

STUDY KASUS : PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI *POST STROKE NON HEMORAGIK HEMIPARASE SINISTRA* DENGAN MODALITAS *INFRA RED* DAN TERAPI LATIHAN

Nur Susanti

Prodi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pekalongan

Email : Susantiimoto@yahoo.co.id

Disubmit : 11/07/2022 | Diterima : 05/09/2022 | Diterbitkan : 04/10/2022

ABSTRACT

Stroke is a circulatory disorder of the brain that causes sudden neurological deficits as a result of ischemia or hemorrhage of the cerebral nervous circulation. Based on data from the Health Ministry Republic of Indonesia, stroke is number two that cause the death in Indonesia and number one cause of disability worldwide. Physiotherapy problems in stroke are limb hemiparesis, muscle tone disorders, sensory disturbances, depression, postural alignment/postural control, balance disorders, gait disturbances, depression and impaired functional ability and daily activities. The interventions used are Infra Red and Training Therapy. The objectives of this research was to improve muscle strength in the upper and lower limbs sinistra, improve sensoromotor function (coordination and balance) in the upper and lower limbs sinistra, improve functional abilities in Post Stroke conditions of non-Hemorrhagic Hemiparase Sinistra. The subjects of this research were patients with post-stroke non-hemorrhagic hemiparase conditions who were given Physiotherapy intervention with Infra Red and Training Therapy. The methods in this research used descriptive analysis to know the assessment and changes. The research design used is a Case Study design. The result of this study shows there are improvement in muscle strength, there is no improvement in sensoromotor (coordination and balance), there is no improvement in the environment of daily functional activities. The conclusion of this research that there is an improve in muscle strength, there has not been an improve in sensoromotor (coordination and balance) in the muscles of the upper and lower limbs sinistra, there is an improve in the patient's functional ability.

Keywords : Hepirase Non Hemorrhagic Stroke, IR, Training Therapy.

PENDAHULUAN

Gaya hidup manusia dewasa ini semakin mengarah kepada gaya hidup yang pragmatis, semuanya memenuhi kebutuhan hidup secara instan dan praktis. Pola hidup yang instan seperti makan makanan junk food, merokok dan minum kopi yang berlebihan untuk

mengusir rasa kantuk akibat lelah bekerja, tidak pernah melakukan olah raga karena harus mengejar karier serta gaya hidup yang selalu identik dengan narkoba, rokok dan alkohol maka segala penyakit akan datang menyerang. Bermula dari kelebihan kolesterol, kelelahan karena kurang

istirahat, tingkat stres yang tinggi dan hipertensi maka timbulah berbagai penyakit seperti jantung dan Stroke yang merupakan salah satu penyakit beresiko tinggi akibat gaya hidup yang tidak sehat dan tidak teratur (Goldszmidt et al, 2013).

Menurut World Health Organization (WHO), stroke didefinisikan suatu gangguan fungsional otak yang terjadi secara mendadak dengan tanda dan gejalaklinik baik fokal maupun global yang berlangsung lebih dari 24 jam, atau dapat menimbulkan kematian, disebabkan oleh gangguan peredaran darah otak. Sebagian besar kasus dijumpai pada orang-orang yang berusia di atas 40 tahun. Makin tua umur, resiko terkena stroke semakin besar (Nasution, 2013).

Stroke merupakan penyebab kematian ketiga terbanyak di Amerika Serikat. Pada 2002, stroke membunuh sekitar 162.672 orang. Jumlah tersebut setara dengan 1 di antara 15 kematian di Amerika Serikat. Mengacu pada laporan American Heart Association, sekitar 700.000 orang di Amerika Serikat terserang stroke setiap tahunnya. Dari jumlah ini, 500.000 di antaranya merupakan serangan stroke pertama, sedangkan sisanya merupakan stroke yang berulang. Saat ini ada 4 juta orang di Amerika Serikat yang hidup dalam keterbatasan fisik akibat 3 stroke, dan 15 –30% di antaranya menderita cacat menetap (Centers for Disease Control and Prevention, 2009).

Prevalensi stroke di Indonesia berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan sebesar 7 per mil dan yang terdiagnosis

tenaga kesehatan atau gejala sebesar 12,1 per mil. Prevalensi stroke berdasarkan diagnosis nakes tertinggi di Sulawesi Utara (10,8%), diikuti DI Yogyakarta (10,3%), Bangka Belitung dan DKI Jakarta masing-masing 9,7 per mil. Sedangkan untuk prevalensi stroke di Jawa Tengah (12,3%) (Riskesmas, 2013).

Hal tersebut menyebabkan otak kekurangan oksigen sehingga terjadi kerusakan atau nekrosis jaringan otak. Jika penyumbatan tersebut tidak segera ditangani, maka dapat menyebabkan pecahnya pembuluh darah ke otak dikarenakan pembuluh darah menjadi tidak elastis akibat penyumbatan terus menerus dan memperburuk kondisi sebelumnya, kondisi ini disebut stroke hemoragik (Patricia, Kembuan dan Tumboimbela, 2015; Boehme, Esenwa, Elkind, 2017).

Problematisasi fisioterapi pada pasien stroke yaitu adanya kelemahan atau penurunan kekuatan otot pada anggota gerak atas dan anggota gerak bawah sinistra, adanya gangguan sensomotor (koordinasi dan keseimbangan) pada anggota gerak atas dan anggota gerak bawah sinistra dan adanya penurunan kemampuan aktivitas fungsional. Penanganan fisioterapi yang dapat diberikan pada kondisi *stroke hemiparase sinistra* yaitu dengan modalitas *Infrared* dan Terapi Latihan.

TINJAUAN PUSTAKA

Deskripsi Kasus

Stroke non hemoragik disebabkan oleh trombus akibat plak aterosklerosis yang memberi

vaskularisasi pada otak atau oleh emboli dari pembuluh darah diluar otak yang tersangkut di arteri otak. Saat terbentuknya plak fibrosis (ateroma) di lokasi yang terbatas seperti di tempat percabangan arteri. Trombosit selanjutnya melekat pada permukaan plak bersama dengan fibrin, perlekatan trombosit secara perlahan akan memperbesar ukuran plak sehingga terbentuk trombus (Sudoyo, 2007).

Tanda dan gejala stroke non hemoragik yaitu sakit kepala ringan atau sangat ringan, tidak ditemukan kejang dan muntah saat serangan, penurunan kesadaran ringan atau sangat ringan, paresis salah satu atau kedua anggota gerak dan atau wajah, aphasia, ataksia dan visual terganggu. Serangan stroke non hemoragik biasanya pada saat penderita sedang istirahat atau tidak melakukan aktivitas berat (Haghighi et al., 2017).

Teknologi Intervensi Fisioterapi

Infra red merupakan terapi fisik radiasi elektromagnetik dengan sinar cahaya yang lebih panjang dari sinar cahaya yang terlihat dari microwave. Sinar Infra red mengeluarkan efek panas ketika diserap oleh kulit, Infra red memiliki panjang gelombang antara 4×10^3 Hz dan $7,5 \times 10^3$ Hz. Efek panas yang dipancarkan oleh Infra red telah terbukti meningkatkan perluasan jaringan, memperbaiki sendi berbagai gerak, mengurangi rasa sakit dan meningkatkan penyembuhan jaringan lunak lesions (Ojeniweh, et al, 2015).



(Singh, 2012)

Terapi latihan adalah metode yang paling umum digunakan untuk mengatasi masalah mobilitasi fisik setelah kerusakan otak. *Breathing Exercise* sebelum dan sesudah latihan diberikan kepada pasien (Sullivan, 2007). Latihan-latihan gerak seperti *active movement*, *passive movement* dapat meningkatkan lingkup gerak sendi, serta meningkatkan fungsi koordinasi dan keseimbangan (Pang, 2005).

Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) atau kontraksi relaksasi merupakan salah satu bentuk latihan kelenturan dengan peregangan yang dibantu oleh orang lain saat kontraksi dan relaksasi. Teknik PNF menawarkan keuntungan dan manfaat yang lebih luas dibandingkan metode-metode peregangan konvensional lainnya, kemudian dapat meningkatkan relaksasi pada otot yang diregangkan, lebih lagi teknik PNF paling baik untuk mengembangkan atau membangun teknik fleksibilitas tubuh (Parevri, 2017). PNF dapat digunakan untuk peregangan dan teknik ini membantu mengembangkan kekuatan otot dan daya tahan, stabilitas sendi, mobilitas, kontrol neuromuskular dan koordinasi (Ibrahim, 2017).

PROSES FISIOTERAPI

Pada penelitian ini didapatkan identitas pasien yaitu bernama Ny. R dengan usia 63 tahun, berjenis kelamin perempuan, beragama islam, yang merupakan ibu rumah tangga, alamat Tirto Kab. Pekalongan.

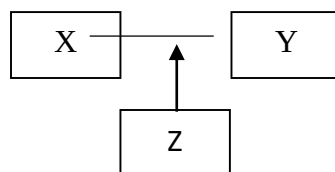
Pemeriksaan yang dilakukan yaitu pemeriksaan kekuatan otot, pemeriksaan sensomotor (keseimbangan dan koordinasi) dan pemeriksaan aktivitas fungsional.

Untuk mengurangi problematika pada pasien, dilakukan intervensi fisioterapi dengan menggunakan modalitas yaitu *Infra Red* (IR) dan Terapi Latihan seminggu 2 kali di setiap terapi waktu penyinaran Infra merah selama 15 menit dan pemberian terapi latihan setiap gerakan nya di lakukan pengulangan 8 kali.

METODOLOGI

1. Desain Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif analitik. Deskriptif analitik yaitu suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran atau suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Analitik bertujuan untuk mengetahui assesment dan perubahan yang dapat diketahui dalam penelitian tersebut. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan studi kasus (Notoatmodjo, 2010).



Keterangan :

X : keadaan pasien sebelum diberikan program fisioterapi

Y : keadaan pasien setelah diberikan program fisioterapi

Z : Program fisioterapi

2. Instrument Penelitian

a. Kekuatan Otot dengan Manual Muscle Testing (MMT)

Kriteria Penilaian kekuatan otot pada anggota gerak atas dan anggota gerak bawah yaitu:

0 : Tidak ada kontraksi

1 : Ada kontraksi namun tidak ada gerak sendi

2 : Ada gerakan tanpa melawan gravitasi

3 : Ada gerakan dengan melawan gravitasi

4 : Ada gerakan, melawan gravitasi ,dan tahanan minimal

5 : Ada gerakan, melawan gravitasi, dan tahanan maksimal

(Mardiman, et al., 1994).

b. Sensomotor (Koordinasi dan Keseimbangan)

Koordinasi dengan Non Equilibrium test dengan kriteria penelitian yaitu:

1 : Tidak mampu melakukan aktivitas

2 : keterbatasan berat, hanya dapat mengawali aktivitas tetapi tidak lengkap

3 : keterbatasan sedang, dapat menyelesaikan, tetapi koordinasi tampak menurun dengan jelas

gerakan lambat, kakau dan tidak stabil

4 : keterbatasan minimal, dapat menyelesaikan aktivits dengan kecepatan dan kemampuan lebih lambat sedikit disbanding normal

5 : kemampuan normal
(Wahyono, 1994).

c. Keseimbangan dengan Berg Balance test dengan kriteria penelitian yaitu:

0 : tidak mampu

1 : mampu dengan bnyak bantuan

2 : mampu dengan sedikit bantuan

3 : mampu dengan kecepatan dan kemampuan lebih lambat sedikit disbanding normal

4: mampu secara mandiri dengan normal

(Soekarno, 2002).

d. Kemampuan Fungsional dengan indeks barthel

Kriteria penilaian dengan indeks barthel yaitu:

0-4 : Ketergantungan Total

5-8 : Ketergantungan Berat

9-11 : Ketergantungan Sedang

12-19: Ketergantungan Ringan

20 : Mandiri

(Mardiman, et al., 1994)

3. Metode Pengambilan Data

a. Data Primer

1) Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan fisik bertujuan untuk mengetahui keadaan fisik pasien. Pemeriksaan ini terdiri dari pemeriksaan vital sign, inspeksi, palpasi, pemeriksaan

gerak dasar, dan lingkungan aktivitas dan lain-lain.

2) Interview

Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara tanya jawab antara fisioterapis dengan keluarga pasien yaitu dengan heteroanamnesis.

3) Observasi

Dilakukan untuk mengamati perkembangan pasien sebelum terapi, selama terapi dan sesudah diberikan terapi.

b. Data Sekunder

1) Studi Dokumentasi

Dalam studi dokumentasi penulis mengamati dan mempelajari data-data medis dan fisioterapi dari awal sampai akir pada pasien dengan kondisi *Post Stroke Non Hemoragik Hemiparase Sinistra*.

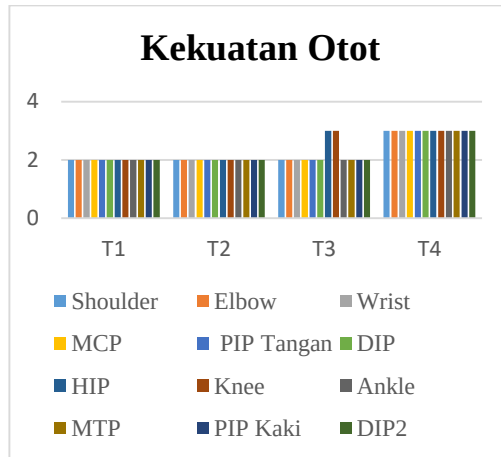
2) Studi Pustaka

Dalam penelitian ini sumber yang diambil dari buku, jurnal/ internet yang berkaitan dengan kondisi *Post Stroke Non Hemoragik Hemiparase Sinistra*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kekuatan Otot

Pemeriksaan kekuatan otot pada kondisi *Post Stroke Non Hemoragik Hemiparase Sinistra* menggunakan MMT.



Grafik 1 Hasil pemeriksaan kekuatan otot dengan MMT

Berdasarkan Penjelasan dari grafik 1 didapatkan hasil bahwa tindakan yang diberikan dapat meningkatkan kekuatan otot pada anggota gerak atas dan anggota gerak bawah bagian kiri dari T1=2 menjadi T4=3.

Dengan pemberian infra red dapat meningkatkan metabolisme dengan adanya kenaikan temperature, dengan demikian pemeliharaan jaringan menjadi lebih baik. Sehingga mempengaruhi jaringan otot karena kenaikan temperature akan meningkatkan kemampuan otot untuk berkontraksi. Sehingga dengan pemberian infra red sebelum terapi latihan dapat meningkatkan kemampuan otot untuk berkontraksi, dan saat dilakukan terapi latihan berupa gerak aktif, gerak pasif, gerak aktif assisted untuk maupun PNF diharapkan memberikan pengaruh terapeutik seperti memelihara dan meningkatkan lingkup gerak sendi,

meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan daya tahan, meningkatkan koordinasi, memperbaiki postur, meningkatkan keseimbangan dan meningkatkan kemampuan fungsional.

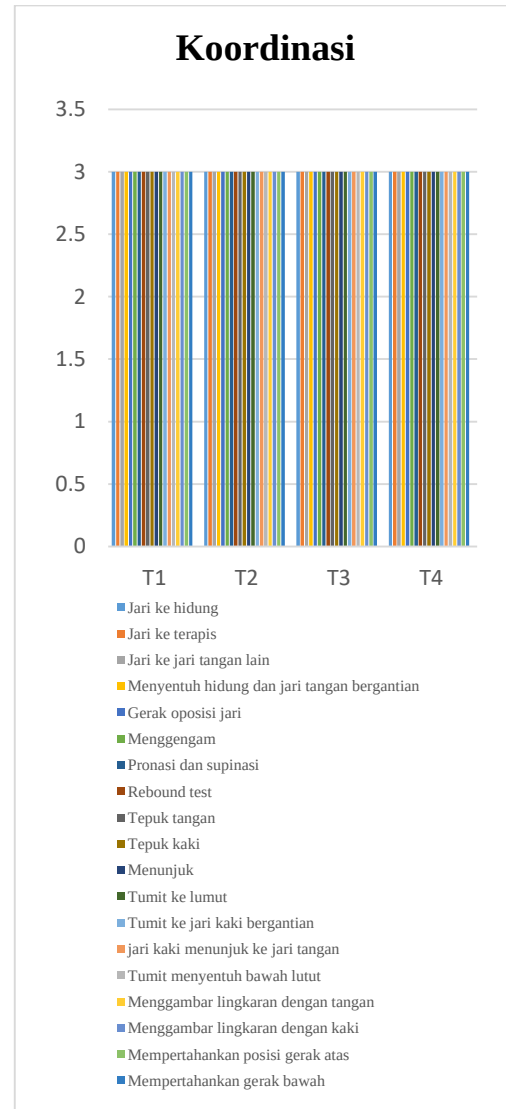
Penggunaan teknik PNF berupa *rhythmical initiation* ditujukan untuk penguatan otot bagian dari suatu gerakan, memperbesar kekuatan kontraksi dan meningkatkan daya tahan. Pada *rhythmical initiation* melawan tahanan diberikan dengan menerapkan *optimal resistance* pada grup otot yang kuat sehingga menimbulkan *overflow* pada grup otot yang lemah. Dengan gerakan aktif yang dilakukan pasien dapat menstimulasi motor unit sehingga semakin banyak motor unit yang terlibat maka akan terjadi peningkatan kekuatan otot.

Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Debora Krisnawati (2021) dengan judul penelitian “Terapi Latihan pada Kondisi Stroke :Kajian Literatur”. Terapi latihan mampu memberikan pengaruh fisiologis. Pengaruh terhadap otot yaitu menjaga fisiologis otot, meningkatkan temperatur otot, meningkatkan kontraksi dan kekuatan otot sehingga meningkatkan muscle pump yang menjadikan suplai oksigen dan nutrisi serta mengangkut sisa metabolisme lebih lancar. Pengaruh terhadap kardiovaskuler yaitu peningkatan volume darah berupa peningkatan tekanan darah dan

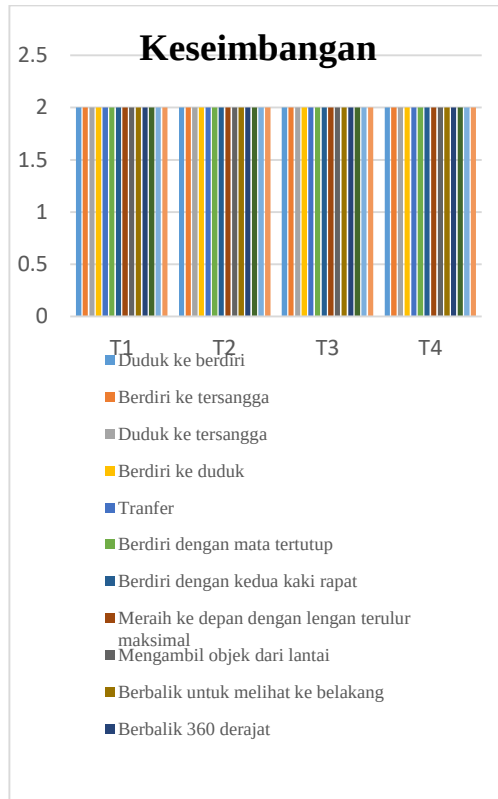
denyut nadi, vasodilatasi arteri dan kapiler serta sirkulasi vena. Pengaruh terhadap respirasi yaitu mempengaruhi pusat pernapasan yang mengarah pada peningkatan frekuensi pernapasan akibat kebutuhan oksigen, dan peningkatan VO₂max. Pengaruh terhadap sistem saraf yaitu meningkatkan produksi adrenalin dan memberikan stimulasi atau informasi pada otak dengan gerakan pola fungsional yang benar dan berulang dikarenakan dapat membantu proses neuroplastisitas.

2. Sensomotor (Koordinasi dan Keseimbangan)

Pemeriksaan sensomotor koordinasi menggunakan Non Equilibrium Test dan Keseimbangan menggunakan Berg Balance Scale.



Grafik 2 Hasil Koordinasi dengan Non Equilibrium Test



Grafik 3 Hasil Keseimbangan dengan Berg Balance Test

Berdasarkan Penjelasan dari grafik 2 dan 3 didapatkan hasil bahwa tindakan yang diberikan belum dapat meningkatkan sensomotor, baik koordinasi dan keseimbangan.

Koordinasi dan keseimbangan sangat tergantung pada kontrol saraf sehingga kenormalan saraf sehingga kenormalan saraf baik secara anatomis maupun fisiologis merupakan syarat mutlak terjadinya koordinasi yang normal. Gerakan mempunyai kaitan erat dengan sistem sensorik, sistem persepsi, sistem motorik yang dikoordinasikan oleh CNS. Untuk

menghasilkan gerakan *voluntary* dibutuhkan fungsi persepsi, fungsi sensorik, fungsi motorik dan koordinasi yang memadai. Adanya gangguan terhadap fungsi-fungsi ini dapat mengakibatkan ketidak sempurnaan gerakan *voluntary* yang terjadi. Pada saat latihan, kekuatan otot pelvic akan meningkat dan memperbaiki postur sehingga berat badan menjadi seimbang antara kanan kiri dan keseimbangan meningkat. Selain itu, karena pasien dapat melakukan latihan dalam kehidupan sehari-hari maka lebih cepat terjadi peningkatan keseimbangan. Latihan latihan koordinasi dan keseimbangan yang diberikan atau diberikan berupa latihan yang bertujuan memperbaiki arah dan koordinasi gerakan anggota gerak. Latihan dilakukan dengan cara memberikan aba-aba pada pasien untuk melakukan gerakan-gerakan sesuai intruksi yang dilakukan secara acak, cepat dengan pengulangan yang bervariasi.

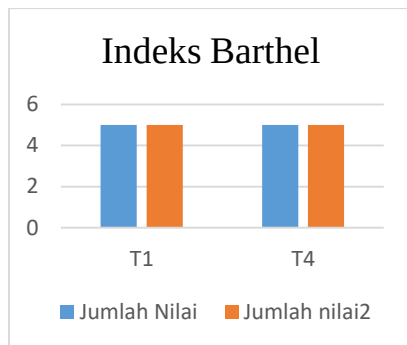
Penggunaan infra red dan terapi latihan pada hemiparase stroke non hemoragik belum menunjukkan perubahan yang signifikan pada pasien. Hal ini dapat disebabkan karena gangguan mengenai sistem saraf pusat yang membutuhkan waktu, intensitas dan jumlah pertemuan lebih banyak serta membutuhkan kerjasama antara pasien, keluarga dan terapis yang baik agar terlihat perubahan pada partisipan.

Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh

Wahyuddin (2008) dengan judul penelitian “Pengaruh pemberian PNF Terhadap Kekuatan Fungsi Prehension pada Pasien Stroke Hemoragik dan Non Hemoragik”. Terapi latihan metode PNF yang diberikan selama dua bulan dengan frekuensi dua sampai tiga kali setiap minggu pada pasien stroke non hemoragik fase penyembuhan di beberapa instansi pelayanan fisioterapi dapat meningkatkan kekuatan fungsi sensomotor.

3. Aktifitas Fungsional

Pemeriksaan aktivitas fungsional pada kondisi *Post Stroke Non Hemoragik Hemiparase Sinistra* menggunakan indeks barthel



Grafik 4 Hasil Aktivitas Fungsional dengan Indeks Barthel

Berdasarkan Penjelasan dari grafik 4 didapatkan hasil bahwa tindakan yang diberikan belum dapat meningkatkan aktivitas fungsional pada pasien dengan menggunakan Indeks Barthel T1= 5 (*Ketergantungan Berat*) T4 = 5 (*Ketergantungan Berat*) setelah melakukan terapi selama 4 kali.

Proses perbaikan pada penderita stroke, pada fase awal perbaikan fungsional neurology berupa perbaikan lesi primer oleh penyerapan kembali oedema diotak dan membaiknya system vaskularisasi. Dalam beberapa waktu kemudian berlanjut ke perbaikan fungsi aksional atau aktivasi sinaps yang tidak efektif. Pada penderita stroke, perbaikan fungsi neuron berlangsung kurang lebih dalam waktu satu tahun. Prediksi perbaikan ini sangat tergantung dari luasnya defisit neurology awal, perkembangan lesi, ukuran dan topis kelainan di otak, serta keadaan sebelumnya. Keadaan ini juga dipengaruhi oleh usia nutrisi dan tindakan terapi (fisioterapi) yang juga merupakan factor yang menentukan dalam proses perbaikan. Kemampuan otak untuk memodifikasi dan mereorganisasi fungsi dari fungsi yang mengalami cedera/ kerusakan disebut “neural plasticity” Bahwasanya kemampuan fungsional mengalami peningkatan karena diotak adanya perbaikan lesi primer oleh membaiknya system vaskularisasi. Dalam waktu kemudian berlanjut ke perbaikan fungsi aksional/aktifasi sinap yang tidak efektif melalui Neural Plasticity yaitu kemampuan otak untuk memodifikasi dan mengorganisasi fungsi yang mengalami kerusakan melalui sprouting yaitu bagian yang tidak mengalami kerusakan akan menuju pada bagian yang mengalami lesi, unsmaking yaitu dalam keadaan normal tidak semua sinap aktif,

karena adanya lesi pada jalur utama maka bagian yang tidak aktif akan menggantikan posisi yang mengalami lesi. Tergantung pada aktifitas yang dilakukan secara berulang-ulang akan menjadi gerak yang terkontrol/terkendali sehingga dengan mengenalkan dan mengajarkan kembali latihan aktif pada pola gerak fungsional sendiri mungkin mempercepat pasien melakukan gerak dan fungsi yang mempengaruhi terhadap derajat penyembuhan maupun dalam kecepatan penyembuhan.

Ketika adanya peningkatan kekuatan otot beriringan dengan kemampuan fungsional meningkat. Ketika sebuah pola aktivitas fungsional dilakukan secara terus menerus akan didapatkan kemampuan yang meningkat dan akan terekam oleh memori jangka panjang. Demikian juga manfaat terapi latihan yang dilakukan berulang-ulang dan terus menerus secara periodik memperlihatkan penguasaan gerakan-gerakan ke arah yang lebih baik bahkan lebih mudah dikerjakan oleh penderita. Keberhasilan pembelajaran terjadi jika informasi ditransfer ke memori jangka panjang sehingga nantinya dapat diingat lebih lama. Proses transfer informasi itu dapat melalui strategi latihan, pengulangan, perhatian dan asosiasi. Apabila dilakukan terapi latihan secara terus menerus akan terjadi peningkatan kemampuan aktifitas fungsional dan dapat mengurangi ketidakseimbangan kerja otot

sehingga meningkatkan efisiensi gerak dan meningkatkan aktivitas fungsional.

Hal ini dibuktikan dengan penelitian di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof Dr. R. D Kandou Manado (2018) dengan judul penelitian “Pengembangan Model Latihan Gerak Pasif Aktif Terhadap Pelayanan Rehabilitatif Pasien Stroke Hemiplegi RSUD dan RSI Fatimah Kabupaten Cilacap”. Setelah pemberian terapi latihan berupa gerak pasif, gerak aktif, gerak aktif assisted dan PNF, apabila dilakukan terapi latihan secara terus menerus akan terjadi peningkatan kemampuan aktifitas fungsional dan dapat mengurangi ketidakseimbangan kerja otot sehingga meningkatkan efisiensi gerak dan meningkatkan aktivitas fungsional.

SIMPULAN

Setelah pemberian intervensi fisioterapi berupa *Infra Red (IR)* dan Terapi Latihan pada *Post Stroke Non Hemoragik Hemiparase Sinistra* selama 4 kali terapi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian Terapi Latihan dapat meningkatkan kekuatan otot pada kondisi *post stroke non hemoragik hemiparase sinistra*.
2. Pemberian modalitas Terapi Latihan Belum terdapat peningkatan sensomotor (koordinasi dan keseimbangan) pada otot anggota gerak atas dan anggota gerak bawah sinistra.
3. Pemberian modalitas Terapi Latihan dapat meningkatkan

kemampuan fungsional pada kondisi *post stroke non hemoragik hemiparase sinistra*.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association (ADA)., 2014. Diagnosis and Classification of Diabetes Melitus. Diabetes Care. 37 (1).
- CDC. (2009, September 10). Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved September 17, 2012, from CDC: www.cdc.gov
- Goldszmidt, A. J., & Caplan, L. R, 2013, Stroke Esensial, Edisi Kedua. Jakarta: PT. Indeks
- Goldszmidt, A. J., & Caplan, L. R, 2013, Stroke Esensial, Edisi Kedua. Jakarta: PT. Indeks
- Haghighi, S., Vahdati, S.S., Mikaeilpour, A., Ramouz, A. (2017).Camparison of neurological clinical manifestation in patients with hemorrhagic and ischemic stroke. World Journal of Emergency Medicine, 8 (1), 34-38.
- Ibrahim, Bagus Kanang. (2017). Pengaruh Propioceptive Neuromuscular Facilitation Terhadap Kekuatan dan Fleksibilitas Tungkai pada Pemain Sepakbola di SSB Maguwoharjo Putra.Jurnal Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof Dr. R. D Kandou Manado (2018). Pengembangan Model Latihan Gerak Pasif Aktif Terhadap Pelayanan Rehabilitatif Pasien Stroke Hemiplegi RSUD dan RSI Fatimah Kabupaten Cilacap. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan, Vol. 2, No. 2, Agustus 2018
- Krisnawati, Debora and Anggiat, Lucky (2021) *Terapi Latihan Pada Kondisi Stroke: Kajian Literatur = Exercise Therapy In Stroke Condition: A Literature Review*. Jurnal Fisioterapi Terapan Indonesia, 1 (1). pp. 1-10. ISSN 2798 5520.
- Mardiman, S. et al., 1994. Dokumentasi Persiapan Praktek Profesional Fisioterapi (DP3FT). Surakarta: Akademi Fisioterapi Surakarta DEPKES RI.
- Nasution, L.F. (2013). StrokeNon Hemoragik pada Laki- laki Usia 65 tahun. Jurnal Kedokteran Universitas Lampung. 1(3): 2.
- Notoatmodjo, S., 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta
- Ojeniweh, et al. (2015).Efficacy of Six Weeks Infrared Radiation Therapy on Chronic Low Back Pain and Functional Disability in National Orthopaedic Hospital, Enugu, South East, Nigeria.The Nigerian Health Journal. 15(4): 156.
- Pang, dkk., 2005, Applied Mathematics and Computation, Transmission Dynamics and Optimal Control of Measles Epidemics, 256:131147.

- Parevri, Robby Sakti. (2017). Pengaruh PNF Terhadap Fleksibilitas Otot Member di Fitness Centre Pesona Merapi Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta*.
- Patricia, H., Kembuan, M.A.H.N., Tumboimbela, M.J. (2015). Karakteristik penderita stroke iskemik yang dirawat inap di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado tahun 2012-2013. *Jurnal eClinic*, 3 (1), 445-451.
- Riskesdas. (2013). Tentang Prevalensi Penyakit Stroke di Indonesia. Diakses tanggal 10 Februari 2018. Available <http://www.depkes.go.id/resources>.
- Saunders, D.H., Greig, C.A., Mead, G.E. (2014). Physical activity and exercise after stroke review of multiple meaningful benefits. *Stroke American Heart Association, Inc*, 45 (12), 3742-3747.
- Singh, J., 2012. Textbook of Electrotherapy. Second Edition ed. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers, Inc.
- Soekarno. 2002. Fisioterapi Pada Hemiplegia Dewasa Berdasarkan Metode Bobath. Surabaya.
- Sullivan, K & Dunton, N. (2007). Stroke Knowledge Test; Modified 2006. Australia: School of Psychology and Counselling, Queensland University of Technology.
- Wahyono. 1994. Koordinasi Non Equilibrium Test pada Sensomotor stroke non hemoragik.
- Wahyuddin dan Arief, W. 2008. Pengaruh Pemberian PNF Terhadap Kekuatan fungsi Prehension Pada Pasien Stroke Hemoragik dan Non- Hemoragik. Vol. 8 No 1 : 94-95.