubuh) yang disebabkan oleh stroke menyebabkan penderita menjadi kurang produktif lagi. Hal ini diakibatkan oleh kerusakan jaringan otak yang reversibel atau ireversibel. Gangguan sensomotorik akibat stroke dapat menyebabkan gangguan keseimbangan, hilangnya koordinasi atau kemampuan dalam mempertahankan posisi

tertentu.⁶ Pasien paska stroke yang mengalami gangguan keseimbangan maupun penurunan koordinasi sebesar 70-80%.⁷ Gangguan keseimbangan akibat hilang atau menurunnya fungsi motorik menyebabkan pasien stroke rentan untuk jatuh.⁸ Dampak dari jatuh yang paling ditakutkan ialah fraktur femur. Hal ini dapat menyebabkan pasien mengalami inaktivitas. Selain itu, pasien juga cenderung untuk mengalami depresi karena takut untuk jatuh.⁹ Penelitian oleh Mackintosh dkk, menemukan bahwa sekitar 50-70 pasien stroke jatuh di rumah sakit atau di rumah.¹⁰

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ashburn dkk, dari 115 pasien stroke ditemukan 63 pasien (55%) mengalami sekali jatuh dan 48 (42%) mengalami kejadian jatuh yang berulang. Sekitar 62 pasien (54%) dari 115 pasien stroke yang menjadi sampel juga mengalami kejadian hampir jatuh (*near-falls*).¹¹ Sebuah penelitian kohort retrospektif yang dilakukan oleh Teasell dkk, menemukan bahwa dari 238 pasien stroke yang menjadi sampel, 88 pasien (37%) mengalami sekali jatuh dan 45 pasien (19%) mengalami dua kali kejadian jatuh. Sekitar 180 kejadian jatuh terjadi ketika pasien menggunakan kursi roda dan 22% dari kejadian jatuh tersebut mengakibatkan cedera. Cedera yang dialami dapat berupa kontusio (49%) dan abrasi (41%) terutama pada ekstremitas superior (30,8%) maupun inferior (25,6%). Pasien yang jatuh

cenderung mengalami penurunan skor *Berg Balance Scale* (BBS) dibuktikan dengan 50% pasien stroke yang jatuh skor BBS kurang dari 30 ($p < 0,01$).¹²

Selain risiko jatuh, pasien stroke yang menjalani perawatan jangka panjang harus mengeluarkan biaya lebih. Walaupun saat ini sudah dijalankan program BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial) Kesehatan, namun dari penelitian yang dilakukan oleh Prabowo, sebagian besar pasien stroke non hemoragik merupakan pasien non-BPJS. Penelitian ini juga menganalisis total biaya untuk pasien non-BPJS yaitu sebesar Rp5.395.912 (lima juta tiga ratus sembilan puluh lima ribu sembilan ratus dua belas rupiah). Sedangkan biaya yang dikeluarkan pemerintah untuk membiayai pasien stroke non hemoragik yaitu Rp2.314.081 (dua juta tiga ratus empat belas ribu delapan puluh satu rupiah). Biaya tersebut dikeluarkan pasien stroke non hemoragik selama 6 bulan apabila pasien tidak menunjukkan perbaikan sehingga lama dan proses perawatan pasien pun memanjang.¹³

Oleh karena itu, untuk meminimalisir risiko dan dampak tersebut, pasien stroke perlu diberikan suatu latihan guna mereparasi atau membentuk kembali jalur-jalur motorik baru di otak untuk menggantikan jalur lama yang telah rusak. Kemampuan otak yang demikian disebut sebagai plastisitas otak

(neuroplastisitas).¹⁴ Latihan keseimbangan merupakan salah satu jenis latihan yang mengutamakan perbaikan pada stabilisasi vertebra maupun ekstremitas.¹⁵ Intervensi yang satu ini dapat meningkatkan koordinasi pada pasien stroke. Perlakuan ini berupa berjalan pada paralel bar untuk melatih keseimbangan. Pasien stroke akan diukur skala keseimbangannya dengan menggunakan *Berg Balance Scale* (Skala Keseimbangan Berg) setelah diberi perlakuan tersebut. Sebuah penelitian *systematic review* dan *meta-analysis* yang dilakukan oleh van Duijnhoven dkk, menyatakan bahwa terapi latihan yang salah satunya adalah latihan keseimbangan dan latihan berjalan merupakan jenis terapi yang efektif dalam meningkatkan fungsi keseimbangan yang diukur dengan skala keseimbangan Berg.¹⁶

Penelitian yang dilakukan oleh Kolapo dan Funmilayo terhadap delapan orang pasien paska stroke di Rumah Sakit Pendidikan Ibadan, Nigeria diperoleh bahwa terdapat peningkatan fungsi motorik dan keseimbangan setelah melakukan latihan keseimbangan. Kedua fungsi tersebut diukur menggunakan skala keseimbangan Berg dan *Motor Assessment Scale* atau skala penilaian motorik dengan rerata nilai $p < 0,05$.¹⁷ Penelitian tersebut didukung pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Halmu bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan

keseimbangan berdiri dan duduk terhadap tingkat keseimbangan pasien stroke non-hemoragik berdasarkan instrumen skala keseimbangan Berg yang diukur sebelum dan sesudah latihan ($p < 0,05$). Penelitian tersebut dilaksanakan di Klinik Physio Sakti dan Klinik Asyifa Makassar pada tanggal 22 Maret 2016 hingga 19 April 2016. Jumlah sampel yang diteliti sebanyak 20 orang pasien paska stroke non-hemoragik.¹⁸ Penelitian tersebut memiliki keterbatasan yaitu kurangnya sampel yang ikut dalam penelitian (< 30 sampel). Selain itu, penggunaan paralel bar sebagai media latihan keseimbangan belum banyak diteliti sebagai intervensi fisioterapis pada pasien stroke non hemoragik. Komplikasi akibat stroke berupa risiko jatuh juga mendapat perhatian peneliti. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui skor risiko jatuh pasien paska stroke non hemoragik yang dirawat di bagian rehabilitasi medik RSUD dr. M. Haulussy dengan dilakukannya latihan keseimbangan di paralel bar.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan “*pre-experimental one group pretest-posttest design*”. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *consecutive sampling* pada bulan Oktober hingga Desember 2017. Rumus besar sampel yang digunakan yaitu:

$$n_1 = n_2 = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \pi}{(P_1 - P_2)^2}$$

$$= \frac{(2,248 + 0,842)^2 0,3}{(0,3)^2} = 31,82$$

Keterangan:

- n : besar sampel
- $Z\alpha$: standar deviasi pada kesalahan tipe I (2,248)
- $Z\beta$: standar deviasi pada kesalahan tipe II (0,84)
- π : besarnya diskordan/ketidaksesuaian (0,3)
- $P_1 - P_2$: perbedaan proporsi yang dianggap bermakna (0,2)

Berdasarkan hasil tersebut, maka besar sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 34 orang dengan penambahan antisipasi *drop out* 10%.

Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis menggunakan program SPSS versi 24.0.

Hasil

Selama periode penelitian mulai dari bulan Oktober 2017 hingga Desember 2017 pada bagian Fisioterapi Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD dr. M. Haulussy Ambon sebanyak 53 pasien stroke non hemoragik diperoleh dengan menggunakan teknik *consecutive sampling*. Akan tetapi, sebanyak

20 pasien dieksklusi karena berusia diatas 70 tahun, tidak dalam stroke fase akut dan tidak mengikuti latihan sebanyak lima kali. Oleh karena itu, sampel yang sesuai dengan kriteria restriksi penelitian berjumlah 34 sampel.

Distribusi Subyek Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

Tabel 4.1 Persentase subyek berdasarkan jenis kelamin dan usia

Karakteristik subyek	n	%
Jenis kelamin		
- Laki-laki	23	67,6
- Perempuan	11	32,4
Umur		
- 26-35 thn	1	2,9
- 36-45 thn	4	11,8
- 46-55 thn	9	26,5
- 56-65 thn	15	44,1
- >65 thn	5	14,7
Rata-rata: 56,41		

Berdasarkan Tabel 4.1, sampel dalam penelitian ini lebih banyak berjenis kelamin laki-laki (67,6%). Sementara itu, kelompok usia 56-65 tahun memiliki angka kejadian stroke non hemoragik terbesar (44,1%) sedangkan angka kejadian stroke non hemoragik terendah terdapat pada kelompok usia 26-35 tahun (2,9%).

Karakteristik Subyek Berdasarkan Hemiparesis dan Skor BBS

Tabel 4.2 Persentase subyek berdasarkan hemiparesis dan skor BBS

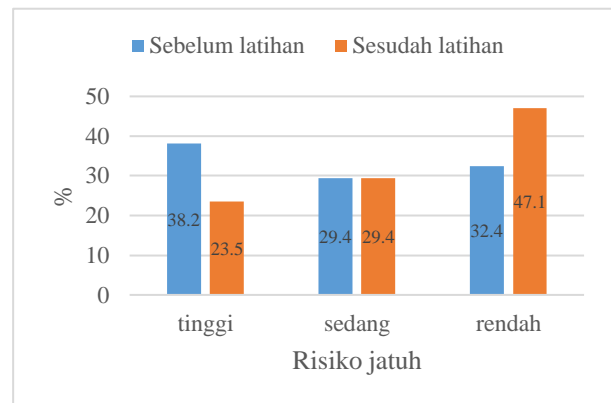
Karakteristik subyek	n	%
Hemiparese		
- Sinistra	24	70,6
- Dekstra	10	29,4
Skor BBS (sebelum latihan)		
- 0-20 (risiko jatuh tinggi)	13	38,2
- 21-40 (risiko jatuh sedang)	10	29,4
- 41-56 (risiko jatuh rendah)	11	32,4
Skor BBS (sesudah latihan)		
- 0-20 (risiko jatuh tinggi)	8	23,5
- 21-40 (risiko jatuh sedang)	10	29,4
- 41-56 (risiko jatuh rendah)	16	47,1

Berdasarkan Tabel 4.2, sampel lebih banyak mengalami hemiparesis sinistra (70,6%) dibanding hemiparesis dekstra (29,4%). Sampel yang memiliki risiko jatuh rendah mengalami peningkatan jumlah (32,4% menjadi 47,1%) setelah mengikuti latihan sebanyak lima kali dalam 2 minggu.

Tabel 4.3 Proporsi bagian trunkus dan ekstremitas yang mengalami hemiparesis berdasarkan jenis kelamin

		Hemiparesis					
		Sinistra		Dekstra		Total	
		n	%	n	%	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	17	73,9	6	26,1	23	100
	Perempuan	7	63,6	4	36,4	11	100
	Total	24	70,6	10	29,4	34	100

Berdasarkan Tabel 4.3, 70,6% responden mengalami hemiparesis sinistra (laki-laki 73,9% dan perempuan 63,6%).



Gambar 4.1 Proporsi risiko jatuh sebelum dan sesudah dilakukan latihan keseimbangan di paralel bar

Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat penurunan persentase responden dengan risiko jatuh tinggi (sebelum latihan (38,2%) menjadi 23,5% setelah latihan). Sebaliknya, pada persentase responden dengan risiko jatuh rendah mengalami peningkatan (sebelum latihan (32,4%) menjadi 47,1% setelah latihan).

Hasil Analisis Statistik Berdasarkan Skala Keseimbangan Berg (BBS)

Tabel 4.5 Hasil analisis statistik uji *Wilcoxon*

	Jumlah sampel	Rata-rata	Rata-rata perubahan (IK 97,5%)	Nilai <i>p</i>
Skor BBS Awal	34	32,00	7,79 (4,54-11,05)	<0,001
Skor BBS Akhir	34	40,00		

Terdapat perbedaan yang bermakna pada skor BBS pasien stroke non hemoragik sebelum dan sesudah dilakukan latihan keseimbangan di paralel bar selama lima kali ($p < 0,001$). Rata-rata skor risiko jatuh berdasarkan skala keseimbangan Berg (BBS) setelah latihan lebih tinggi (40,00/risiko jatuh sedang) dibandingkan rata-rata skor risiko jatuh sebelum dilakukan latihan keseimbangan di paralel bar (32,00/risiko jatuh sedang).

Pembahasan

Latihan keseimbangan yang merupakan salah satu terapi konvensional bagi pasien stroke non hemoragik dilakukan selama lima kali secara rutin dalam dua minggu oleh fisioterapis RSUD dr. M. Haulussy Ambon. Pasien yang baru pertama kali mengikuti latihan, dalam seminggu dijadwalkan untuk berlatih selama tiga kali (Senin, Rabu, Jumat). Apabila selama lima kali latihan, sudah terdapat peningkatan status fungsionalnya setelah dievaluasi oleh fisioterapis dan dokter spesialis kedokteran fisik dan rehabilitasi, maka latihan dikurangi intensitasnya selama dua kali dalam seminggu (Selasa dan Kamis). Latihan dilakukan saat kondisi hemodinamik pasien sudah stabil, biasanya pada pasien pasca stroke 2 minggu. Pemantauan tekanan darah, denyut nadi, dan suhu tubuh menjadi patokan apakah latihan dapat dilakukan atau dihentikan untuk sementara.

<https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/pameri/index>

Perbaikan risiko jatuh sebelum ke sesudah latihan keseimbangan dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan skala keseimbangan Berg (BBS). Walaupun skala ini tidak banyak menilai kemampuan berjalan (keseimbangan dinamis), akan tetapi sebagian besar tes (keseimbangan statis) dalam skala ini penting untuk menilai apakah pasien dapat mempertahankan keseimbangan atau tidak.¹⁹

Pasien stroke non hemoragik dalam penelitian ini didominasi oleh jenis kelamin laki-laki sebanyak 23 orang (67,6%). Penelitian oleh Yulinda juga menunjukkan bahwa penderita stroke iskemia terbesar adalah laki-laki (56,8%). Hasil tersebut tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Marjoko dkk, penderita stroke iskemik terbesar ialah wanita (80%) dari 30 orang responden. Teori yang mendukung perbedaan tersebut ialah adanya penurunan hormon estrogen sebagai salah satu faktor protektif pada perempuan pasca menopause (>45 tahun).²⁰

Sementara itu, pasien stroke non hemoragik kelompok usia 56-65 tahun memiliki proporsi terbesar (15 orang) dari jumlah total sampel (34 orang) yang masuk dalam penelitian ini. Sedangkan, rata-rata usia pasien adalah 56 tahun. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Irfan, yang menunjukkan bahwa rata-rata usia pasien ialah

56 tahun yang termasuk dalam kategori lanjut usia.²¹

Penelitian ini memperlihatkan bahwa kedua jenis kelamin (laki-laki dan perempuan) lebih banyak mengalami hemiparesis sinistra. Hasil penelitian ini hanya merupakan gambaran yang ditemukan dalam penelitian ini, tidak untuk mencari hubungan antara jenis kelamin dengan area mana dari tubuh yang mengalami hemiparesis.

Jenis kelamin laki-laki dan perempuan dalam penelitian ini mengalami peningkatan persentase skor BBS 41-56 sebelum ke sesudah latihan keseimbangan di paralel bar baik dalam jumlah maupun proporsi yang berarti terdapat penurunan risiko jatuh pada kedua jenis kelamin setelah dilakukan latihan keseimbangan yang merupakan salah satu terapi latihan konvensional. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bogle, menyatakan bahwa pasien dengan skor (41-56) memiliki kemungkinan untuk jatuh sangat kecil dan mengurangi penggunaan alat bantu (orthose) seperti tongkat maupun *walker*.²² Pasien dalam penelitian ini yang tidak mengalami peningkatan skor risiko jatuh dapat disebabkan oleh derajat kerusakan otak/derajat stroke.²³ Namun, peneliti tidak melihat derajat stroke setelah didiagnosis oleh dokter spesialis saraf hanya mengetahui jenis strokenya saja.

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan

keseimbangan di paralel bar terhadap penurunan risiko jatuh pasien stroke non hemoragik jika dilakukan secara rutin. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Irdawati terhadap 40 pasien stroke non hemoragik, bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai keseimbangan pasien stroke non hemoragik antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (latihan gerak) ($p < 0,0001$).²³ Menurunnya risiko jatuh pada pasien stroke non hemoragik disebabkan oleh meningkatnya fungsi keseimbangan karena terapi latihan fisik (latihan keseimbangan) yang diberikan. Keseimbangan sangat penting dalam melakukan aktivitas sehari-hari guna menstabilkan massa tubuh baik dalam keadaan statis maupun dinamis. Latihan keseimbangan yang teratur dan berulang pada pasien stroke akan membentuk kembali gerakan volunteer (disadari) disebabkan oleh adanya hubungan antara serabut-serabut otot lurik dengan persarafan kranial maupun spinal (khususnya proprioseptif) yang mengatur gerakan pada tubuh dan mempertahankan sikap tubuh. Selain itu, pasien paska stroke <6 bulan lebih terlihat perbaikannya karena dalam periode tersebut dapat terjadi perbaikan pada sel penumbra di otak asalkan selalu digunakan (*use-dependent*) atau diberikan latihan.²⁴

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa:

1. Rata-rata skor risiko jatuh pada pasien stroke non hemoragik dengan menggunakan skala keseimbangan Berg sebelum dilakukan latihan keseimbangan di paralel bar ialah 32,00.
2. Rata-rata skor risiko jatuh pada pasien stroke non hemoragik dengan menggunakan skala keseimbangan Berg setelah dilakukan latihan keseimbangan di paralel bar ialah 40,00.
3. Rata-rata perbedaan skor risiko jatuh pada pasien stroke non hemoragik dengan menggunakan skala keseimbangan Berg sebelum dan setelah dilakukan latihan keseimbangan di paralel bar selama 5 kali yaitu 4,54-11,05 (IK 97,5%).
4. Terdapat pengaruh yang signifikan dari latihan keseimbangan di paralel bar secara rutin terhadap peningkatan rerata skor risiko jatuh pada pasien stroke non hemoragik yang diukur dengan menggunakan skala keseimbangan Berg ($p < 0,001$).

Saran

1. Bagi institusi pendidikan dan peneliti lain, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai latihan keseimbangan di paralel bar dengan menganalisis faktor-faktor perancu yang dapat mempengaruhi *outcome*

pasien stroke non-hemoragik dan menggunakan kelompok kontrol sebagai pembandingan.

2. Bagi tenaga medis (dokter, fisioterapis), latihan keseimbangan perlu diberikan bagi pasien paska stroke non-hemoragik guna mengembalikan aktivitas kehidupan sehari-hari tanpa perlu bergantung pada orang lain, terlebih khusus berkaitan dengan risiko jatuh pasien stroke non-hemoragik.
3. Masyarakat (pasien paska stroke atau kerabat yang mengalami paska stroke) tidak perlu takut untuk melakukan latihan keseimbangan di paralel bar karena latihan ini dapat menurunkan risiko jatuh asalkan secara rutin dilakukan.

Referensi

1. University Hospital New Jersey. *Stroke statistics* [Internet]. 2013 [cited 3 December 2016]. Available from: <http://www.uhnj.org/stroke/stats.htm>
2. Fang J. Centers for Disease Control and Prevention. *Prevalence of stroke-United States 2006-2010* [Internet]. 2012 [cited 3 December 2016]. Available from: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6120a5.htm>
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan riset kesehatan dasar (Riskesdas) 2013. Republik Indonesia: Kementerian Kesehatan; 2013. p. 91-92.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Buletin jendela data dan informasi kesehatan: penyakit tidak menular. 2012;2:23.
5. Mukherjee D, Chirag PG. *Epidemiology and the global burden of stroke*. World Neurosurg. 2011; 76, 6S:S85-S90.
6. Adamson J, Beswick A, Ebrahim S. (2004). *Is stroke the most common cause of disability?* J

- Stroke Cerebrovasc Dis. Jul-Agus 2004;13(4):171-7.
7. Sun X, Gao Q, Dou H, Tang S. *Which is better in the rehabilitation of stroke patients, core stability exercises or conventional exercises?*. J. Phys. Ther. Sci. 2016;28(4):1131-1133.
 8. Weerdesteyn V, de Niet M, van Duijnhoven HJ, Geurts AC. *Falls in individuals with stroke*. J Rehabil Res Dev. 2008;45:1195-1213.
 9. Simpson LA, Miller WC, Eng JJ. *Effect of stroke on fall rate, location, and predictors: a prospective comparison of older adults with and without stroke*. 2011;6(4):1-6.
 10. Mackintosh SF, Hill KD, Dodd KJ, Goldie PA, Culham EG. *Balance score and a history of falls in hospital predict recurrent falls in the 6 months following stroke rehabilitation*. Arch Phys Med Rehabil. 2006;87:1583-1589.
 11. Ashburn A, Hyndman D, Pickering R, Yardley L, Harris S. *Predicting people with stroke at risk of falls*. Age and Ageing 2008;37:270-276.
 12. Teasell R, McRae M, Foley N, Bhardwaj A. *The incidence and consequences of falls in stroke patients during inpatient rehabilitation: factors associated with high risk*. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(3):329-33.
 13. Prabowo A. Analisis biaya terapi pada penderita stroke pasien rawat inap di rsud "x" Surakarta bulan januari-juni 2015. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2016. p. 1-12.
 14. Wolf SL. *The excite trial: retention of improved upper extremity function among stroke survivors receiving ci movement therapy*. Lancet Neurol. 2008;7(1):33-40.
 15. Prasetijo DH. Pengaruh *core stability exercise* dibandingkan dengan terapi latihan konvensional pada penderita stroke terhadap keseimbangan berjalan. 13 Juli 2013 [cited 3 December 2016]. Program studi sarjana fisioterapi universitas muhammadiyah Surakarta. p. 4.
 16. van Duijnhoven HJR, Heeren A, Peters MAM, Veerbeek JM, Kwakkel G, Geurts ACH, dkk. *Effects of exercise therapy on balance capacity in chronic stroke: systematic review and meta-analysis*. Stroke 2016;47:2603-2610.
 17. Kolapo HT, Funmilayo FO. *Balance retraining in post stroke patients using a simple, effective and affordable technique*. Afric J Neurol Scien. 2007;26(2):39-47.
 18. Halmu RS. Pengaruh *bridging exercise* terhadap tingkat keseimbangan pasien pasca stroke berdasarkan berg balance scale (bbs) di Makassar. 23 Mei 2016 [cited 7 Mar 2017]. Program studi fisioterapi universitas hasanuddin Makassar. p. 28-64.
 19. Geiger RA, Allen JB, O'Keefe J, Hicks RR. *Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/forceplate training*. Phys Ther. 2001;81(4):995-1005.
 20. Marjoko BR, Utomo W, Hasanah O. Analisis status fungsional pasien stroke saat keluar ruang merak ii RSUD Arifin Achmad Pekanbaru. p. 1-14
 21. Irfan M. Aplikasi terapi latihan metode Bobath dan *surface electromyography* (semg) memperbaiki pola jalan insan pasca stroke. Jurnal Fisioterapi April 2012;12(1):1-20.
 22. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. *Use of the Berg balance test to predict falls in elderly persons*. Pada: Geiger RA, Allen JB, O'Keefe J, Hicks RR. *Balance and mobility following stroke: effects of physical therapy interventions with and without biofeedback/forceplate training*. Phys Ther. 2001;81(4):995-1005.
 23. Irdawati. Pengaruh latihan gerak terhadap keseimbangan pasien stroke non-hemoragik. Kemas 2012;7(2):129-136.
 24. Carr JH, Sherpherd RB. *Movement science foundation for physical therapy in rehabilitation*. Dalam: Irdawati. Pengaruh latihan gerak terhadap keseimbangan pasien stroke non-hemoragik. Kemas 2012;7(2):129-136.