

## Pengaruh Latihan Mobilisasi Saraf Terhadap Penurunan Nyeri Pada Penderita Carpal Tunnel Syndrome Di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh

Anna<sup>1\*</sup>, Wahyu Wijanarko<sup>2</sup>, Ida Aryani Pasaribu<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi S1 Fisioterapi, Stikes Siti Hajar, Medan, Indonesia  
Email: \*annafisio04@gmail.com

**Abstrak– Latar belakang :** *Carpal tunnel syndrome* adalah kelainan yang ditandai dengan kesemutan dan rasa sakit pada tangan dan jari karena kerusakan pada saraf medianus. Rasa sakit bisa menjalar ke lengan sampai siku walaupun jarang menjalar sampai ke siku. *Carpal tunnel syndrome* merupakan salah satu gangguan pada lengan tangan karena terjadi penyempitan pada terowongan karpal, baik akibat oedema fascia pada terowongan tersebut maupun akibat kelainan pada tulang-tulang kecil tangan sehingga terjadi penekanan terhadap nervus medianus di pergelangan tangan. *Carpal tunnel syndrome* melibatkan nervus medianus yang rentan terhadap kompresi dan cedera di telapak tangan dan pergelangan tangan, di mana dibatasi oleh tulang pergelangan tangan dan ligamentum karpal transversal. Untuk pengurangan nyeri pada carpal tunnel syndrome diberikan tindakan latihan mobilisasi saraf dengan gerakan *sliding* dan *tensioner*. **Metode :** penelitian ini merupakan Quasi-experimental dengan *desain* penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design*, menggunakan alat ukur *Visual Analogue Scale (VAS)*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien *carpal tunnel syndrome*. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *total sampling* yaitu seluruh populasi yang didapat dijadikan sebagai sampel penelitian sebanyak 27 pasien. **Hasil :** uji normalitas dengan *shapiro-wilk* menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Teknik yang digunakan untuk menganalisis data selanjutnya non-parametrik test yaitu *Wilcoxon* dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p = < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima. **Kesimpulan :** Ada pengaruh latihan mobilisasi saraf terhadap penurunan nyeri pada penderita *Carpal Tunnel syndrome* di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh.

**Kata Kunci:** Latihan, Mobilisasi Saraf, Carpal Tunnel Syndrome

**Abstract– Background :** *Carpal tunnel syndrome* is a disorder characterized by tingling and pain in the hands and fingers due to damage to the median nerve. The pain may radiate to the arm to the elbow, although it rarely radiates to the elbow. *Carpal tunnel syndrome* is one of the disorders of the forearm due to narrowing of the carpal tunnel, either due to fascial edema in the tunnel or due to abnormalities in the small bones of the hand resulting in compression of the median nerve at the wrist. *Carpal tunnel syndrome* involves the median nerve which is prone to compression and injury in the palm and wrist, where it is bounded by the wrist bone and the transverse carpal ligament. To reduce pain in carpal tunnel syndrome, nerve mobilization exercises are given with *sliding* and *tensioner* movements. **Methods :** This research is a quasi-experimental with the research design used in this study is a *one group pretest-posttest design*, using the *Visual Analogue Scale (VAS)* measuring instrument. The population in this study were all patients with *carpal tunnel syndrome*. Sampling was carried out by the *total sampling* method, namely the entire population obtained was used as a research sample of 27 patients. **Results :** the normality test with *Shapiro-Wilk* showed that the data were not normally distributed. The technique used to analyze the data is the non-parametric test, namely *Wilcoxon* with a value of  $p = 0.000$  ( $p = < 0.05$ ) so that  $H_0$  is rejected.  $H_a$  is accepted. **Conclusion :** There is an effect of nerve mobilization exercise on the reduction in patients with *Carpal Tunnel syndrome* at the *Physiotherapy Poly at Meuraxa Hospital Banda Aceh*.

**Keywords:** Exercise, Nerve Mobilization, Carpal Tunnel Syndrome.

### 1. PENDAHULUAN

*Carpal tunnel syndrome (CTS)* merupakan hasil dari iritasi, kompresi, atau peregangan saraf medianus saat melewati terowongan carpal di pergelangan tangan. Gejala berkisar dari nyeri (terutama setiap malam) dan parestesia sampai atrofi otot. Sindrom ini merupakan cedera saraf yang paling umum dan pekerja berisiko (mereka yang membutuhkan gerakan berulang-ulang di pergelangan tangan dan jari seperti mengetik, menyusui, dan membersihkan), yang kecenderungannya menjadi pasien kronis memiliki dampak ekonomi karena absen kerja dan perawatan bedah diperlukan untuk memperbaiki kondisi tersebut (Ballesterro-Perez et al., 2017).

Beraktivitas yang berkorelasi dengan CTS merupakan salah satu disabilitas pada ekstremitas atas menghasilkan kehilangan aktivitas kerja seperti mengetik dan gerakan repetitif menjadi konsekuensi penyebab pekerja mendapatkan biaya kompensasi (Huisstede et al., 2018).

Mobilisasi saraf memiliki efek terapeutik makro dimana saraf yang diulur akan merangsang komponen mekanikal sehingga saraf beradaptasi ke mobilitas normal. Dimana saraf memiliki perilaku mekanik ketika terjadi luka, akan tetapi ketika diberikan mobilisasi saraf pada saraf yang mengalami injury akan memberikan

---

peregangan yang akan menstimulasi saraf yang memicu terjadinya regenerasi saraf. Ketika saraf terstimulasi maka akan merangsang reseptor nyeri, sehingga nyeri berkurang (Usman, 2017).

Mobilisasi saraf adalah suatu manual terapi yang berfokus pada fisiologi dan mekanik dari sistem saraf. Mobilisasi saraf menggunakan teknik *tensioners* dan *sliding*. Teknik *sliding* merupakan teknik *neurodynamic* yang menggunakan pergerakan tubuh untuk menggerakkan saraf dalam arah yang sama. (Nugraha,2019).

Fisioterapi bermanfaat untuk meningkat ekstensibilitas jaringan lunak dan otot disekitar tangan, penguatan pada ekstremitas atas dan latihan penguatan dan meningkatkan aktivitas fungsional serta mengurangi dampak disabilitas oleh karena *Carpal Tunnel Syndrome*. Secara tipikal, fisioterapi biasanya memberikan modifikasi aktivitas dan tempat kerja (*modifikasi ergonomi*), edukasi pasien, mobilisasi saraf, ultra sound, splinting, atau modalitas physical agent lainnya.

Latihan merupakan salah satu opsi manajemen fisioterapi untuk *Carpal Tunnel Syndrome* yang direkomendasikan. Latihan dapat mengurangi tekanan nervus medianus pada tangan. Fisioterapi biasanya bersamaan dengan bracing dan atau splinting, medikasi dan perubahan aktivitas untuk mengurangi gejala-gejala. latihan dapat meningkatkan Lingkup Gerak Sendi dan fungsi tangan (*American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2018).

Berdasarkan Survei yang dilakukan peneliti di ruangan fisioterapi RSUD Meuraxa bahwa pasien CTS meningkat pada 3 bulan terakhir. sehubungan dengan hal itu maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian “Pengaruh Latihan Mobilisasi Saraf Terhadap Penurunan Nyeri Pada Penderita Carpal Tunnel Syndrome di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh”

## 2. KERANGKA TEORI

### 2.1 Carpal Tunnel Syndrome

*Carpal tunnel syndrome* (CTS) adalah kelainan yang ditandai dengan kesemutan dan rasa sakit pada tangan dan jari karena kerusakan pada saraf medianus. Rasa sakit bisa menjalar ke lengan sampai siku walaupun jarang menjalar sampai ke siku. Saraf medianus adalah salah satu dari tiga saraf utama lengan atas yang mengandung serat motorik, sensorik dan otonom. Kompresi saraf medianus di terowongan karpal adalah sindrom penjeratan saraf yang paling umum. *Carpal tunnel syndrome* biasanya idiopatik (penyebab tidak diketahui, 47% dari kasus), tetapi juga dapat dihasilkan dari berbagai proses yang mengurangi ruang terowongan karpal. Carpal tunnel syndrome suatu gangguan neuropati disebabkan karena pekerjaan dengan menggunakan gerakan tangan yang berulang-ulang posisi yang sama dalam waktu yang lama (Bahrudin, 2016).

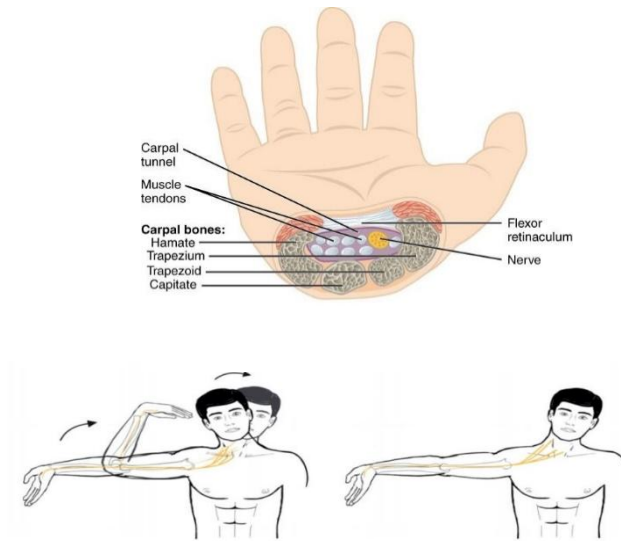
*Carpal tunnel syndrome* merupakan salah satu gangguan pada lengan tangan karena terjadi penyempitan pada terowongan karpal, baik akibat oedema fascia pada terowongan tersebut maupun akibat kelainan pada tulang-tulang kecil tangan sehingga terjadi penekanan terhadap nervus medianus di pergelangan tangan. *Carpal tunnel syndrome* diartikan sebagai kelemahan pada tangan yang disertai nyeri pada daerah distribusi nervus medianus dengan kejadian yang paling sering, bersifat kronik, dan ditandai dengan nyeri tangan pada malam hari, parastesia jari-jari yang mendapat innervasi dari saraf medianus, kelemahan dan atrofi otot thenar (Bahrudin, 2016). *Carpal tunnel syndrome* melibatkan nervus medianus yang rentan terhadap kompresi dan cedera di telapak tangan dan pergelangan tangan, di mana dibatasi oleh tulang pergelangan tangan (karpal) dan ligamentum karpal transversal. *Carpal tunnel syndrome* merupakan kombinasi dari kelainan jari, tangan dan lengan dengan gejala yang m

### 2.2. Latihan Mobilisasi saraf

Salah satu terapi fisik yang dapat digunakan pada pasien dengan LBP adalah William Flexion Mobilisasi saraf merupakan cara untuk mengurangi perlengketan yang ada disekitar saraf sehingga dapat meningkatkan kelenturan saraf. Prinsip terapi dengan menggunakan mobilisasi saraf adalah *severty, irritability, nature of symptom*. Mobilisasi saraf adalah suatu manual terapi yang berfokus pada fisiologi dan mekanik dari sistem saraf. Mobilisasi saraf menggunakan teknik *tensioners* dan *sliding*. Teknik *sliding* merupakan teknik *neurodynamic* yang menggunakan pergerakan tubuh untuk menggerakkan saraf dalam arah yang sama. (Nugraha,2019)

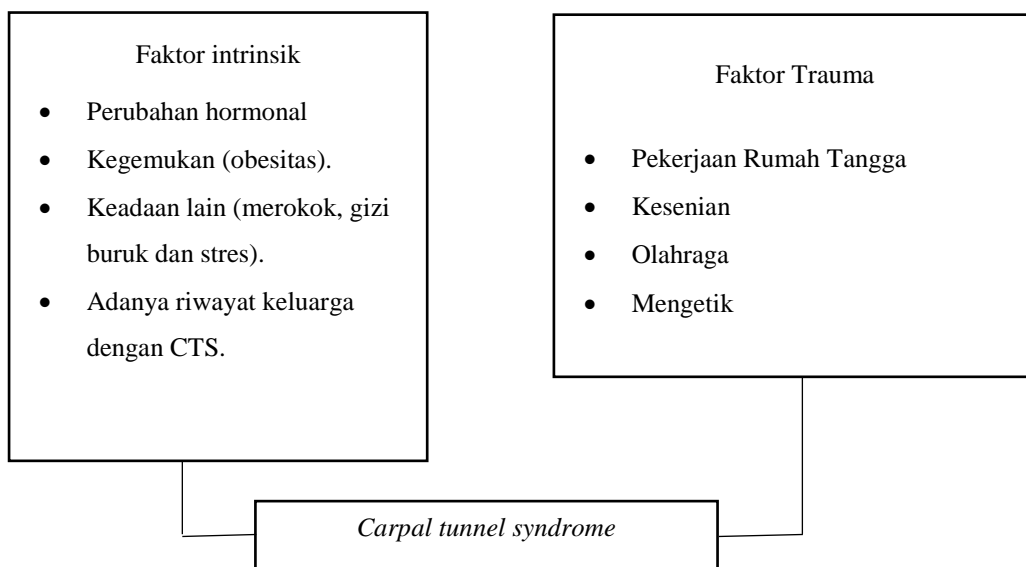
Mobilisasi saraf adalah teknik dengan menggerakkan saraf pada carpal untuk mengurangi nyeri dan perlengketan pada tendon retinaculum pada pergelangan tangan

(Paramita, 2017). Mobilisasi saraf berfungsi untuk mengembalikan kemampuan jaringan saraf terhadap adanya stress dan ketegangan, selain itu juga digunakan untuk merangsang sel-sel saraf untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsional (Sharma, 2018)



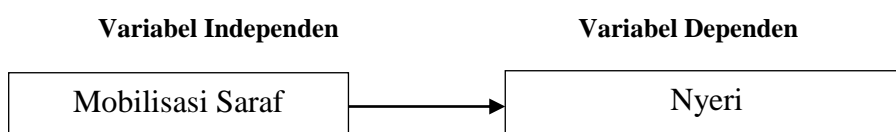
Gambar 2.1 Mobilisasi saraf (Sumber: Santana et al., 2015)

### 2.3. Kerangka Teori



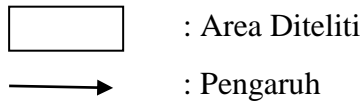
Gambar 2.2 Bagan Kerangka Teori Sumber : (Werthel et al., 2014)

### 2.4 Kerangka Konsep



Gambar 2.3. Bagan Kerangka Konsep

Keterangan :



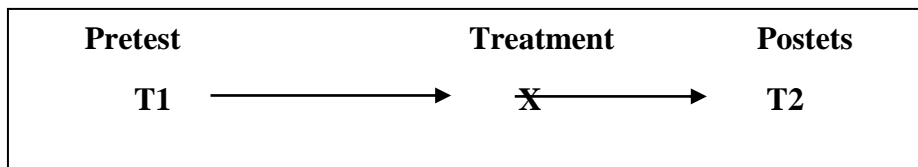
## 2.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian (Sugioyono, 2011). Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada pengaruh latihan mobilisasi saraf terhadap penurunan nyeri pada penderita *Carpal Tunnel Syndrome* di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi-experimental*, dikatakan penelitian *Quasi-experimental* dengan *desain* penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah “*one group pretest-posttest design*”, merupakan suatu *desain* dari penelitian yang variabel terkait (dependent) tidak hanya dipengaruhi oleh variabel bebas (independent) karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara acak (*random*) dan menggunakan satu kelompok uji dimana pasien atau responden akan dinilai kemampuannya sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Adapun *desain* penelitiannya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Desain eksprimental one group pretest-posttest

Keterangan :

- T1 : Sebelum dilakukan latihan mobilisasi saraf  
X : Perlakuan latihan mobilisasi saraf  
T2 : Sesudah dilakukan latihan mobilisasi saraf

### 3.1. Populasi, Sampel dan Sampling

#### 1.2.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan jumlah yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang di tetapkan oleh peneliti untuk diteliti kemudian disimpulkan (Sugioyono, 2011). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien *carpal tunnel syndrome* yang mendapat pelayanan fisioterapi di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh yaitu sebanyak 27 pasien.

#### 1.2.2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, jika subjek kurang dari 100 lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi (Arikunto, 2015). Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan metode *total sampling* yaitu seluruh populasi yang didapat dijadikan sebagai sampel penelitian yang sebanyak 27 pasien.

### 3.2. Variabel Penelitian

- 3.3.1. Variabel bebas (independen) adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab dari variabel dependen. Pada penelitian kali ini, variabel independennya adalah mobilisasi saraf.  
3.3.2. Variabel terikat (dependen) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari variabel independen. Pada penelitian kali ini, variabel dependennya adalah nyeri *carpal tunnel syndrome*.

### 3.3. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

NO	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala ukur
1	Variabel bebas Independen Mobilisasi saraf	mobilisasi saraf adalah suatu latihan pada saraf medianus bisa dilakukan dengan dua gerakan sesuai dengan teknik pada metode tersebut, yang diberikan pada pasien <i>carpal tunnel syndrome</i> karena adanya nyeri pada terowongan <i>carpal</i> . Latihan ini dilakukan sebanyak 20 kali (gerakan pertama 10 kali, gerakan kedua 10 kali)	Teknik <i>sliding &amp; tensioners</i> 20 kali pergerakan sebanyak 3 sesi, dosis 3 kali seminggu	-	-
2	Variabel Terikat Dependen Nyeri	nyeri pada ekstremitas atas yang disebabkan oleh kompresi saraf medianus di terowongan karpal.	Lembar Observasi <i>Visual Analog Scale</i> (VAS)	5 : tidak nyeri, 4 : nyeri ringan, 3 : nyeri sedang, 2 : nyeri berat, 1 : nyeri sangat berat.	Ordinal

### 3.4. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh, jalan Soekarno – Hatta No.1, Mibo, Kecamatan Banda Raya Kota Banda Aceh Provinsi Aceh. Waktu penelitian dimulai pada bulan Agustus 2022.

### 3.5 Instrumen Penelitian.

Nyeri merupakan rasa tidak nyaman bagi seseorang dimana rasa tersebut menjadi suatu alarm dalam tubuh apabila terdapat suatu kerusakan. Menurut *The International Association For The Study Of Pain* menjelaskan bahwa nyeri merupakan pengalaman yang tidak nyaman pada sensorik dan emosional diakibatkan adanya kerusakan jaringan atau terdapat potensi adanya kerusakan. Melaksanakan wawancara terhadap pasien yang mengalami *carpal tunnel syndrome* sebelum dilakukannya pemberian mobilisasi saraf kepada pasien di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh dengan memakai perlengkapan seperti alat ukur VAS (*visual Analogue Scale*). VAS ditandai dari awal garis (0) yang mempunyai arti tidak terdapat nyeri, serta akhir garis (10) yang mempunyai makna arti yang berat. (Bachrudin, 2016).

## 4. HASIL

### 4.1. Gambaran Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSUD Meuraxa Banda Aceh. Visi RSUD Meuraxa “Menjadi Pusat Pelayanan Kesehatan Prima yang islami, dan Misi (1) memberikan pelayanan secara profesional dan islami, (2) peningkatan sarana dan prasarana rumahsakit, (3) meningkatkan kualitas dan kesejahteraan SDM, (4) menciptakan lingkungan dan budaya kerja yang sehat dan islami. RSUD Meuraxa Banda Aceh beralamat di jalan Soekarno – Hatta No.1, Mibo, Kecamatan Banda Raya Kota Banda Aceh Provinsi Aceh. RSUD Meuraxa Banda Aceh berdiri pada tahun 1997 hingga sekarang.

#### 4.2. Karakteristik Responden

Karakteristik responden yang diamati dalam penelitian ini adalah umur, jenis kelamin dan pekerjaan dengan jumlah responden sebanyak 27 orang. Adapun hasilnya dapat dilihat pada table berikut :

**Tabel 4.1 Distribusi responden di RSUD Meuraxa**

No	Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
1	Umur	< 40	7	25,9
		41 - 59	16	59,3
		60 >	4	14,8
<b>Total</b>			<b>27</b>	<b>100</b>
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki	4	14,8
		Perempuan	23	85,2
<b>Total</b>			<b>27</b>	<b>100</b>
3	Pekerjaan	Kuli Bangunan	2	7,4
		IRT	15	55,6
		Guru	3	11,1
		PNS	7	25,9
<b>Total</b>			<b>27</b>	<b>100</b>

Tabel 4.1 diatas menunjukkan karakteristik berdasarkan umur < 40 sebanyak 7 orang (25,9%) 41 – 59 sebanyak 16 orang (59,3%) 60 > sebanyak 4 orang (14,8%). Jenis kelamin laki-laki sebanyak 4 orang (14,8%) dan perempuan sebanyak 23 (85,2%). Berdasarkan pekerjaan responden yang bekerja sebagai kuli bangunan 2 orang (7,4%), IRT (ibu rumah tangga) sebanyak 15 orang (55,6%), Guru sebanyak 3 orang (11,1%), dan PNS sebanyak 7 orang (25,9%).

#### 4.3 Distribusi Pretest dan Posttest Intervensi

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran sebelum maupun setelah perlakuan terhadap responden. Pengukuran yang dilakukan ialah pengukuran intensitas nyeri dengan menggunakan VAS (*Visual Analog Scale*).

**Tabel 4.2 Distribusi pretest dan posttest**

	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
<b>Pre Test</b>	Tidak Nyeri	0	0,0
	Nyeri Ringan	0	0,0
	Nyeri Sedang	27	100,0
	Nyeri Berat	0	0,0
	Nyeri Sangat Berat	0	0,0
	<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>
<b>Post Test</b>	Tidak Nyeri	0	0,0
	Nyeri Ringan	26	96,3
	Nyeri Sedang	1	3,7
	Nyeri Berat	0	0,0

Nyeri Sangat Berat	0	0,0
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100,0</b>

Berdasarkan table 4.2 di atas menjelaskan bahwa skala nyeri yang dirasakan responden sebelum intervensi latihan mobilisasi saraf adalah sebanyak 27 orang (100%) merasakan nyeri sedang, dan tidak ada responden yang tidak nyeri, nyeri ringan, berat, dan sangat berat. Pada table diatas juga menjelaskan bahwa skala nyeri yang dirasakan responden sesudah intervensi latihan mobilisasi saraf adalah nyeri ringan sebanyak 26 orang (96,3%), dan nyeri sedang hanya 1 orang (3,7%).

### 4.3 Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dengan *Shapiro-wilk* menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Teknik yang digunakan untuk menganalisis data selanjutnya nonparametrik test yaitu *Wilcoxon*, uji tersebut untuk mengetahui pengaruh suatu perlakuan sebelum dan sesudah diberikan Mobilisasi Saraf pada pasien *carpal tunnel syndrome* yaitu sebagai berikut :

**Tabel 4.4 Uji pengaruh pretes dan posttest mobilisasi saraf**

	<i>n</i>	Mean Rank	Sum of Ranks	<i>p-value</i>
Negative Ranks	0 <sup>a</sup>			
posttest - Positive Ranks	27 <sup>b</sup>	14.00	378.00	.000
pretest Ties	0 <sup>c</sup>			
Total	27			

Pada tabel 4.4 diperoleh hasil negative ranks dari total responden tidak ada yang mengalami penurunan baik dari mean ranks maupun sum of ranks, pada positive ranks dari 27 responden mengalami peningkatan nilai mean rank 14 dan sum of ranks 378. Hasil uji statistik data menggunakan *uji wilcoxon* didapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak  $H_a$  diterima atau dapat disimpulkan ada pengaruh latihan mobilisasi saraf terhadap penurunan nyeri pada penderita *carpal tunnel syndrome*.

## 5. KESIMPULAN

Ada pengaruh latihan mobilisasi saraf terhadap penurunan nyeri pada penderita *Carpal Tunnel syndrome* di Poli Fisioterapi RSUD Meuraxa Banda Aceh

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M., Khan, M., Ahmed, S. I., & Ali, S. S. (2018). *Effectiveness of neural mobilization and mobilisasi saraf therapy on pain severity in carpal tunnel syndrome*. *Biomedical Research and Therapy*, 5(4), Almasi-Doghaee, M., Boostani, R., Saeedi, M., Ebrahimzadeh, S., Moghadam Ahmadi, A., & Saeedi-Borujeni, M. J. (2016). *Carpal Compression, Phalen's And Tinel's Test: Which One Is More Suitable For Carpal Tunnel Syndrome?*. *Iranian Journal Of Neurology*, 15(3), 173.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2018). *Therapeutic Exercise Program for Carpal Tunnel Syndrome: Stretching Exercises*.
- Anggriani, A., & Sulaiman, S. (2020). PENGARUH RANGE OF MOTION TERHADAP PASIEN GANGGUAN STROKE DI RUMAH SAKIT SITI HAJAR. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN* (Vol. 3, No. 1, pp. 552-557).
- Bahrudin, M., 2016. *Carpal Tunnel Syndrome*. Universitas Muhammadiyah Malang

- 
- Ballesteros, P. R., Plaza, M. G., Urraca, G. A., Romo, F., Afín, A. M. de los A., Pecos, M. D., Romero, F. N. 2017. *Effectiveness of Nerve Gliding Exercises on Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 40 (1), 50–59. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.10.004>
- Hanani, M.R., 2020. “Perbandingan Pengaruh Mobilisasi saraf Dengan Tens Terhadap Intensitas Nyeri Carpal Tunnel Syndrome Pada Pemas Susu Sapi Dusun Cukal Pujon”. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang
- Huisstede et al., 2017. (2017). *Carpal Tunnel Syndrome: Effectiveness of Physical Therapy and Electrophysical Modalities. An Updated Systematic Review of Randomized Controlled Trials. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.08.482>
- Kocjan, J. 2016. *Efficacy of neural mobilization and mid carpal mobilization in the treatment of carpal tunnel syndrome Skuteczność neuromobilizacji oraz mobilizacji stawu leczyeni zespołu kanału nadgarstka. Journal of Education, Health and Sport*, 6 (6), 31-38.
- Langer, Martin. (2011). *Ligaments Wrist Interosseous Dorsal* 2011.
- Luklukaningsih, Zuyina. (2014). *Anatomi Fisiologi Dan Fisioterapi*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Nugraha, M. H. S., Purnawati, S., Irfan, M., & Handari, L. M. I. S. (2019). Kombinasi Pulsed Shortwave Therapy Dan Neurodynamic Mobilization Lebih Efektif Menurunkan Disabilitas Punggung Dibandingkan Kombinasi Pulsed Shortwave Therapy Dan Lumbar Spine Stabilization Exercise Pada Pasien Hernia Nukleus Pulposus Lumbosakral.
- Paramita, G. P. P. (2017). Efektifitas Kombinasi Carpal Bone Mobilization Dengan Nerve And Tendon Gliding Terhadap Penurunan Nyeri Akibat Carpal Tunnel Syndrome (Cts) Pada Ibu Pkk Kecamatan Sukosari Bondowoso (*Doctoral Dissertation*, University Of Muhammadiyah Malang).
- Park, J. S., Won, H. C., Oh, J. Y., Kim, D. H., Hwang, S. C., & Yoo, J. I. (2019). *Value Of Cross-Sectional Area Of Median Nerve By Mri In Carpal Tunnel Syndrome. Asian Journal Of Surgery*.
- Paulsen F. & J. Waschke. (2013). *Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum Dan Muskuloskeletal*. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : Egc.
- Ruhana F. & Mujahadah (2019). Pengaruh Penambahan Mobilisasi Saraf Medianus Setelah Diberikan Ultrasound Therapy Pada Penurunan Nilai Nyeri Carpal Tunnel Syndrome. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Ngudia Husada Madura. <https://doi.org/10.36089/jm.v1i2.12>
- Salawati, L., & Syahrul. (2014). CARPAL TUNEL SYNDROME. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, vol. 14, no. 1, hh. 29-37.
- Santana, H. H. S., Fernandes de Oliveira, I. A. V., Medrado, A. P., & Nunes, S. K. (2015). *Neurodynamic mobilization and peripheral nerve regeneration: A narrative review. Int J Neurorehabilitation*, 2(2).
- Sekarsari, D., Pratiwi, A., & Farzan, A. (2017). Hubungan Lama Kerja, Gerakan Repetitif Dan Postur Janggal Pada Tangan Dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (Cts) Pada Pekerja Pemecah Batu Di Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2 (6), 184961. <https://doi.org/10.37887/jimkesmas>
- Sharma, S. S., & Sheth, M. S. (2018). *Effect Of Neurodynamic Mobilization On Pain And Function In Subjects With Lumbo-Sacral Radiculopathy. Medicine Science*, 7, 5-8.
- Snell, R. S. (2012). *Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem*. Dialih Bahasakan Oleh Sugarto L. Jakarta:Egc.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Usman, N. F. B., & Imania, D. R. (2017). *Pengaruh Kinesiotaping Dan Upper Limb Tension Test Terhadap Kemampuan Fungsional Pada Carpal Tunnel Syndrome* (Doctoral Dissertation, Universitas Aisyiyah Yogyakarta).
- Sulaiman, & Anggriani. (2018). Efek Postur Tubuh Terhadap Keseimbangan Lanjut Usia Di Desa Suka Raya Kecamatan Pancur. *Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan*, 3(2),127-140
- Sulaiman, & Maryaningsi. (2018). *Panduan penyusunan skripsi mahasiswa S1 Fisioterapi*. Yogyakarta; K-media.
- Tobing, A., & Sulaiman, S. (2021). Hubungan Antara Postur Tubuh Terhadap Keseimbangan Statis Pada Lansia Di Klinik Spesialis Pelita Perdagangan. *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Rehabilitasi*, 1 (1), 12-16. <https://journals.insightpub.org/index.php/hsrj/article/view/111>
- Werthel, J. D. R., Zhao, C., An, K. N., & Amadio, P. C. (2014). *Carpal Tunnel Syndrome Pathophysiology: Role Of Subsynovial Connective Tissue. Journal Of Wrist Surgery*, 3(04), 220-226.
- Wolny, T., & Linek, P. (2019). *Is manual therapy based on neurodynamic techniques effective in the treatment of carpal tunnel syndrome? A randomized controlled trial. Clinical rehabilitation*, 33(3), 408-417.
-