

EFEK SINERGI NEUROREHABILITASI DENGAN *AEROBIC EXERCISE* INTENSITAS SEDANG DAN MANAJEMEN STRES TERHADAP *HEART RATE VARIABILITY (HRV)*, LEVEL DEPRESI DAN *TRUNK CONTROL* PASIEN PASCA STROKE

Hendri Kurniawan, Khomarun

Kementerian Kesehatan Politeknik Kesehatan Surakarta Jurusan Okupasi Terapi

Abstract: Heart Rate Variability, Trunk Control, Depression. Post-stroke patients have problems in controlling the trunk and psychological (depression). Physical exercise and stress management techniques can increase HRV and presumably reduce depression. HRV indicates the balance of the autonomic nervous system that contribute to the healing process of disruption of nerve cells in the brain. The purpose of this study was to determine the effects of synergy neurorehabilitation with aerobic exercise and stress management to the Heart Rate Variability (HRV), level of depression and trunk control in the stroke patients. Research carried out by quasi-experiment design with control group pretest-post test design. The study population was patients with post-stroke who live in District Ngemplak, Boyolali. Sampling using quota sampling with a sample size of 30 peoples. Data were analyzed using Pearson product moment, paired t-test and ANOVA using SPSS version 16.0. The majority of patients with post-stroke were male (70%), impaired trunk control (mean = 11.83), at the level of mild depression (mean = 14.43) and had an average low HRV (mean = 0.052). Results of paired t-test analysis of the HRV, the ability of trunk control and BDI scores indicate p-value = 0.001. Correlation of HRV on the ability of trunk control and BDI scores indicate p-value = 0.000 and 0.000. Results of analysis of variance showed neurorehabilitation with moderate intensity aerobic exercise gives more significant changes to the TIS score, HRV and BDI (p-value = 0.002). Synergy neurorehabilitation with moderate intensity aerobic exercise provides more significant change in the increase in heart rate variability (HRV), trunk control and decreases the level of post-stroke depression patients.

Keywords: Heart Rate Variability, Trunk Control, Depression

Abstrak: *Heart Rate Variability, Trunk Control, Depresi.* Pasca serangan stroke, kemampuan pasien untuk mengontrol *trunk* mengalami gangguan dan kerap kali disertai permasalahan secara psikis (depresi). Latihan fisik dan teknik manajemen stress disinyalir dapat meningkatkan HRV dan mengurangi depresi. HRV mengindikasikan keseimbangan sistem saraf otonom yang turut berkontribusi dalam proses penyembuhan gangguan sel saraf di otak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Efek Sinergi Neurorehabilitasi dengan *aerobic exercise* intensitas sedang dan manajemen stres terhadap *Heart Rate Variability (HRV)*, level depresi dan *trunk control* pasien pasca stroke. Desain penelitian dilakukan menurut rancangan *quasi experiment* dengan *control group pretest-post test design*. Populasi penelitian adalah pasien pasca stroke yang berdomisili di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Pengambilan sampel menggunakan

teknik *quota sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang. Analisis data menggunakan Pearson product moment, *paired t-test* dan *anova* dengan memakai program SPSS versi 16.0. Mayoritas pasien pasca stroke berjenis kelamin laki-laki (70%), mengalami gangguan *trunk control* (rata-rata = 11,83), mengalami depresi pada level ringan (rata-rata = 14,43) dan memiliki rata-rata HRV rendah (rata-rata = 0,052). Hasil analisis *paired t-test* terhadap HRV, kemampuan *trunk control* dan skor BDI menunjukkan nilai *p-value* = 0,001. Korelasi HRV terhadap kemampuan *trunk control* dan skor BDI menunjukkan nilai *p-value* = 0,000 dan 0,000. Hasil analysis of varians menunjukkan neurorehabilitasi dengan *aerobic exercise* intensitas sedang lebih signifikan memberikan perubahan pada skor TIS, HRV dan BDI (*p-value* = 0,002). Sinergi neurorehabilitasi dengan *aerobic exercise* intensitas sedang memberikan perubahan yang lebih signifikan dalam peningkatan *Heart Rate Variability* (HRV), *trunk control* dan penurunan level depresi pasien pasca stroke.

Kata Kunci : *Heart Rate Variability, Trunk Control, Depresi*

PENDAHULUAN

Stroke sebagai salah satu penyebab morbiditas dan mortalitas, menunjukkan angka kecenderungan yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kematian jaringan saraf di otak pasca stroke menimbulkan perubahan korteks yang mengakibatkan gangguan fungsi sensorimotor yang spesifik (Zhang & Murphy, 2007) pada salah satu sisi tubuh yang berlawanan dengan topis lesi (Hosp & Luft, 2011). Gangguan sensorimotor pasca stroke berdampak pada kemampuan *trunk control* (Verheydan *et al.* (2006). Gangguan *trunk control* mengakibatkan pasien pasca stroke kesulitan untuk melakukan gerak atau aktivitas secara efektif dan efisien (Carr & Shepherd, 2003) sehingga mempengaruhi kemampuan fungsional.

Pemulihan kemampuan fungsional pasca stroke dapat terjadi secara spontan, namun umumnya jarang terjadi dan tidak cukup untuk mengembalikan ke fungsi normal (Duncan *et al.*, 2000). Pemulihan pasca stroke dapat ditingkatkan dengan penanganan rehabilitatif

(neurorehabilitasi) (Murphy & Corbett, 2009). Neurorehabilitasi merupakan salah satu terapi untuk mengurangi disabilitas yang timbul sebagai manifestasi adanya infark pada jaringan otak (Hosp & Luft, 2011) yang banyak dipilih oleh pasien pasca stroke. Beberapa studi telah menunjukkan bahwa penanganan rehabilitasi berperan penting pada sebagian besar pemulihan kemampuan fungsional pasien pasca stroke (Maclean *et al.*, 2000). Neurorehabilitasi menuntun pemulihan fungsional melalui manipulasi stimulasi sensorimotor (Danzl *et al.*, 2012). Terdapat berbagai macam pendekatan atau metode yang digunakan dalam neurorehabilitasi, satu diantaranya adalah pendekatan atau metode Bobath.

Selain mengalami permasalahan secara fisik, pasien pasca stroke kerap kali disertai permasalahan secara psikis yaitu depresi (*post stroke depression* (PSD)). Depresi yang dialami pasien pasca stroke umumnya timbul karena keterbatasan dalam melakukan aktivitas fungsional akibat permasalahan gerak (Li *et al.*, 2013).

Hasil studi membuktikan bahwa depresi dapat menurunkan kadar BDNF di serum (Ristevska-Dimitrovska *et al.*, 2013).

Hasil studi yang dilakukan oleh Routledge *et al.* (2010) menunjukkan bahwa latihan fisik secara teratur mampu meningkatkan HRV. Selain latihan fisik, teknik manajemen stress seperti mengontrol respirasi, relaksasi dan meditasi juga dapat meningkatkan HRV pada beberapa pasien dengan gangguan depresi dan kecemasan (Servant *et al.*, 2009).

Oleh karena pemulihan fungsional pasca stroke tergantung pada kemampuan neuron untuk melakukan modifikasi unit fungsionalnya atau koneksinya, maka penting untuk mengkaji respon neuron yang terkait dengan proses plastisitas setelah penanganan neurorehabilitasi yang disinergikan dengan *aerobic exercise* intensitas sedang dan latihan manajemen stress, dengan mengukur HRV, level depresi dan *trunk control*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan rancangan *quasi experiment* dengan *control group pretest-post test design*. Populasi dalam penelitian adalah pasien dengan kondisi pasca stroke yang berdomisili di Desa Sobokerto, Desa Manggung, Desa Donohudan, dan Desa Sawahan, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Data populasi diperoleh dari catatan daftar pasien pada bidan desa atau kader desa. Pengambilan sampel (subjek penelitian) menggunakan teknik *quota sampling*, dengan kriteria sampel adalah pasien pasca stroke yang tidak menderita diabetes mellitus dan tidak mengalami gangguan kognitif.

Data penelitian berupa *heart rate variability* (HRV), level depresi dan *trunk control* merupakan data primer yang diukur menggunakan alat atau instrumen melalui proses pemeriksaan dan observasi. Pengukuran *heart rate variability* (HRV) dilakukan melalui pemeriksaan menggunakan *electrocardiograf* (ECG) oleh petugas dari Puskesmas Ngemplak, Boyolali. Pengukuran *trunk control* menggunakan instrumen *Trunk Impairment Scale* (TIS) dan level depresi diukur menggunakan instrumen *Beck Depression Inventory* (BDI) secara langsung oleh terapis (peneliti).

Data penelitian dianalisis menggunakan *paired sample t-test* dan *one-way analysis of varian* (one way anova) dengan program *SPSS versi 16 for windows*.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1.

Distribusi nilai rata-rata skor TIS, BDI dan HRV sebelum dan sesudah intervensi

Intervensi	Rata-rata Skor	
	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
Bobath		
TIS	13,7	16,6
BDI	13,3	8,1
HRV	0,044	0,066
Sinergi Bobath - aerobic exercise		
TIS	12,3	17,20
BDI	14,3	6,2
HRV	0,064	0,136
Sinergi Bobath - manajemen stres		
TIS	9,5	12,8
BDI	15,7	10,9
HRV	0,048	0,066

Berdasarkan nilai rata-rata skor TIS, BDI dan HRV sebelum intervensi (tabel 1), dapat diketahui bahwa secara umum pasien mengalami permasalahan pada kemampuan *trunk control* (TIS),

tingginya level depresi (BDI) dan rendahnya nilai *heart rate variability*.

Tabel 2.

Hasil analisis komparatif menggunakan paired sample t-test terhadap kemampuan trunk control (TIS), level depresi (BDI) dan heart rate variability (HRV) antara sebelum dan sesudah intervensi

Hasil uji *paired sample t-test* pada tabel 2 menunjukkan semua nilai *p-value* signifikan pada $\alpha = 0,05$ ($p\text{-value} \leq 0,05$). Hasil ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan *trunk control*, level depresi dan *heart rate variability* pada pasien pasca stroke sebelum dan sesudah intervensi pada tiap-tiap kelompok intervensi.

Tabel 3.

Hasil analisis komparatif menggunakan anova terhadap perubahan kemampuan trunk control (TIS), level depresi (BDI) dan heart rate variability (HRV) antara kelompok intervensi

Tabel 3. menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perubahan kemampuan *trunk control*, level depresi dan *heart rate variability* antara kelompok yang diintervensi dengan Bobath dibandingkan yang diintervensi Sinergi Bobath dengan *aerobic exercise* ($p\text{-value} = 0,003; 0,004; 0,002$). Perbedaan perubahan kemampuan *trunk control*, level depresi dan *heart rate variability* secara signifikan juga terjadi antara kelompok yang diintervensi dengan Sinergi Bobath dengan *aerobic exercise* dibandingkan yang diintervensi Sinergi Bobath dengan manajemen stres ($p\text{-value} = 0,014; 0,002; 0,001$). Namun perbedaan perubahan kemampuan *trunk control*, level depresi dan *heart rate variability* tidak signifikan antara kelompok yang diintervensi dengan Bobath

dibandingkan yang diintervensi Sinergi Bobath dengan manajemen stres ($p\text{-value} = 0,516; 0,672; 0,784$).

PEMBAHASAN

Pasca stroke, pasien tidak hanya mengalami gangguan pada sistem neuromuskular tetapi juga gangguan

Kelompok Intervensi	<i>p-value</i>		
	<i>TIS</i>	<i>BDI</i>	<i>HRV</i>
Bobath	0,000	0,000	0,012
Sinergi Bobath dengan <i>aerobic exercise</i>	0,000	0,000	0,001
Sinergi Bobath dengan manajemen stres	0,000	0,000	0,004

musculoskeletal, sensori-persepsi, dan sistem kognitif (Cohen, 1999). Lesi pada cortex akibat stroke menyebabkan gangguan pada jalur motor desenden (*descending motor pathway*), yang disebut UMN (*upper motor neuron syndrome*), sehingga mempengaruhi

Komparatif Antara Kelompok	<i>p-value</i>		
	<i>TIS</i>	<i>BDI</i>	<i>HRV</i>
Bobath - Sinergi Bobath dengan <i>aerobic exercise</i>	0,003	0,004	0,002
Bobath - Sinergi Bobath dengan manajemen stress	0,516	0,672	0,784
Sinergi Bobath dengan <i>aerobic exercise</i> - Sinergi Bobath dengan manajemen stress	0,014	0,002	0,001

kontrol gerak. Karakteristik UMN *syndrome* dapat berupa penurunan aktivitas motorik (*negative phenomena*) seperti : paralisis (weakness), gangguan deksteriti dan mudah lelah (*fatigueability*) atau peningkatan aktivitas motorik (*positive phenomena*) diantaranya spastik, klonus dan reaksi asosiasi (Barnes, 2001).

Pasca stroke, pasien kerap kali disertai permasalahan secara psikis yaitu depresi (*post stroke depression* (PSD)). Depresi yang dialami pasien pasca stroke umumnya timbul karena keterbatasan dalam melakukan aktivitas fungsional akibat permasalahan gerak (Li *et al.*, 2013). Permasalahan tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa rata-rata pasien mengalami depresi pada level ringan (skor BDI 10–16 = depresi ringan) (tabel 1).

Pembelajaran motorik (*implicit learning*) pasca stroke berawal dari mempelajari bagaimana gerakan dilakukan menjadi gerakan yang kurang terkontrol hingga pada tahap akhir menjadi gerakan yang terampil, terkontrol dan otomatis. Krakauer (2006) menemukan bahwa pemulihan fungsional pasca stroke mengikuti aturan pembelajaran secara psikologis yang mengindikasikan bahwa prinsip pembelajaran dan memori dapat melandasi pemulihan perilaku. Kesamaan antara pola pembelajaran, memori dan pemulihan stroke menandakan bahwa sistem molekular memori memainkan peran dalam pemulihan stroke (Clarkson *et al.*, 2011). Di level selular, pembentukan memori dimediasi oleh perubahan pada struktur dan kekuatan sinaps, termasuk *long-term potentiation* (LTP) dan *dendritic spine morphogenesis* (Bliss & Collingridge, 1993). Stroke meningkatkan level eksitabilitas LTP kortikal (Di Lazzaro *et al.*, 2010) dan merubah *dendritic spine structure* (Brown *et al.*, 2009). Perubahan pada struktur sel saraf dimediasi oleh brain derived neurothrophic factor (BDNF) yang berperan sebagai *protein growth factor* (Kozisek *et al.*, 2008) yang

disintesis oleh sel neuron (Golden *et al.*, 2010).

Ekspresi BDNF dapat distimulasi oleh aktivitas fisik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan fisik meningkatkan konsentrasi BDNF di hippocampus (Vaynman *et al.*, 2005) dan berguna dalam proses konsolidasi memori. Depresi dapat menurunkan kadar BDNF di serum (Ristevska-Dimitrovska *et al.*, 2013). Neurorehabilitasi dengan metode Bobath merupakan latihan fisik dengan memakai aturan-aturan pembelajaran untuk menuntun terapi (Krakauer, 2006). Metode Bobath memiliki landasan bahwa kontrol gerak memerlukan pengetahuan mengenai sensasi gerak, gerakan tubuh dasar dipelajari terlebih dahulu dan kemudian ditingkatkan serta diintegrasikan sehingga menjadi kemampuan fungsional, dan setiap aktivitas memerlukan kontrol tubuh (Schleichkorn, 1992).

Latihan neurorehabilitasi dengan metode Bobath menekankan kontrol batang tubuh sebagai prioritas awal kemampuan yang harus dicapai (Raine *et al.*, 2009). Prioritas tersebut mengingat aktivitas fungsional memerlukan stabilitas batang tubuh atau kontrol batang tubuh yang adekuat (Verheyden *et al.*, 2006). Selain itu, penerapan neurorehabilitasi dengan metode Bobath fokus pada bagaimana gerakan dihasilkan dan bagaimana gerakan dipelajari (Shumway-Cook & Woollacot, 2007), sehingga partisipasi aktif pasien untuk melakukan suatu gerakan secara sadar sangat diperlukan dan menentukan performa fungsional (Raine *et al.*, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada setiap kelompok intervensi, neurorehabilitasi

dengan metode Bobath dapat meningkatkan rata-rata kemampuan *trunk control* (tabel 1) dan menunjukkan perbedaan kemampuan secara bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi (tabel 2).

Selain itu, perhatian pasien secara penuh terhadap gerakan yang dilakukan mampu mempengaruhi terjadinya peningkatan kemampuan motorik yang lebih tinggi (Cirstea & Levin, 2007). Hal tersebut dikarenakan kontrol terhadap suatu kemampuan motorik (gerakan) agar efisien memerlukan perhatian atau kesadaran pasien terhadap informasi visual, vestibular dan somatosensori (Kandel *et al.*, 2000). Dengan demikian, latihan gerak secara sadar pada neurorehabilitasi dapat menstimulasi terjadinya modifikasi struktur pada sirkuit saraf dan perubahan ini mempengaruhi pembelajaran motorik pasca stroke (Askim *et al.*, 2009).

Latihan fisik (*physical training*) dalam waktu yang pendek (minggu atau bulan) mampu meningkatkan ekspresi sejumlah gen yang terlibat pada peningkatan kapasitas fisik (Booth & Laye, 2010). Latihan fisik mampu menstimulasi proses adaptasi tubuh, di berbagai sistem tubuh, terhadap latihan fisik yang dilakukan. Penelitian Holloszy (2008) menemukan bahwa latihan fisik yang dilakukan secara teratur (*regular physical activity/training*) dapat menyebabkan biogenesis mitokondria pada otot skelet, yang memacu peningkatan performa fisik (*physical performance*). Peningkatan jumlah mitokondria meningkatkan stabilitas metabolik otot selama latihan dan meningkatkan performa atau kinerja otot (Zoladz *et al.*, 2006). Latihan fisik turut memberikan pengaruh pula terhadap

peningkatan *mood* manusia (Colcombe & Kramer, 2003). Oleh karena itu, kombinasi neurorehabilitasi (metode Bobath) dan *aerobic exercise* dari hasil penelitian ini memberikan peningkatan pada kemampuan *trunk control* dan penurunan pada level depresi secara lebih signifikan (tabel 3).

Heart rate variability (HRV) adalah ukuran noninvasif, praktis dan dapat digunakan untuk mengukur fungsi sistem saraf autonom (McMillan, 2002). HRV diyakini terkait dengan keseimbangan antara saraf simpatik dan saraf parasimpatis yang mempengaruhi irama intrinsik *sinoatrial node* (Freeman *et al.*, 2006). Kemampuan sistem saraf autonom dan *sinoatrial node* untuk merespon secara dinamis terhadap perubahan lingkungan akan mengakibatkan peningkatan HRV dan umumnya menunjukkan kondisi jantung yang sehat. Penurunan HRV diyakini mengindikasikan ketidakmampuan sistem saraf autonom atau *sinoatrial node* untuk merespon perubahan. Ketidakseimbangan dalam sistem saraf otonom dapat mengakibatkan masalah pada tubuh, termasuk depresi (McMillan, 2002).

Hasil studi menemukan bahwa latihan fisik secara teratur dapat memodifikasi keseimbangan sistem saraf otonom. Selain itu, latihan fisik secara teratur dapat mengakselerasi proses perbaikan secara fisiologis (La Rovere *et al.*, 1992). Penelitian klinis telah menunjukkan bahwa ketika tingkat HRV tinggi, maka menggambarkan kondisi seseorang dengan tingkat stres yang rendah dan ketahanan yang lebih besar terhadap stres. Namun sebaliknya, ketika tingkat HRV rendah, kondisi ini merupakan indikasi seseorang mengalami stres

yang tinggi (Collier, 2014). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yaitu : sampel yang memperoleh latihan neurorehabilitasi (metode Bobath) dan rutin melakukan aerobic exercise (jalan pagi) mempunyai HRV yang tinggi dan peningkatan tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan *trunk control* serta penurunan level depresi dengan lebih bermakna (tabel 3).

KESIMPULAN DAN SARAN

Perubahan kemampuan *trunk control*, level depresi dan heart rate variability pasien pasca stroke lebih tinggi setelah menjalani neurorehabilitasi yang disinergi dengan *aerobic exercise* intensitas sedang dibandingkan setelah menjalani neurorehabilitasi maupun neurorehabilitasi yang disinergi dengan manajemen stress.

Penelitian dengan topik serupa disarankan menggunakan mesin EKG yang telah dilengkapi dengan program penghitungan HRV sehingga validitas hasil pengukuran menjadi lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Askim, T., Indredavik, B., Vangberg, T., Haberg, A. 2009. Motor network changes associated with successful motor skill relearning after acute ischemic stroke : a longitudinal functional magnetic resonance imaging study. *Neurorehabil.Neural.Repair.* 23(3): 295-304.
- Barnes, M.P. 2001. An overview of the clinical management of spasticity. In: Barnes, M.P. & Johnson, G.R. (Eds.). *Upper motor neuron syndrome and spaticity: clinical management and neurophysiology.* pp.1-11. Cambridge: Cambridge University Press.
- Booth, F.W. Laye, M.J. 2010. The future: genes, physical activity and health. *Acta Physiol.Oxf.* 199: 549-556.
- Collier, R. Anyone can beat stree: five keys to stress reduction. Retrieved July, 2014. <http://www.stress.org/>
- Hosp, J.A., Luft, A.R. 2011. Review article: cortical plasticity during motor learning and recovery after ischemic stroke. *Neural.Plasticity.* ID 871296: 1-9.
- Krakauer, J.W. 2006. Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. *Curr.Opin.Neurol.* 19: 84 –90.
- McMillan, D.E. 2002. Interpreting heart rate variability sleep/wake patterns in cardiac patients. *J. Cardiovasc. Nurs.* 17:69-81.
- Raine, S. 2006. Defining the Bobath concept using Delphi technique. *Physio.Res.Inter.* 11(1): 4-13.
- Schleichkorn, J. 1992. *The Bobaths: A biography of Berta and Karel Bobath.* NDTA and Therapy Skill Builders, Tuscon
- Wilson, L. 2008. *Autonomic nervous system health.* The Centre for Development
- Zoladz, J.A., Korzeniewski, B., Grassi, B. 2006. Training-induced acceleration of oxygen uptake kinetics in skeletal muscle: the underlying mechanisms. *J.Physiol.Pharmacol.* 57(10): 67-84.