

**PENGARUH *GLIDING EXERCISE* TERHADAP KELUHAN NYERI
CARPAL TUNNEL SYNDROME PADA PENGRAJIN TAPIS
DI KECAMATAN PAGELARAN KABUPATEN PRINGSEWU**

(Skripsi)

Oleh

NEEMA PUTRI PRAMESWARI



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

**PENGARUH *GLIDING EXERCISE* TERHADAP KELUHAN NYERI
CARPAL TUNNEL SYNDROME PADA PENGRAJIN TAPIS
DI KECAMATAN PAGELARAN KABUPATEN PRINGSEWU**

Oleh

NEEMA PUTRI PRAMESWARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

**Judul Skripsi : PENGARUH GLIDING EXERCISE TERHADAP
KELUHAN NYERI CARPAL TUNNEL
SYNDROME PADA PENGRAJIN TAPIS DI
KECAMATAN PAGELARAN KABUPATEN
PRINGSEWU**

Nama Mahasiswa : Neema Putri Prameswari

Nomor Pokok Mahasiswa : 1618011163

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran

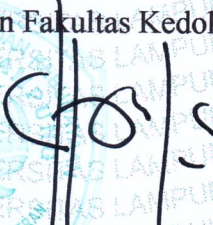
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


dr. Diana Mayasari, S.Ked., M.K.K
NIP 19840926 200912 2 002


dr. Anggraeni Janar Wulan, S.Ked., M.Sc
NIP 19820130 200812 2 001

2. Dekan Fakultas Kedokteran


Dr. Dyah Wulan S.R. Wardani, SKM., M.Kes
NIP 19720628 199702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : dr. Diana Mayasari, S.Ked., M.K.K

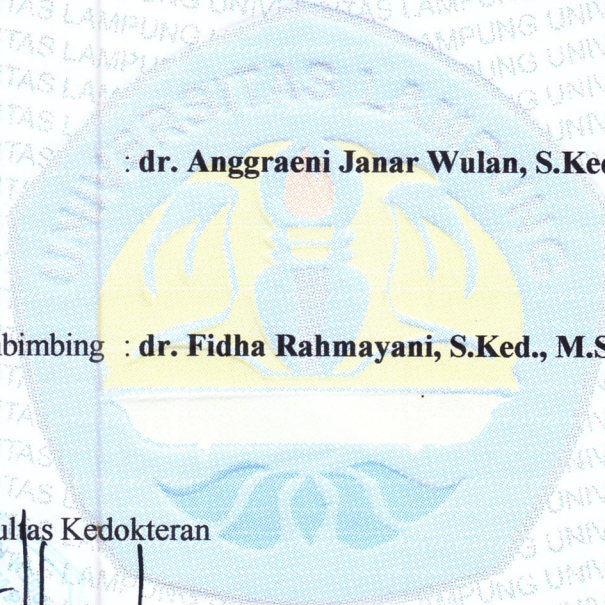
Sekretaris : dr. Anggraeni Janar Wulan, S.Ked., M.Sc

**Penguji
Bukan Pembimbing : dr. Fidha Rahmayani, S.Ked., M.Sc., Sp.S**

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. Dyah Wulan S.R. Wardani, SKM., M.Kes
NIP 19720628 199702 2 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Desember 2019



LEMBAR PERNYATAAN

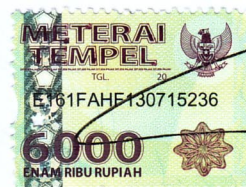
Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

Skripsi dengan judul **“PENGARUH *GLIDING EXERCISE* TERHADAP KELUHAN NYERI *CARPAL TUNNEL SYNDROME* PADA PENGRAJIN TAPIS DI KECAMATAN PAGELARAN KABUPATEN PRINGSEWU”** adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau plagiarisme. Hal intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Demikian pernyataan ini dibuat, apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidaksesuaian, saya bersedia bertanggung jawab dan mengganggu akibat dan sanksi yang akan diberikan.

Bandar Lampung, Desember 2019

Pembuat Pernyataan



Neema Putri Prameswari

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kota Tangerang pada tanggal 29 Mei 1998, merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Uyung Rahmat Putra dan Ibu Hendrawati.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri Bintaro 01 Pagi Jakarta Selatan pada tahun 2004-2010, kemudian menyelesaikan Pendidikan SD di SD Negeri Karawaci 4 Kota Tangerang tahun 2010. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP Negeri 1 Tangerang dan lulus tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 2 Kota Tangerang dan lulus tahun 2016.

Pada tahun 2016, Penulis diterima sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis terdaftar sebagai Asisten Dosen Patologi Anatomi tahun 2018-2019, berkontribusi dalam acara Dies Natalis FK Unila ke XV sebagai Sekretaris Umum. Selain itu, Penulis juga aktif dalam organisasi *Lampung University Medical Research* (LUNAR) sebagai Wakil Ketua Umum tahun 2018-2019. Di luar kampus, penulis aktif sebagai redaksi Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia (JIMKI).

Karya tulis ini kupersembahkan untuk keluarga tercinta,
Bapak Uyung Rahmat Putra dan Ibu Hendrawati, serta kakakku
Aysha Rizki Ramadhyas. Kalian adalah semangat hidupku.
Terimakasih untuk semua do'a, kasih sayang, dan dukungan yang
diberikan, semoga ilmu yang ku dapatkan bisa membawa manfaat
untuk kalian dan juga orang lain.

*"Ya Allah, sesungguhnya aku memohon
kepada-Mu ilmu yang berguna, rezeki yang
baik dan amal yang baik"*

SANWACANA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya di sepanjang hidup penulis serta dalam proses penyelesaian skripsi ini. Serta tidak lupa sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad S.A.W. Semoga keluarga, sahabat, dan pengikut Beliau mendapat syafa'at di Yaumul Akhir. Rasa syukur penulis ucapkan atas rahmat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh *Gliding Exercise* terhadap Keluhan Nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* pada Pengrajin Tapis di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu”.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan masukan, bantuan, saran, bimbingan, dan kritik dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin berterimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Karomani, M.Si, selaku Rektor Universitas Lampung,
2. Dr. Dyah Wulan Sumekar RW, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung,
3. dr. Diana Mayasari, M.K.K, selaku pembimbing satu. Terimakasih atas bimbingan, saran, dorongan yang telah diberikan. Tak lupa juga atas waktu,

tenaga, dan pikiran yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini,

4. dr. Anggraeni Janar Wulan, M.Sc, selaku pembimbing dua. Terimakasih atas bimbingan, saran, dorongan yang telah diberikan. Tak lupa juga atas waktu, tenaga, dan pikiran yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini,
5. dr. Fidha Rahmayani, M.Sc., Sp.S, selaku pembahas. Terimakasih atas ilmu, nasihat, saran, dan kritik yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini,
6. dr. Fitria Saftarina, M.Sc, selaku pembimbing akademik. Terimakasih atas nasihan dan bimbingan yang diberikan selama proses pendidikan di Fakultas Kedokteran,
7. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, atas ilmu yang bermanfaat, waktu, dan tenaga yang telah diberikan dalam proses pendidikan,
8. Seluruh karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, bagian akademik, kemahasiswaan, dan tata usaha, yang telah membantu dalam proses pendidikan dan penyelesaian skripsi,
9. Keluargaku, Bapak Uyung Rahmat Putra, Ibu Hendrawati dan kakak Aysha Rizki Ramadhyas. Terimakasih atas do'a, dukungan, dan kasih sayang yang tak henti-hentinya kalian berikan. Semoga perjuangan dan kebaikan kalian diberikan balasan baik oleh Allah SWT.,

10. Ibu Kanti Lestari dan keluarga, selaku pemilik Sanggar Tapis Kembar Pagelaran. Terimakasih telah membantu peneliti dalam pencarian responden dan kerjasama selama proses penyusunan skripsi,
11. Teman-teman seperjuangan skripsi, Carlos Taolin dan Meiuta Hening Prastiwi. Semoga ilmu yang kita dapatkan bisa menjadi manfaat di kemudian hari.
12. Teman-teman yang membantu proses penelitian, Nadya Marshalita dan Wahyudi Permana Darlis, Rangga Sakti, M. Abiyoso, Kristian Pieri, Dian Syafitri dan Edwina Nabila. Terimakasih atas bantuan yang diberikan.
13. Gradasi; Dandy Rizky Widyawan, Aldi Tama, Erick Kusuma. Sahabatku sejak SMP, terimakasih atas dukungan jarak jauh yang kalian berikan. Dukungan kalian sangat berarti dalam proses studi yang dijalani.
14. Apink Puspita; Reyhan Anjani, Ghaaliya Dyah, Wina Nazula, Isnamurti, dan Ayu Dinda. Terimakasih atas dukungan dan kebahagiaan yang kalian berikan, terimakasih telah menjadi keluarga kedua di Lampung.
15. ABMN; Alandra Rizhaqi, Bagus Pratama, Mira Yustika. Terimakasih untuk selalu membantu penulis dalam proses studi dan skripsi, kehadiran kalian sangat berarti.
16. Trigemisium; Iqbal Lambara, Retno Julianingrum, Panggih Daru Panuluh, M. Abiyoso, Haekal Alfhad, dan Rangga Sakti. Terimakasih atas seluruh pengalamannya di atas panggung, terimakasih telah menjadi rekan band yang kompak.
17. OSCE BONAM, terimakasih untuk ilmu yang selalu diberikan untuk menghadapi OSCE. Sukses selalu.

18. TR16EMINUS, terimakasih untuk tahun-tahun terbaik selama masa preklinik. Terimakasih atas hiburan dan kebersamaannya.
19. Rekan Asisten Dosen Patologi Anatomi 2018/2019 yang telah bekerja sama dan bertukar ilmu selama 1 tahun, semoga ilmu yang didapat atau diberikan menjadi berkah bagi kita dan teman-teman yang lain.
20. Seluruh pihak yang telah membantu selama proses penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Namun, penulis berharap semoga isi skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan seluruh pihak yang terlibat. Akhir kata, *Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*.

Bandar Lampung, Desember 2019

Penulis,

Neema Putri Prameswari

ABSTRACT

THE EFFECT OF GLIDING EXERCISE ON CARPAL TUNNEL SYNDROME PAIN SYMPTOMS AMONG TAPIS WORKER IN PAGELARAN DISTRICT PRINGSEWU REGENCY

By

NEEMA PUTRI PRAMESWARI

Background: Tapis is a distinctive fashion of Lampung, which manufactured manually by hands . This process involves hand movements including flexion, extension, and repetitive movements which are the risk factors for Carpal Tunnel Syndrome that can cause pain symptoms. One of the conservative therapy of CTS is gliding exercise which can reduce pain symptoms of CTS patients by preventing adhesion of the tendon and median nerve and lowering the pressure of the carpal tunnel.

Purpose: To determine the effect of gliding exercise on Carpal Tunnel Syndrome pain symptoms among tapis worker in Pagelaran District Pringsewu Regency.

Methods: This study used a quasi-experimental method with pre-posttest control group design. There were 54 respondents involved (27 respondents in the control group and 27 respondents in the treatment group) The treatment group was given gliding exercise for 3 times a day, 5 repetitions for each movements for 2 weeks. Pain symptoms measured before and after treatment using Visual Analogue Scale (VAS). Data were analyzed with Mann-Whitney test to determine the differences of each group with a value of $\alpha = 0,05$.

Result: There was a significant difference of VAS score before and after gliding exercise in the treatment group ($p = 0,000$) while there was no significant difference in the control group ($p = 0,179$). There was a significant difference of VAS score mean difference before and after treatment between two groups ($p = 0,000$).

Conclusion: There is an effect of gliding exercise on reducing Carpal Tunnel Syndrome pain symptoms among tapis worker in Pagelaran District, Pringsewu Regency.

Keyword: Carpal Tunnel Syndrome, gliding exercise, VAS

ABSTRAK

PENGARUH *GLIDING EXERCISE* TERHADAP KELUHAN NYERI *CARPAL TUNNEL SYNDROME* PADA PENGRAJIN TAPIS DI KECAMATAN PAGELARAN KABUPATEN PRINGSEWU

Oleh

NEEMA PUTRI PRAMESWARI

Latar Belakang: Tapis merupakan busana khas Provinsi Lampung yang pembuatannya dilakukan secara manual dengan tangan. Proses ini melibatkan pergerakan tangan seperti fleksi, ekstensi serta gerakan repetitif yang merupakan faktor risiko *Carpal Tunnel Syndrome* dan dapat menimbulkan keluhan nyeri. Salah satu terapi konservatif CTS adalah *gliding exercise* yang dinilai mampu menurunkan keluhan nyeri penderita CTS dengan mencegah adhesi tendon dan nervus medianus serta menurunkan tekanan terowongan karpal.

Tujuan: Mengetahui pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimental dengan pendekatan *pre-posttest control group*, melibatkan 54 responden (27 responden kelompok kontrol dan 27 responden kelompok perlakuan). Kelompok perlakuan diberikan *gliding exercise* 3 kali sehari dengan pengulangan 5 kali tiap gerakan selama 2 minggu. Keluhan nyeri diukur sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan *Visual Analogue Scale* (VAS). Data dianalisis dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan setiap kelompok dengan nilai $\alpha = 0,05$.

Hasil: Pada kelompok perlakuan terdapat perbedaan bermakna nilai VAS sebelum dan sesudah *gliding exercise* ($p=0,000$) sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan bermakna ($p= 0,179$). Terdapat perbedaan rerata selisih nilai VAS sebelum dan sesudah perlakuan antara kedua kelompok ($p=0,000$).

Kesimpulan: Terdapat pengaruh *gliding exercise* terhadap penurunan keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu.

Kata Kunci: *Carpal Tunnel Syndrome*, *gliding exercise*, VAS

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	II
DAFTAR ISI	XIV
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR GAMBAR	XVII
DAFTAR LAMPIRAN	XVIII
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Teoritis	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Anatomi Tangan.....	8
2.1.1 Terowongan Karpal.....	8
2.1.2 Nervus Medianus	9
2.2 <i>Carpal Tunnel Syndrome</i>	10
2.2.1 Definisi.....	10
2.2.2 Etiologi dan Faktor Risiko	11
2.2.3 Epidemiologi.....	13
2.2.4 Patofisiologi	14
2.2.5 Manifestasi Klinis	16
2.2.6 Diagnosis.....	17
2.2.7 Penatalaksanaan	20
2.3 <i>Gliding Exercise</i>	22
2.4 Faktor Risiko <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> pada Pekerja.....	25
2.5 Kerangka Penelitian	27
2.5.1 Kerangka Teori.....	27
2.5.2 Kerangka Konsep.....	28

2.6 Hipotesis.....	28
BAB III. METODE PENELITIAN	29
3.1 Desain Penelitian.....	29
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	29
3.3 Subjek Penelitian.....	29
3.3.1 Populasi	29
3.3.3 Sampel.....	30
3.3.3 Kriteria Inklusi	31
3.3.4 Kriteria Eksklusi Kelompok Perlakuan dan Kontrol	32
3.3.5 Kriteria <i>Drop Out</i>	32
3.4 Variabel Penelitian	33
3.6 Instrumen Penelitian.....	34
3.7 Teknik Pengambilan Data.....	35
3.8 Prosedur Penelitian.....	35
3.9 Alur Penelitian	37
3.10 Pengolahan dan Analisis Data.....	38
3.10.1 Pengolahan data	38
3.10.2 Analisis Data	38
3.11 Etik Penelitian	40
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Penelitian	41
4.1.1 Gambaran Umum.....	41
4.1.2 Karakteristik Responden	42
4.1.3 Analisis Univariat.....	43
4.1.4 Analisis Bivariat.....	47
4.2 Pembahasan.....	52
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	61
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63
 DAFTAR PUSTAKA	 65
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi operasional	33
2. Distribusi frekuensi karakteristik responden.....	43
3. Distribusi frekuensi responden menurut keluhan nyeri	44
4. Keluhan nyeri sebelum dan sesudah <i>gliding exercise</i>	45
5. Distribusi frekuensi responden menurut keluhan nyeri	45
6. Keluhan nyeri pengukuran pertama dan kedua	46
7. Perbedaan nilai VAS awal kelompok perlakuan dan kontrol	47
8. Perbedaan nilai VAS akhir kelompok perlakuan dan kontrol.....	48
9. Perbedaan nilai VAS sebelum dan sesudah <i>gliding exercise</i>	49
10. Perbedaan nilai VAS pengukuran pertama dan kedua.....	50
11. Perbedaan rerata selisih nilai VAS pada kelompok perlakuan dan kontrol	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anatomi terowongan karpal.....	9
2. Inervasi tangan	10
3. <i>Phalen's test</i>	18
4. <i>Tinel's sign</i>	19
5. Gerakan <i>tendon gliding</i>	23
6. Gerakan <i>nerve gliding</i>	23
7. Kerangka teori.....	27
8. Kerangka konsep.....	28
9. Alur penelitian.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar keterangan penelitian dan <i>informed consent</i>	72
2. Kuesioner penelitian.....	74
3. Etik dan izin penelitian.....	78
4. Dokumentasi penelitian.....	81
5. Hasil keluhan nyeri sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok perlakuan (A) dan kontrol (B).....	85
6. Hasil analisis univariat	87
7. Hasil uji normalitas	90
8. Hasil uji bivariat	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Globalisasi merupakan fenomena yang terjadi dalam masyarakat sebagai bagian dari proses kehidupan manusia. Globalisasi menciptakan tantangan dan perubahan dalam berbagai aspek kehidupan, salah satunya adalah kebudayaan. Pada era ini, kebudayaan berkembang cepat karena kemudahan akses informasi. Peningkatan interaksi kultural menambah gagasan dan pengalaman baru mengenai budaya, misalnya dalam garmen atau busana (*fashion*) yang menjadi identitas suatu negara maupun daerah (Suneki, 2012).

Globalisasi memiliki peran penting dalam pertumbuhan industri garmen di Indonesia. Industri ini merupakan peluang bisnis positif yang melibatkan banyak pihak mulai dari pekerja dengan berbagai keahlian dan bakat yang memproses pembuatan serat, kain, desain, produksi serta distribusi (Hadijah, 2014). Busana tidak terlepas dari budaya, masyarakat Indonesia terdiri dari berbagai suku bangsa yang memiliki ciri khas busana yang berbeda-beda.

Perbedaan tersebut menjadi cermin dari identitas dan memiliki nilai simbolik bagi tiap daerah (Meyrasyawati, 2013; Hadijah, 2014).

Salah satu busana yang menjadi identitas budaya lokal di Provinsi Lampung adalah kain Tapis. Tapis merupakan kerajinan tradisional masyarakat Lampung yang proses pembuatannya dikerjakan secara manual dengan tangan. Proses pembuatan tapis yaitu kain yang dirajut dari benang akan ditenun dan disulam (sistem *cucuk*) menggunakan jarum yang dimasukkan dengan benang kapas, benang perak atau emas untuk membentuk berbagai macam motif. Proses pembuatan kain tapis banyak melibatkan pergerakan pada tangan, terutama sendi pergelangan tangan saat proses menyulam. Waktu pembuatan untuk satu kain tapis bervariasi antara dua minggu hingga satu bulan, tergantung tingkat kesulitan motif yang dikerjakan (Isbandiyah dan Supriyanto, 2019).

Proses pembuatan atau manufaktur yang masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan keterampilan pekerja dapat memicu terjadinya gangguan kesehatan pada pekerja terutama gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan (*Work-related Musculoskeletal Disorders*) yang dapat disebabkan oleh kesalahan postur saat bekerja serta pergerakan berulang (Maigida *et al.*, 2013). *Work-related Musculoskeletal Disorder* (WMSD) atau yang disebut juga dengan *Cumulative Trauma Disorder* (CTD) adalah gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan trauma kumulatif akibat pergerakan berulang, penggunaan tenaga berlebih, dan postur janggal

saat bekerja. Terjadinya CTD pada ekstremitas atas yang mengenai terowongan karpal dan saraf medianus disebut dengan kelainan *Carpal Tunnel Syndrome* (Bhattacharya dan McGlothlin, 2012).

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) timbul akibat penekanan nervus medianus di dalam terowongan karpal di pergelangan tangan, sewaktu nervus melewati terowongan tersebut dari lengan bawah ke tangan. Nervus medianus menyalurkan sensori ke ibu jari, telunjuk, dan jari manis serta mempersarafi fungsi otot dasar ibu jari. Penekanan nervus medianus di dalam terowongan karpal seringkali disebabkan oleh stres berulang atau cedera fisik yang dapat menyebabkan jaringan di sekeliling saraf medianus membengkak. Hal tersebut menimbulkan tekanan pada saraf medianus sehingga memperlambat rangsang saraf dan akhirnya menimbulkan rasa sakit dan parestesia pada pergelangan tangan dan jari (Kurniawan *et al.*, 2008; Salawati, 2014).

Roquelaure *et al* (2008) menyebutkan terdapat hubungan antara pekerjaan di sektor manufaktur, termasuk pekerja garmen dengan peningkatan risiko terjadinya CTS. Lama kerja, gerakan berulang, postur janggal dan getaran pada pergelangan tangan dihubungkan dengan peningkatan risiko terjadinya CTS pada pekerja. Gerakan berulang pergelangan tangan seperti fleksi dan ekstensi selama lebih dari 30 detik merupakan faktor yang paling mempengaruhi risiko terjadinya CTS (Ghasemi *et al.*, 2012).

Prevalensi terjadinya CTS pada populasi umum diperkirakan sebesar 3,8%-9% pada wanita dewasa dan 0,6% pada pria dewasa (Elliott dan Burkett, 2013). Risiko CTS lebih besar pada orang dewasa, dimana wanita berisiko tiga kali lipat lebih banyak dari pria dan terbanyak terjadi pada usia 40-50 tahun (Daryono *et al.*, 2014). *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan salah satu penyakit yang sering dijumpai di kalangan pekerja industri. Penelitian yang dilakukan pada pekerja garmen di Jakarta Timur oleh Amiyoso (2014) juga menyatakan dari 40 pekerja bagian produksi, terdapat 28 pekerja (70%) mengalami keluhan CTS dan 15 pekerja (37,5%) positif terkena CTS. Pada 40 pengrajin batik tulis di Bandar Lampung, didapatkan 29 pengrajin (72,5%) mengeluhkan terjadinya CTS (Putri, 2014).

Penatalaksanaan CTS dapat dilakukan dengan cara farmakologis dan non-farmakologis. Keduanya memiliki peran yang saling mendukung dalam terapi CTS, penatalaksanaan dengan cara farmakologis dapat dikombinasikan dengan non-farmakologis untuk mencapai target terapi yang diinginkan. Menurut Duymaz (2012), kombinasi terapi latihan dan medikamentosa memberikan hasil yang efektif dalam penatalaksanaan CTS. Salah satu penatalaksanaan non-farmakologis pada CTS adalah terapi konservatif berupa *gliding exercise*, yaitu *nerve gliding* dan *tendon gliding* yang dilakukan untuk mengurangi rasa nyeri penderita. Terapi *nerve gliding* dan *tendon gliding* bekerja dengan menghambat terjadinya adhesi antara tendon dan saraf medianus dan menurunkan tekanan terowongan karpal sehingga dapat memperbaiki intensitas nyeri dan menurunkan keparahan penderita CTS (Kaur

et al., 2016). Pada penelitian yang dilakukan oleh Akalin *et al* (2002), penambahan *gliding exercise* pada terapi pasien CTS menghasilkan perbaikan yang bermakna secara statistik dengan perbaikan yang lebih besar dari yang tidak melakukan *gliding exercise*. Perlakuan *gliding exercise* selama 2 minggu juga dinilai mampu memberikan perbaikan pada keluhan nyeri CTS yang bermakna secara statistik (Arliananda, 2016). Meskipun demikian, dalam beberapa penelitian juga dikatakan bahwa *gliding exercise* dinilai kurang efektif dalam memberikan perbaikan keluhan bagi penderita CTS dibandingkan dengan imobilisasi bidai (Katz *et al.*, 1998; Ashworth, 2016).

Berdasarkan hasil *pre-survey* penelitian yang dilakukan peneliti, dari 48 orang pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu, 33 orang diantaranya mengalami gejala CTS. Terjadinya CTS dapat menurunkan produktivitas kerja karena keterbatasan gerak pergelangan tangan, disabilitas kerja, dan ketidaknyamanan saat bekerja (Akalin *et al.*, 2002). Oleh karena itu, dibutuhkan penatalaksanaan yang mampu mengurangi keluhan penderita. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu apakah terdapat pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui adanya pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui gambaran keluhan nyeri akibat *Carpal Tunnel Syndrome* pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.
- 2) Mengetahui nilai keluhan nyeri awal dan akhir pada kelompok pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu.
- 3) Mengetahui perbedaan selisih nilai keluhan nyeri awal dan akhir kelompok perlakuan dan kontrol pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu.
- 4) Mengetahui pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan :

1.4.1 Manfaat Teoritis

Mengetahui pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu sehingga dapat diperoleh informasi untuk memperkaya keilmuan di bidang kedokteran.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, menambah pengetahuan dalam bidang yang diteliti dan pengaplikasiannya dalam masyarakat.
- b. Bagi institusi, untuk menambah kepustakaan dan sebagai acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya.
- c. Bagi masyarakat, khususnya pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu dan pekerja lain pada umumnya agar dapat memahami dan menerapkan *gliding exercise* terhadap kejadian *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) sebagai upaya mengurangi keluhan terutama nyeri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

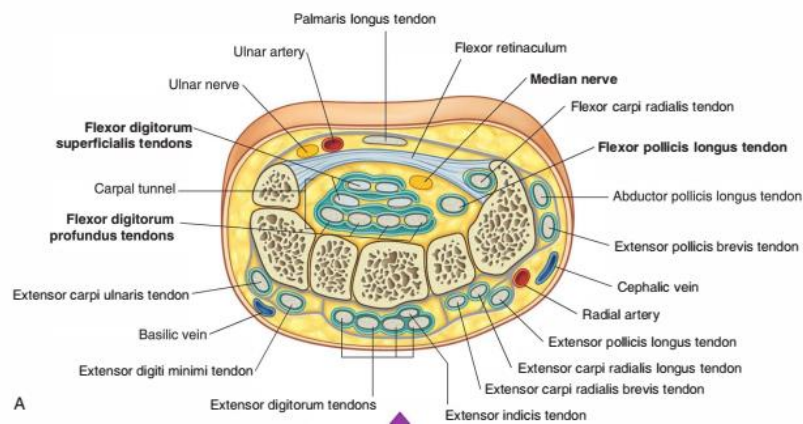
2.1 Anatomi Tangan

Tangan adalah bagian ekstremitas atas yang terletak di sebelah distal lengan bawah. Tulang-tulang tangan terdiri dari *os. carpal* pada pergelangan tangan, *os. metacarpal* pada tangan, dan *os. phalanges* pada jari. Aspek palmar tangan memiliki kecekungan sentral yang memisahkan dua eminentia, yaitu eminentia tenaris lateral dan eminentia hipotenaris medial. Selain itu, tangan juga disusun oleh otot-otot intrinsik dan fascia yang menunjang pergerakan tangan. Fungsi tangan penting untuk melakukan aktivitas seperti gerakan bebas, genggamannya kuat, memegang dengan kuat, dan penjepitan (Moore dan Dalley, 2013).

2.1.1 Terowongan Karpal

Terowongan karpal (*carpal tunnel*) merupakan struktur yang dibentuk oleh tulang karpal dan retinakulum flektor di anterior pergelangan tangan. Dasar arkus karpal profunda disusun oleh tulang karpal seperti *os. pisiform*, *os. hamatum*, *os. scapoid*, dan *os. trapezium*. Retinakulum flektor adalah ligamen tebal yang menjembatani ruang antara bagian medial dan lateral dasar arkus karpal dan mengubahnya menjadi terowongan karpal. Terowongan karpal dilewati oleh beberapa struktur,

diantaranya empat tendon otot fleksor digitorum profundus, empat tendon otot fleksor pollicis longus, dan nervus medianus (Drake *et al.*, 2007).

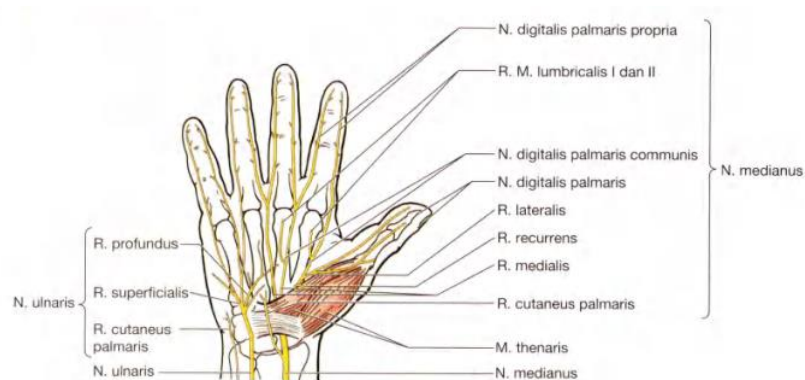


Gambar 1. Anatomi Terowongan Karpal (Drake *et al.*, 2007)

2.1.2 Nervus Medianus

Nervus medianus terletak di sebelah anterior nervus aksillaris, terbentuk dari penggabungan radiks lateralis fasikulus lateralis dan radiks medialis fasikulus medialis dari plexus brachialis. Nervus medianus melewati lengan di anterior arteri brachialis, menjadi superfisial di sebelah proksimal pergelangan tangan, berjalan di sebelah dalam m. retinakulum fleksorum. Nervus medianus masuk ke tangan melalui kanalis karpal (terowongan karpal) di dalam m. retinakulum fleksorum. Di bagian distal kanalis karpal, nervus medianus mempersarafi dua dan setengah otot thenar dan lumbrikal I dan II. Nervus medianus memberikan serabut sensorik di seluruh kulit telapak tangan, bagian samping tiga jari pertama, separuh bagian lateral jari IV, dan bagian distal dorsum jari-jari tersebut. Nervus medianus merupakan struktur paling sensitif dalam kanalis

karpi. Lesi pada nervus medianus biasanya terjadi di bagian yang melalui kanalis karpi, lesi apapun yang mengurangi ukuran kanalis karpi ataupun menambah ukuran beberapa dari struktur yang berjalan melaluinya maka akan menimbulkan kelainan. Nervus medianus memiliki dua cabang sensorik terminal yang menyuplai kulit tangan, oleh karena itu, lesi pada nervus medianus akan menimbulkan parestesi, hipoestesi (sensasi berkurang) atau anestesi (tidak adanya sensasi) pada sisi tiga setengah lateral jari, kelainan ini disebut dengan *Carpal Tunnel Syndrome* (Moore, 2013).



Gambar 2. Inervasi tangan (Moore, 2013)

2.2 *Carpal Tunnel Syndrome*

2.2.1 Definisi

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) adalah penyakit pada tangan yang diakibatkan oleh penekanan nervus medianus yang terletak pada terowongan karpal sehingga menyebabkan nyeri dan keluhan lain di sepanjang perjalanan saraf (Hirata, 2007). CTS merupakan salah satu contoh *Cumulative Trauma Disorder* (CTD) yang terjadi akibat trauma

berulang pada pergelangan tangan, CTD juga bisa terjadi pada bagian tubuh lain, misalnya pada tendon (tendonitis, tenosinovitis), persendian (osteoarthritis, bursitis, sinovitis), dan otot (fibromiositis, mialgia, *tension-neck syndrome*) (Iqbal, 2017). *Carpal Tunnel Syndrome* merupakan gangguan yang timbul karena terowongan karpal atau celah di lengan tangan bawah sampai ke pergelangan tangan terjadi penyempitan akibat adanya edema fasia atau akibat dari kelainan di tulang kecil bagian tangan, CTS adalah salah satu penyakit akibat kerja yang banyak terjadi pada pekerja industri manufaktur (Pangestuti *et al.*, 2014).

2.2.2 Etiologi dan Faktor Risiko

Kejadian CTS paling banyak terjadi secara idiopatik atau disebut juga CTS primer. CTS sekunder mungkin berhubungan dengan keabnormalitasan bentuk terowongan karpal dan struktur yang mengelilinginya. Selain itu, terdapat juga CTS dinamis yang berhubungan dengan kondisi patologis akibat pekerjaan. Terdapat dua bentuk CTS, yaitu akut dan kronis. Bentuk akut lebih jarang ditemui karena penekanan yang terjadi pada terowongan karpal biasanya terus-menerus sampai menyebabkan CTS. Bentuk akut dihubungkan dengan terjadinya fraktur pada *os.radius*, luka bakar, koagulopati, atau infeksi lokal. Bentuk kronis lebih sering ditemukan dengan gejala yang persisten dalam bulanan hingga tahunan. Secara umum, penyebab CTS dibedakan menjadi :

- a) Lokal: inflamasi (tenosinovitis, infeksi fungi histoplasma, hipertrofi sinovium), trauma (fraktur *colles*, dislokasi tulang karpal), tumor (hemangioma, kista, lipoma ganglion) dan anomali anatomi (penebalan ligamen karpal, abnormalitas tulang).
- b) Regional: osteoarthritis, reumatoid arthritis, amiloidosis
- c) Sistemik: diabetes, obesitas, hipotiroidisme, kehamilan, menopause, lupus, skleroderma, dermatomyositis, gagal ginjal, akromegali, mieloma multipel, sarkoidosis, dan leukemia (Chammas *et al.*, 2014).

Penyebab CTS menurut Davis (2005) dalam Salawati (2014) terdiri dari tiga faktor, yaitu:

- a) Faktor instrinsik: perubahan hormonal seperti kehamilan, pemakaian hormon, menopause, penyakit/keadaan tertentu seperti hemodialisis, pengobatan, obesitas, jenis kelamin, riwayat CTS pada keluarga dan stres.
- b) Faktor penggunaan tangan: pekerjaan rumah tangga seperti menjahit, memasak, merajut, kesenian, dan olahraga.
- c) Faktor pekerjaan: penggunaan tangan berulang dikombinasikan unsur kekuatan dalam waktu yang lama, konstan mencengkram benda, menggunakan pergelangan tangan terhadap perlawanan dengan kekuatan dan getaran teratur yang kuat, tekanan biasa atau *intermitten* pada pergelangan tangan.

Terjadinya CTS pada pekerja dipicu atau dimulai dari berbagai proses yang menyebabkan kompresi pada nervus medianus di terowongan

karpal. Gerakan fleksi dan ekstensi pergelangan tangan yang berulang diyakini mampu menekan nervus medianus antara tendon dan tulang karpal, sehingga menyebabkan cedera pada nervus medianus. Gerakan ini juga menyebabkan terjadinya pembengkakan pada selubung sinovial pada terowongan karpal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jagga *et al* (2011), beberapa pekerjaan yang memiliki risiko terkena *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) adalah:

- 1) Pekerja yang terpapar getaran
- 2) Pekerja perakitan
- 3) Pekerja pengolahan makanan, daging, dan makanan beku
- 4) Pekerja toko kelontong
- 5) Pekerja manufaktur atau industri
- 6) Pekerja tekstil
- 7) Pengguna komputer

2.2.3 Epidemiologi

Menurut NIOSH (2007) dalam Aroori dan Spence (2008) menyebutkan bahwa orang Amerika memiliki risiko terkena CTS sebesar 15-20%. Dan lebih sering terjadi pada usia 25-64 tahun, prevalensi tertinggi terjadi pada wanita usia 40-60 tahun. Biro Statistik Tenaga Kerja Amerika Serikat menyatakan angka kejadian CTS adalah 4,8 kasus per 10.000 pekerja dengan 13% kasus disebabkan oleh gerakan berulang dalam penggunaan alat atau mesin (Montgomery, 2004). *National Health Interview Study* (NIHS) memperkirakan bahwa prevalensi CTS

yang dilaporkan sendiri diantara populasi dewasa adalah sebesar 1,55% (2,6 juta). CTS dalam populasi umum telah diperkirakan 5% untuk wanita dan 0,6% untuk laki-laki CTS adalah jenis neuropati yang paling sering ditemui (Bahrudin, 2011). Penelitian oleh Silverstein (1987) dalam Dewi (2008) menyatakan bahwa kejadian CTS pada 625 pekerja di 7 kawasan industri berkembang akibat adanya gerakan berulang, kontraksi kuat tendon, gerakan fleksi dan ekstensi pergelangan tangan, gerakan menjepit, dan tekanan mekanik pada saraf medianus. Merijanti (2009) meneliti 99 pekerja garmen di Jakarta Utara dan menyatakan bahwa dari 99 pekerja terdapat 43 pekerja yang didiagnosis CTS dengan prevalensi sebesar 43%. Puslitbang Pemberantasan Penyakit, Balitbang Kesehatan Jakarta tahun 2004 menyatakan bahwa prevalensi CTS pada pekerja garmen dengan risiko tinggi yaitu 20,3%, di Indonesia prevalensi CTS karena faktor pekerjaan masih belum diketahui dengan pasti (Tana *et al.*, 2004).

2.2.4 Patofisiologi

Secara anatomis, terdapat dua tempat kompresi nervus medianus, pertama pada proksimal terowongan karpal yang disebabkan karena fleksi pergelangan tangan akibat perubahan ketebalan dan kekakuan fascia telapak tangan. Kedua yaitu pada porsi paling sempit, dekat *os.hamatum*. Terjadinya CTS dikaitkan dengan penekanan dan ketegangan pada nervus medianus. Kompresi pada nervus medianus dapat menyebabkan masalah yang berhubungan dengan mikrosirkulasi darah intraneural, lesi selubung mielin dan akson, serta perubahan pada

jaringan ikat penyokong. Menurut Chammas *et al* (2014), CTS terjadi dalam tiga tahap patofisiologi, yaitu:

1) Stadium awal

Ditandai dengan gejala *intermitten* pada malam hari. Pada CTS idiopatik, faktor yang menyebabkan peningkatan intrakanal nokturnal antara lain:

- a. Terjadi redistribusi cairan ke ekstremitas atas saat posisi supinasi.
- b. Kurangnya mekanisme pompa otot yang mempengaruhi drainase cairan interstitial terowongan karpal.
- c. Kecenderungan posisi pergelangan tangan yang fleksi terus menerus sehingga meningkatkan tekanan intrakanal.
- d. Peningkatan tekanan arterial selama setengah malam terakhir.

Peningkatan tekanan lebih dari 40-50 mmHg akan mempengaruhi aliran vena balik mikrosirkulasi intraneural, sehingga menyebabkan penurunan suplai oksigen intraneural dan stasis vena berujung edema endoneural. Peningkatan tekanan sebesar 30 mmHg selama dua jam menyebabkan kelemahan progresif transfer aksonal. Hal ini bisa dikoreksi dengan reposisi pergelangan tangan dan jari untuk drainase edema sehingga gejala dapat mereda.

2) Stadium menengah

Gejala timbul di malam hari dan siang hari. Abnormalitas mikrosirkulasi terjadi secara konstan dengan edema interstitial infrafasikular dan epineural. Terjadi kerusakan pada selubung mielin dan nodus ranvier. Apabila kompresi dikoreksi, mikrosirkulasi intraneural akan membaik sehingga gejala akan berkurang. Namun, perbaikan selubung mielin membutuhkan waktu lebih panjang sehingga gejala dapat terjadi intermitten dan terjadi kelainan persisten elektrofisiologi.

3) Stadium akhir

Gejala timbul dengan konstan, terjadi defisit motorik dan sensorik akibat gangguan akson. Selubung jaringan penunjang mengalami penebalan dan fibrosis. Pembebasan serabut saraf dapat menimbulkan perbaikan, namun bergantung pada regenerasi dan keparahan kompresi yang terjadi.

2.2.5 Manifestasi Klinis

Gejala CTS tergantung pada keparahan penyakit. Pada stadium awal, penderita biasanya mengeluhkan adanya gangguan komponen sensoris seperti rasa sakit seperti terbakar disertai dengan mati rasa di lokasi distribusi nervus medianus distal ke pergelangan tangan, termasuk ibu jari, jari telunjuk, jari tengah dan setengah radial jari manis. Penderita biasanya terbangun karena rasa sakit pada malam hari (Aroori, 2008). Selain itu, gejala lainnya adalah parestesia pada malam hari (parestesia

nokturnal), nyeri spontan dengan radiasi proksimal, tanda *shaking* (menghilangnya gejala setelah kibasan kuat pada tangan), dan defisit neural (Giersiepen, 2011).

2.2.6 Diagnosis

Kriteria diagnosis CTS menurut PERDOSSI (2006) yaitu timbulnya rasa nyeri berupa kesemutan, rasa terbakar dan baal di jari tangan I,II,III dan setengah bagian lateral jari IV terutama malam atau dini hari dengan hasil tes provokasi positif. Diagnosis CTS ditegakkan dengan:

1) Anamnesis

Munculnya gejala klinis seperti nyeri tangan terutama malam hari atau saat bekerja, hilangnya sensasi atau adanya sensasi seperti terkena aliran listrik pada bagian telapak ibu jari, jari telunjuk dan jari manis, kelemahan, dan mati rasa (Rambe, 2004).

2) Pemeriksaan Fisik

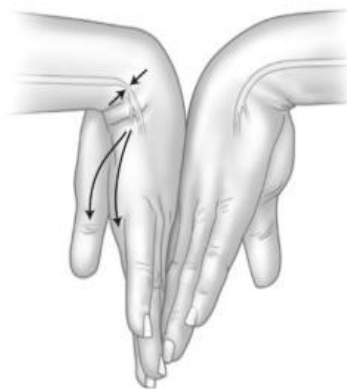
Dilakukan pemeriksaan fungsi motorik, sensorik, dan otonom tangan. Beberapa tes provokasi yang dapat menegakkan diagnosis CTS adalah (Sjamsuhidajat & De Jong, 2010) :

- a. *Flick's sign*: Penderita mengibas-ibaskan tangan atau jari, bila keluhan berkurang atau menghilang maka mendukung diagnosis CTS.
- b. *Thenar wasting*: Didapatkannya atrofi otot-otot tenar.

- c. *Wrist extension test*: Penderita melakukan ekstensi tangan maksimal, dilakukan serentak pada kedua tangan selama 60 detik. Bila timbul gejala-gejala CTS, maka mendukung diagnosis CTS.
- d. *Phalen's test*: Merupakan pemeriksaan diagnostik yang dianggap sangat sensitif untuk menegakkan diagnosis CTS.

Pemeriksaan *Phalen's test* dilakukan dengan cara :

- 1) Penderita dalam posisi duduk atau berdiri.
- 2) Penderita melakukan fleksi pergelangan tangan (mendorong permukaan dorsal kedua tangan) secara maksimal pada posisi 90°.
- 3) Tahan selama 60 detik.
- 4) Bila muncul parestesia, kesemutan di ibu jari, jari telunjuk, dan setengah lateral jari manis ataupun gejala bertambah berat, maka tes dinyatakan positif.



Gambar 3. *Phalen's test* (Duruöz, 2019)

- e. *Tinel sign*: Dilakukan perkusi pada terowongan karpal dengan posisi tangan penderita sedikit dorsofleksi. Tes bernilai positif apabila timbul parestesia atau nyeri pada daerah distribusi nervus medianus.
- f. *Torniquet test*: Dilakukan pemasangan tourniquet dengan tensimeter di atas siku dengan tekanan sedikit di atas tekanan sistolik selama 60 detik. Bila timbul gejala CTS, tes mendukung diagnosis.



Gambar 4. *Tinel's sign* (Duruöz, 2019)

3) Pemeriksaan Penunjang

Selain pemeriksaan fisik, penegakkan diagnosis dapat didukung oleh pemeriksaan

a. Elektrofisiologis

Meliputi *Nerve Conduction Studies* (NCS) dan elektromiografi (EMG). Merupakan pemeriksaan yang sensitif, berguna mengetahui disfungsi saraf medianus, derajat demyelinasi, dan kerusakan aksonal. Indikasi pemeriksaan ini adalah pada

- penderita yang tidak mengalami perbaikan dengan penanganan konservatif, dan pertimbangan pembedahan (Padua *et al.*, 2016).
- b. Pemeriksaan laboratorium: digunakan untuk menyingkirkan penyakit yang mendasari, misalnya diabetes, hipotiroidisme, kehamilan, artritis, dan penyakit terkait (Salawati, 2014).
 - c. Pencitraan (*X-ray*, *CT-Scan*, MRI, USG): tidak diindikasikan kecuali pada trauma akut dan deformitas tulang dan keperluan operasi (Salawati, 2014).

2.2.7 Penatalaksanaan

Menurut Aroori dan Spence (2008), Bahrudin (2011), Martins dan Siqueira (2017), penatalaksanaan CTS pada umumnya dibagi menjadi dua kelompok, yaitu :

a) Terapi Konservatif

Terapi konservatif diindikasikan bagi penderita tanpa kelemahan otot atau atrofi, atau dengan kerusakan kecil pada konduksi saraf.

Terapi konservatif yang dapat dilakukan diantaranya :

1. Mengistirahatkan pergelangan tangan, tidak melakukan banyak pergerakan, terutama gerakan berulang.
2. Obat anti inflamasi non steroid berperan sebagai analgesik yang berguna untuk meringankan gejala. Pemberian jangka pendek selama 1-2 minggu memiliki manfaat untuk mengurangi inflamasi (Luchetti dan Amadio, 2002).

3. Imobilisasi pergelangan tangan dengan pemasangan bidai pada posisi netral, dapat digunakan secara terus menerus atau hanya malam hari selama 2 minggu.
4. Injeksi steroid, seperti deksametason 1-4 mg atau hidrokortison 10-25 mg ke dalam terowongan karpal 1 cm arah proksimal lipat pergelangan tangan di medial tendon muskulus palmaris longus, suntikan bisa diulang apabila belum berhasil. Risiko yang mungkin terjadi pada injeksi steroid adalah cedera pada saraf atau tendon, defisit motoris, dan nyeri neuropatik. Injeksi steroid efektif memberikan perbaikan dalam waktu terapi 4-12 minggu (Luchetti dan Amadio, 2002).
5. Pemberian vitamin B6 (piridoksin) dan obat oral, beberapa penelitian mengatakan bahwa salah satu penyebab CTS adalah kekurangan piridoksin sehingga pemberiannya dianjurkan sebanyak 100-300 mg/hari selama 3 bulan, selain itu penderita CTS juga bisa diberikan diuretik oral untuk mengurangi edema, namun hasilnya belum efektif untuk manajemen CTS.
6. Terapi latihan, umumnya menggunakan *gliding exercise* untuk memperbaiki gejala dengan mencegah atau meregangkan perlekatan tendon dan nervus medianus, mengurangi edema tenosinovial, memperbaiki aliran balik vena dan menurunkan tekanan dalam terowongan karpal.

b) Terapi Operatif

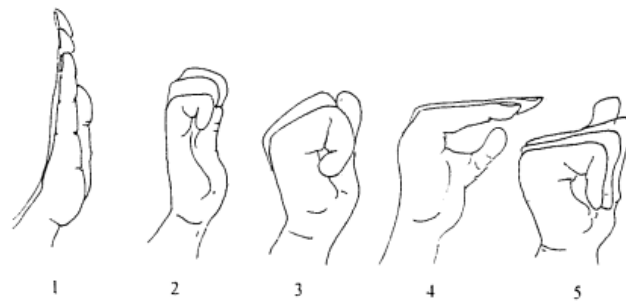
Terapi operatif dilakukan dengan indikasi kegagalan terapi konservatif atau adanya gangguan sensorik berat dan atrofi otot-otot tenar. Tindakan operasi dilakukan secara terbuka dengan anestesi lokal .

2.3 *Gliding Exercise*

Gliding exercise adalah salah satu bentuk terapi konservatif yang dapat digunakan pada CTS. Tujuan dilakukannya *gliding exercise* adalah untuk memperbaiki gejala-gejala pada CTS dengan cara mencegah dan meregangkan perlekatan antara tendon dan nervus medianus, menurunkan edema tenosinovial dan memperbaiki aliran balik vena sehingga mampu menurunkan tekanan di dalam terowongan karpal dan meningkatkan pasokan vaskular ke vasa nervorum. *Gliding exercise* meliputi urutan gerakan yang dilakukan pada jari dan pergelangan tangan. (Duncan dan Kakinoki, 2017; Martins dan Siqueira, 2017). Menurut Totten dan Hunter (1995) dalam Akalin *et al* (2002), *gliding exercise* meliputi :

a. *Tendon Gliding*

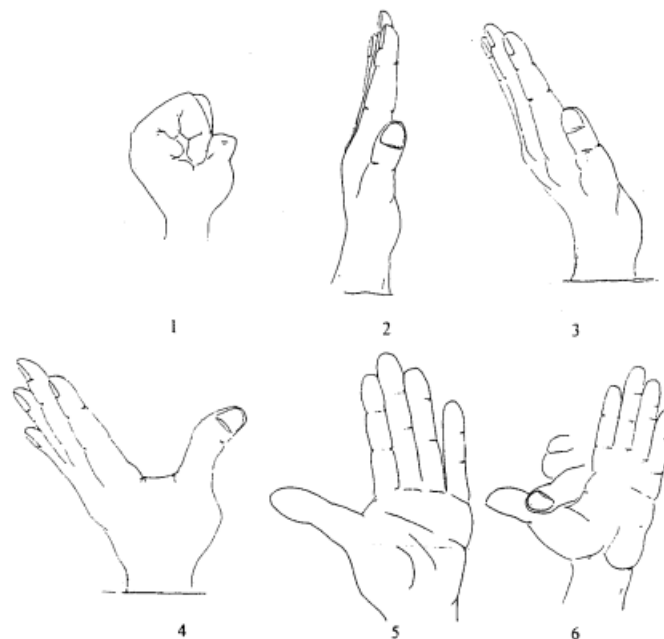
Latihan ini meliputi pergerakan pada jari dengan tujuan menggerakkan tendon fleksor tangan dengan melakukan lima gerakan, yaitu *straight, hook, fist, table top, straight fist*.



Gambar 5. Gerakan *Tendon Gliding* : 1) *straight*; 2) *hook*; 3) *fist*; 4) *tabletop*; 5) *straight fist* (Akalin et al., 2002)

b. *Nerve Gliding*

Latihan ini menargetkan nervus medianus dengan pergerakan pada jari dan pergelangan tangan, dilakukan dengan enam gerakan, yaitu *grasp*, *finger extension*, *wrist extension*, *thumb extension*, *forearm supination*, dan *gentle stretch of the thumb*.



Gambar 6. Gerakan *Nerve Gliding*: 1) *grasp*; 2) *finger extension* ; 3) *Wrist extension*; 4) *thumb extension*; 5) *forearm supination*; 6) *gentle stretch of the thumb* (Akalin et al., 2002)

Salah satu penyebab kenaikan tekanan terowongan karpal adalah gerakan fleksi dan ekstensi pada pergelangan tangan, implikasi dari patofisiologi CTS menandakan bahwa imobilisasi dengan bidai atau *splint* akan bermanfaat bagi penderita dengan mencegah pergerakan sehingga dapat menurunkan tekanan terowongan karpal. Memposisikan pergelangan tangan secara netral diyakini dapat menurunkan tekanan dan mengurangi gejala. Hingga saat ini, terapi latihan tangan tidak digunakan secara luas pada terapi konservatif CTS. Menurut *American Academy of Orthopaedic Surgeon* (2016), *gliding exercise* dapat dikombinasikan dengan pemberian medikamentosa pada CTS *mild* dan *moderate*, sesuai dengan hasil studi konduksi saraf. Jika diagnosis belum jelas atau gejala CTS tergolong ringan, maka terapi kombinasi juga dapat dilakukan. Szabo *et al* dan Seradge *et al* dalam Akalin *et al* (2002) mengatakan bahwa terdapat hubungan linier antara nervus medianus dan tendon fleksor, sehingga pergerakan aktif pada jari dapat mencegah adhesi keduanya dan menurunkan tekanan di terowongan karpal. Menurut penelitian oleh Rozmaryn *et al* (1998) penderita CTS yang diberikan terapi *tendon gliding* dan *nerve gliding* mengalami resolusi gejala. *Gliding exercise* bertujuan meregangkan adhesi pada terowongan karpal, membebaskan pergerakan tendon dengan meningkatkan sirkulasi ke tangan, menurunkan edema tenosinovial dan tekanan di dalam terowongan karpal, dan memperbaiki aliran balik vena. Kedua latihan ini berguna untuk mengurangi tekanan pada nervus medianus sehingga rasa tidak nyaman seperti nyeri dapat berkurang. Pada umumnya, *gliding exercise* dilakukan bersamaan dengan penggunaan bidai selama 2-8 minggu untuk memberikan pengaruh pada gejala CTS. *Gliding exercise* dilakukan 3-5 kali setiap hari dengan repetisi 5-10 kali dalam setiap gerakan ditahan selama 5 detik.

2.4 Faktor Risiko *Carpal Tunnel Syndrome* pada Pekerja

Carpal Tunnel Syndrome merupakan kondisi yang sering dialami oleh pekerja, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor pekerjaan seperti postur janggal, gerakan berulang, penggunaan kekuatan yang berlebih pada tangan dan pergelangan tangan, atau paparan getaran dari instrumen kerja (Palmer, 2011). Postur tubuh saat bekerja terdiri atas posisi netral dan posisi janggal. Posisi janggal didefinisikan sebagai posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan dari posisi netral saat melakukan aktivitas yang disebabkan keterbatasan tubuh dalam menghadapi beban dalam waktu yang lama (Bridger, 2008). Contoh postur janggal yaitu gerakan fleksi, ekstensi, deviasi radial dan ulnar pada pergelangan tangan. Gerakan ini dapat menyebabkan CTS dengan meregangkan serta mengiritasi nervus medianus (Buckle dan Devereux, 2002). Ketika tangan diposisikan menyimpang dari posisi netral, maka tendon akan bergesekan dengan dinding terowongan karpal sehingga mengurangi produksi cairan sinovium dari membran sinovial dan menyebabkan penekanan nervus medianus. Selain itu, postur janggal juga dapat mengurangi aliran darah ke jaringan dan meningkatkan stres biomekanik pada otot dan sekitar sendi (Komi, 2000).

Gerakan berulang didefinisikan sebagai jumlah gerakan yang dilakukan dalam periode waktu tertentu. Batas aman repetisi bergantung pada frekuensi, kecepatan, dan durasi gerakan. Gerakan berulang dapat meningkatkan tekanan di dalam terowongan karpal sehingga menurunkan aliran darah dan menimbulkan gangguan konduksi pada nervus medianus. Gerakan berulang

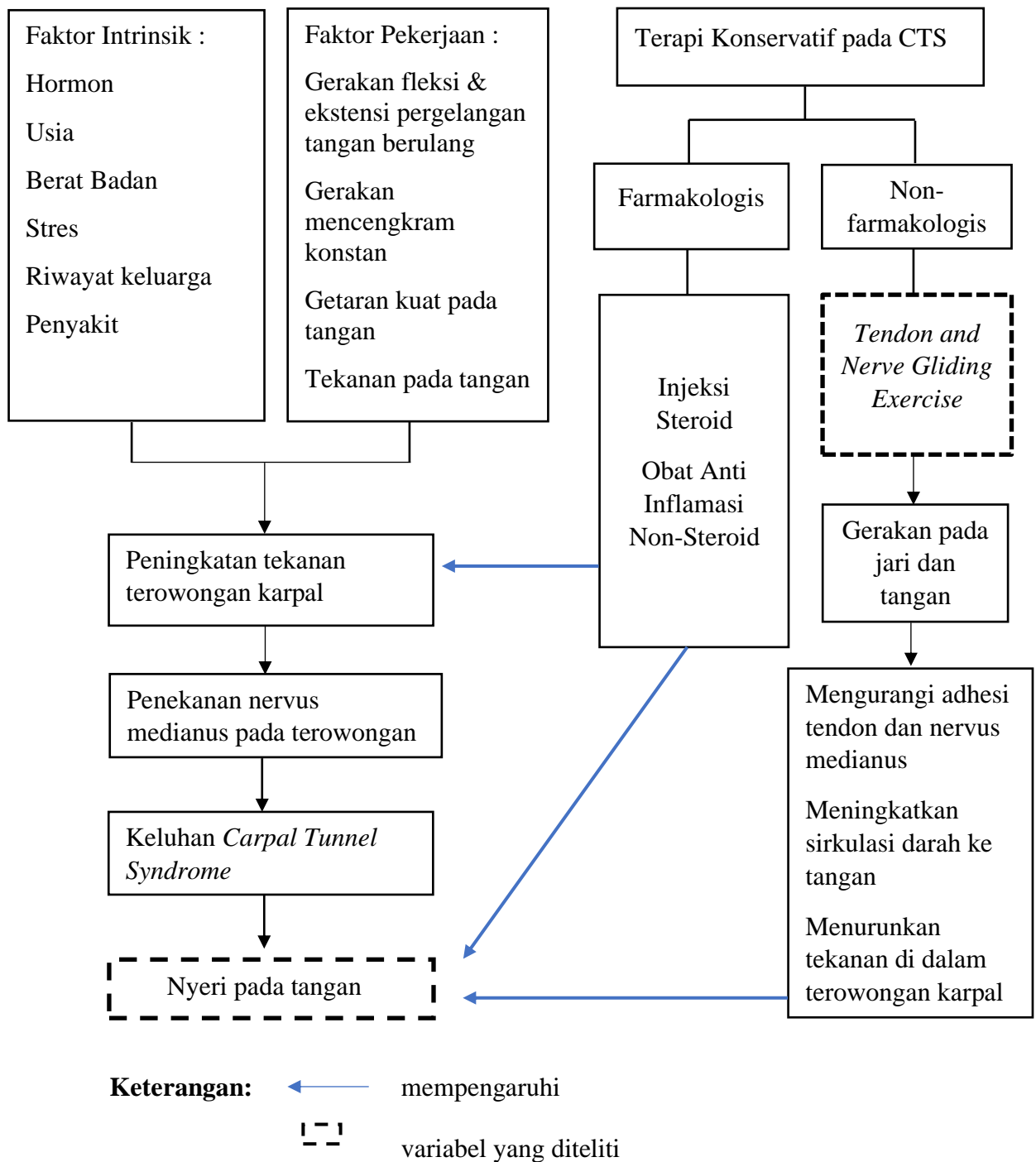
membutuhkan kontraksi otot secara cepat sehingga otot tidak memiliki waktu pemulihan sehingga dapat menyebabkan trauma kumulatif (*Occupational Health Clinic for Ontario Workers*, 2016).

Menurut Rampel *et al* (1992) dalam OHCOW (2016), penggunaan kekuatan berlebih pada tangan dan pergelangan tangan menghasilkan beban mekanis lebih besar pada otot, tendon, ligamen, dan sendi. Pekerjaan yang memerlukan kekuatan besar dapat menyebabkan otot mudah lelah. Hal tersebut dapat menyebabkan iritasi, inflamasi, bahkan robekan pada otot, tendon, dan jaringan lain. Beban kumulatif pada tendon di terowongan karpal dapat membuat robekan kecil pada tendon, ligamen, dan otot serta trauma. Trauma pada tendon dan respon inflamasi akibat kompresi serta penurunan suplai darah pada nervus medianus akan menyebabkan CTS.

Getaran juga dihubungkan dengan kejadian CTS meskipun belum diketahui secara jelas. Paparan getaran biasanya terjadi bersamaan dengan pergerakan repetitif dan postur janggal yang dapat mempengaruhi sirkulasi nervus medianus serta otot pada pergelangan tangan (*Occupational Health Clinic for Ontario Workers*, 2016). Getaran diyakini dapat menyebabkan edema pada nervus medianus dan jaringan sekitarnya. Getaran pada tangan mengurangi sirkulasi pada tangan dan jari, sehingga menurunkan suplai oksigen dan nutrisi pada tangan dan jari. Edema juga dapat mengakibatkan penekanan nervus medianus dan akumulasi jaringan bekas luka (Stromberg *et al.*, 1997).

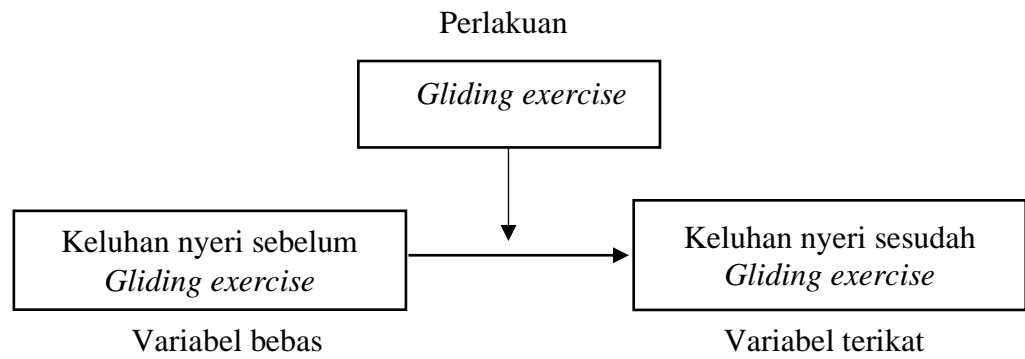
2.5 Kerangka Penelitian

2.5.1 Kerangka Teori



Gambar 7. Kerangka Teori (Rozmaryn *et al.*, 1998; Aroori dan Spence, 2008; Chammas *et al.*, 2014; Salawati, 2014; Bahrudin, 2011)

2.5.2 Kerangka Konsep



Gambar 8. Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

H₀ : Tidak ada pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri CTS.

H_a : Ada pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri CTS.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimental (eksperimen semu) dengan rancangan penelitian *two group comparison pretest-posttest design*. Keluhan nyeri akan dibandingkan sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan (Dahlan, 2014).

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di sentra pengrajin tapis yang berlokasi di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu pada bulan Oktober-November 2019.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah pengrajin tapis yang memiliki keluhan CTS dan bertempat tinggal di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.

3.3.3 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu sehingga dianggap mewakili populasinya (Sastroasmoro dan Ismael, 2017).

3.3.3.1 Besar Sampel

Rumus besar sampel yang digunakan untuk uji komparatif numerik berpasangan dengan pengukuran berulang dua kali pengukuran adalah sebagai berikut (Dahlan, 2016).

$$n = \left(\frac{[Z\alpha + Z\beta]S}{x_1 - x_2} \right)^2$$

Keterangan:

n = Jumlah subyek yang diteliti

$Z\alpha$ = Nilai standar alpha ditetapkan 5% = 1,64

$Z\beta$ = Nilai standar beta ditetapkan 20% = 0,84

S = Simpang baku dari selisih (dari pustaka). Karena tidak dicantumkan pada penelitian sebelumnya maka ditetapkan yaitu dua kali nilai $x_1 - x_2$, yaitu 30,3 (Dahlan, 2016).

$x_1 - x_2$ = Selisih rerata minimal yang dianggap bermakna pengukuran satu dan dua, yaitu 15,15 (Arlananda, 2016)

Dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$n = \left(\frac{[Z\alpha + Z\beta]S}{x_1 - x_2} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{[1,64 + 0,84]30,3}{15,15} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{75,144}{15,15} \right)^2$$

$$n = (4,96)^2$$

$$n = 24,6 \approx 25$$

Untuk mengantisipasi responden yang *drop out*, jumlah sampel ditambah sebesar 10%, sehingga:

$$n = 25 + (10\% \times 25)$$

$$n = 25 + 2,5$$

$$n = 27,5 \approx 28$$

Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah sampel minimal yang dibutuhkan kelompok adalah 28 orang untuk kelompok perlakuan dan 28 orang untuk kelompok kontrol.

3.3.3.2 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *simple random sampling* yang berarti setiap subyek dipilih dan dikelompokkan dengan menggunakan bantuan tabel random (Sastroasmoro dan Ismael, 2017).

3.3.3 Kriteria Inklusi

3.3.3.1 Kriteria Inklusi Kelompok Perlakuan

1. Memiliki diagnosis keluhan CTS dengan hasil pemeriksaan *Phalen's test* atau *Tinel's sign* positif.
2. Memiliki minimal 1 pendamping di rumah dengan usia minimal 16 tahun sebagai pengawas *gliding exercise*.
3. Bersedia mengikuti proses penelitian hingga selesai.

3.3.3.2 Kriteria Inklusi Kelompok Kontrol

1. Memiliki diagnosis keluhan CTS dengan hasil pemeriksaan *Phalen's test* atau *Tinel's sign* positif.
2. Bersedia mengikuti proses penelitian hingga selesai.

3.3.4 Kriteria Eksklusi Kelompok Perlakuan dan Kontrol

1. Mengalami penyakit metabolik seperti diabetes mellitus, artritis reumatoid dan artritis gout.
2. Pernah mengalami patah tulang di bagian tangan atau pergelangan tangan.
3. Pekerja dalam keadaan hamil.
4. Pernah menerima injeksi steroid intraartikular untuk CTS 4 minggu sebelum mulai penelitian.
5. Menggunakan obat pereda nyeri (analgesik) baik oral maupun topikal sesudah melewati fase akut atau 7 hari sebelum mulai penelitian.

3.3.5 Kriteria Drop Out

1. Tidak melakukan latihan 3 hari secara berturut-turut (untuk kelompok perlakuan).
2. Memutuskan untuk berhenti dari proses penelitian.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah keluhan nyeri CTS sebelum melakukan *gliding exercise*.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keluhan nyeri CTS sesudah melakukan *gliding exercise*.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil	Skala
Keluhan nyeri sebelum <i>Gliding exercise</i>	Nilai pengalaman sensori akibat CTS yang diukur dengan VAS sebelum melakukan <i>gliding exercise</i>	<i>Visual Analogue Scale (VAS)</i>	0-100	Numerik
Keluhan nyeri sesudah <i>Gliding exercise</i>	Nilai pengalaman sensori akibat CTS yang diukur dengan VAS sesudah melakukan <i>gliding exercise</i>	<i>Visual Analogue Scale (VAS)</i>	0-100	Numerik

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah :

1. Alat tulis

Digunakan untuk mencatat dan melaporkan hasil penelitian. Alat tulis yang digunakan yaitu pulpen, pensil, kertas.

2. Panduan *Gliding Exercise*

Digunakan untuk memudahkan responden dalam melakukan latihan, berupa *print out*.

3. Kamera

Digunakan untuk mengabadikan proses penelitian.

4. Kuesioner

Alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian, kuesioner untuk wawancara digunakan untuk memperoleh data karakteristik responden. Sedangkan untuk diagnosis digunakan *CTS Diagnostic Questionnaire Sheffield Hand & Elbow Pain* yang dikembangkan oleh Kamath dan Stothard (2003) kemudian diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia dan divalidasi oleh Lazuardi (2016). Interpretasi kuesioner yaitu, skor dibawah 3 tidak ada indikasi CTS, 3-5 mungkin gejala yang timbul disebabkan oleh CTS, dan skor diatas 5 sangat sugestif mengalami CTS. Pada penelitian ini kuesioner dilengkapi dengan *Visual Analogue Scale* (VAS) dengan skala 1-100 mm.

3.7 Teknik Pengambilan Data

Data yang diambil berupa data primer yang didapatkan langsung dari responden.

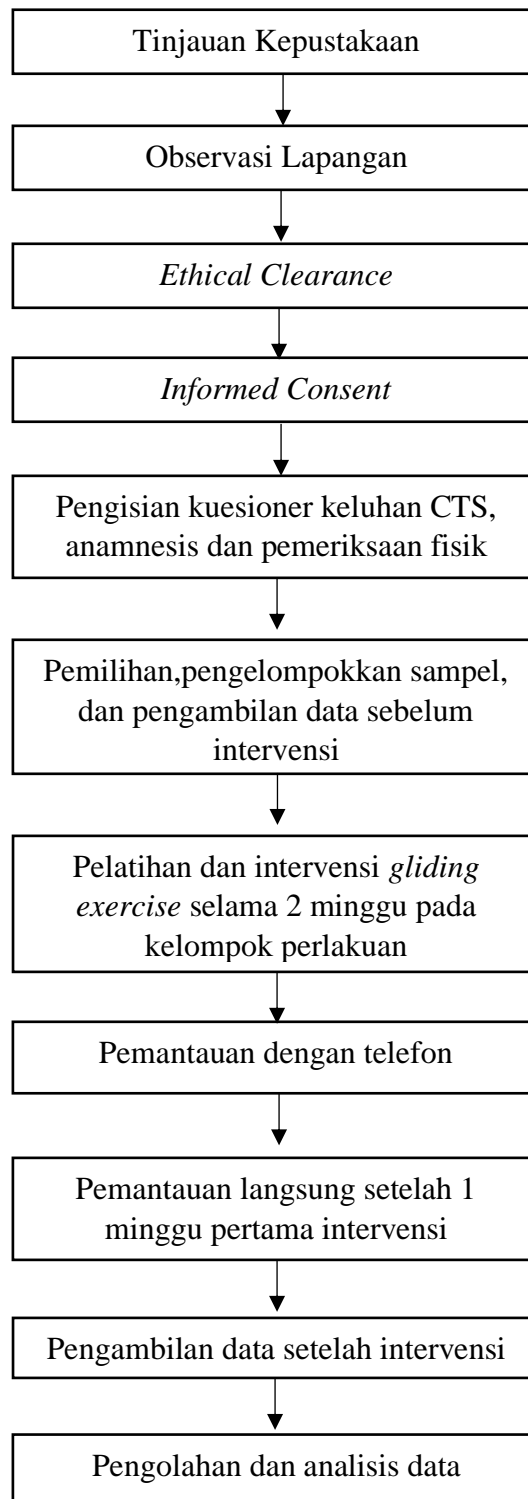
3.8 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari :

1. Tahap persiapan
 - a. Penelitian diawali dengan mencari lokasi yang memenuhi kriteria dari sisi populasi pengrajin dan faktor risiko.
 - b. Pencarian sampel dengan mengidentifikasi adanya keluhan CTS pada pengrajin tapis di lokasi dengan menggunakan skoring dari kuesioner.
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Pengarahan mengenai penelitian, pemaparan maksud dan tujuan penelitian.
 - b. Pengisian lembar *informed consent* oleh responden.
 - c. Pengisian kuesioner dan data diri oleh responden.
 - d. Pemeriksaan dengan melakukan anamnesis dan pemeriksaan *Phalen's test* dan *Tinel's sign*.
 - e. Pemilihan sampel dan pengelompokkan sampel menjadi kelompok perlakuan dan kontrol.
 - f. Pengukuran nyeri dengan *Visual Analogue Scale (VAS)* pada kelompok perlakuan dan kontrol.
 - g. Pelatihan *gliding exercise* oleh peneliti kepada kelompok perlakuan.

- h. Pemberian perlakuan *gliding exercise* dan pengarahannya rencana latihan setiap hari sebanyak 3 kali sehari dengan pengulangan 5 kali dan ditahan selama 5 detik selama 2 minggu secara mandiri oleh kelompok perlakuan, sedangkan untuk kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan.
- i. Pemantauan kelompok perlakuan setiap 3 hari sekali melalui telepon.
- j. Pemantauan langsung setelah 1 minggu pertama setelah pemberian *gliding exercise*.
- k. Setelah 2 minggu perlakuan, dilakukan pengukuran nyeri dengan *Visual Analogue Scale* (VAS) pada kelompok perlakuan dan kontrol.
- l. Data yang terkumpul akan dibandingkan, kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 9. Alur Penelitian

3.10 Pengolahan dan Analisis Data

3.10.1 Pengolahan data

Data yang telah diperoleh akan diubah dan diolah menggunakan *software* pengolah data. Pengolahan data dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu :

1. *Coding*

Proses mengkonversi atau menerjemahkan data yang telah dikumpulkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai untuk keperluan analisis.

2. *Data Entry*

Proses memasukkan data-data penelitian yang diperoleh ke dalam *software* pengolah data.

3. Verifikasi

Proses pengecekan kembali data yang telah dimasukkan ke dalam *software* pengolah data dengan data visual.

4. *Output*

Proses penghasilan data yang telah dianalisis yang kemudian dicetak dan disertakan dalam hasil penelitian.

3.10.2 Analisis Data

Analisis statistika dari data yang telah diperoleh akan dilakukan dengan menggunakan *software* pengolah data statistik SPSS 24, dimana akan dilakukan dua macam analisis data, yaitu :

1. Analisis univariat

Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik kedua variabel. Data yang diperoleh dari kuesioner akan diolah dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

2. Analisis bivariat

Analisis ini digunakan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan rerata keluhan nyeri sebelum dan sesudah diberikan perlakuan *gliding exercise*. Data akan terlebih dahulu diuji normalitasnya dengan uji *Shapiro-Wilk* karena sampel tiap kelompok ≤ 50 . Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan dalam bentuk p dan diasumsikan normal. Apabila nilai $p > 0,05$ maka distribusi data dinyatakan normal, apabila nilai $p < 0,05$ maka distribusi data dinyatakan tidak normal. Analisis yang digunakan adalah analisis komparatif numerik berpasangan, apabila data terdistribusi normal maka digunakan uji parametrik T-berpasangan, apabila data tidak terdistribusi normal maka digunakan uji non-parametrik *Wilcoxon*. Kemudian dilanjutkan uji perbedaan pengaruh antara kelompok perlakuan dan kontrol dengan uji T *independent* atau alternatifnya adalah uji *Mann Whitney*.

3.11 Etik Penelitian

Peneliti mengajukan permohonan pada komite etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan telah disetujui berdasarkan surat keterangan nomor 3490/UN26.8/PP.05.02.00/2019. Kuesioner telah dilengkapi dengan formulir *informed consent* untuk responden penelitian.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penilaian awal nilai rerata VAS kelompok perlakuan yaitu $38,52 \pm 15,55$ dan pada kelompok kontrol yaitu $40,70 \pm 11,59$. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai VAS awal kedua kelompok.
2. Penilaian akhir, nilai rerata VAS kelompok perlakuan yaitu $26,30 \pm 17,57$ dan pada kelompok kontrol yaitu $43,33 \pm 12,63$. Terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai VAS akhir kedua kelompok.
3. Terdapat perbedaan rerata VAS yang bermakna sebelum dan sesudah melakukan *gliding exercise* pada kelompok perlakuan, sementara pada kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan rerata VAS yang bermakna.
4. Rerata selisih nilai VAS awal dan akhir pada kelompok perlakuan yaitu $-12,22 \pm 12,66$, pada kelompok kontrol yaitu $2,63 \pm 9,89$. Terdapat

perbedaan yang bermakna pada rerata selisih nilai VAS awal dan akhir pada kedua kelompok.

5. Terdapat pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* pada pengrajin tapis di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah:

1. Bagi pengrajin tapis, perlu adanya kesadaran dari diri sendiri untuk melakukan latihan tangan di rumah agar dapat mengurangi keluhan nyeri yang dirasakan.
2. Bagi peneliti lain, agar melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh *gliding exercise* terhadap keluhan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome* pada pekerja lain baik sektor formal maupun informal. Selain itu, baiknya latihan yang dilakukan dipantau secara langsung untuk menghindari kesalahan dalam melakukan gerakan latihan.
3. Bagi pemilik usaha, perlu adanya pelatihan dan penyediaan waktu istirahat untuk melakukan *gliding exercise* sebagai upaya untuk mengurangi keluhan CTS pada pengrajin.
4. Bagi tenaga kesehatan setempat, perlu adanya peningkatan pengetahuan tentang kesehatan kerja pada pengrajin melalui program Upaya Kesehatan Kerja (UKK), selain itu dapat dilakukan pemeriksaan

kesehatan berkala pada pengrajin untuk mencegah dan mengurangi risiko kesehatan yang mungkin terjadi.

5. Bagi pemerintah daerah setempat, perlu adanya dukungan berupa upaya untuk menjejakkan pengrajin pada daerah tersebut. Perlu adanya evaluasi berkala di fasilitas kesehatan setempat untuk program Upaya Kesehatan Kerja (UKK).

DAFTAR PUSTAKA

- Akalin E, El Ö, Peker Ö, Şenocak Ö, Tamci Ş, Gülbahar S, Çakmur R, et al. 2002. Treatment of carpal tunnel syndrome with nerve and tendon gliding exercises. *Am J Phys Med Rehabil.* 81(2): 108-13.
- American Academy of Orthopaedic Surgeon. 2016. Management of carpal tunnel syndrome evidence-based clinical practice guideline. [diunduh pada 8 oktober 2019]. Tersedia dari www.aaos.org/ctsguideline.
- Amiyoso MZ. 2014. Keluhan carpal tunnel syndrome dan faktor-faktor risiko yang berhubungan pada pekerja bagian produksi di Andalah Garmen perkampungan industri kecil Jakarta Timur tahun 2014. [skripsi]. Depok: Universitas Indonesia.
- Arliananda A. 2016. Perbedaan pengaruh tendon and nerve gliding exercises dengan carpal bone mobilization terhadap nyeri pada carpal tunnel syndrome. [skripsi]. Yogyakarta: Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Ashworth NL. 2016. Clinical evidence handbook: carpal tunnel syndrome. *Am Fam Psych.* 94(10): 830-1.
- Aroori S, Spence RA. 2008. Carpal tunnel syndrome. *Ulster Med J.* 77(1): 6–17.
- Atsumbe BN, Maigida JF, Abutu F, Amine JD, Enoch EB. 2013. Occupational diseases and illnesses in manufacturing industries in Adamawa State: causes and effects. *IOSR-JESTFT.* 3(4): 7-13.
- Badawy WM. 2017. Comparative effectiveness of low level laser therapy and nerve gliding exercises on patients with carpal tunnel syndrome: a randomized clinical trial. *Int J Chemtech Res.* 10(2): 462-7.

- Bahrudin M. 2011 Carpal tunnel syndrome. *Saintika Medika*. 7(14): 1–21.
- Bahrudin M. 2013. *Neurologi klinis*. Malang: UMM Press.
- Bardak AN, Alp M, Erhan B, Paker N, Kaya B, et al. 2009. Evaluation of the clinical efficacy of conservative treatment in the management of carpal tunnel syndrome. *Adv Ther*. 26(1): 107-16.
- Basuki R, Jenie N, Fikri Z. 2015. Faktor prediktor carpal tunnel syndrome (CTS) pada pengrajin alat tenun bukan mesin (ATBM). *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*. 4(10): 1-7.
- Bhattacharya A, McGlothlin J. 2012. *Occupational ergonomics: theory and applications*. 2nd Edition. CRC Press.
- Bonfiglioli R, Mattioli S, Fiorentini C, Graziosi, Curti S, et al. 2006. Relationship between repetitive work and the prevalence of carpal tunnel syndrome in part-time and full-time female supermarket cashiers: a quasi experimental study. *Int Arch Occup Environ Health*. 80: 248-53.
- Bridger RS. 2008 *Introduction to ergonomics*. London: CRC Press
- Brininger MTL, Rogers JC, Holm MB, Baker NA, Li ZM, et al. 2007. Efficacy of a fabricated customized splint and tendon and nerve gliding exercises for the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 88(11): 1429-35.
- Buckle P, Devereux J. 2002. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorder. *Appl Ergon*. 33: 2072-217
- Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, dos Santos Neto FC, Silva JB. 2014 Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Rev Bras Ortop*. 49(5): 429–36.
- Dahlan S. 2014. *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*. Edisi 6. Jakarta:

Epidemiologi Indonesia.

Dahlan S. 2016. Besar sampel dalam penelitian kedokteran dan kesehatan. Edisi 4. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.

Daryono, Wibawa A, Tianing N. 2014. Intervensi ultrasound dan free carpal tunnel exercise lebih efektif dibanding ultrasound dan gliding exercise terhadap kasus carpal tunnel syndrome. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia (MIFI)*. 4(2): 1–10.

Dewi ER. 2008. Hubungan lama membatik dengan kejadian carpal tunnel syndrome di perusahaan batik tulis putera laweyan [skripsi]. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Drake R, Wayne V, Mitchell AWM. 2007. GRAYS anatomy for students. USA: Elsevier.

Duncan SFM, Kakinoki R. 2017. Carpal tunnel syndrome and related median neuropathies. Cham: Springer International Publishing.

Duymaz T. 2012. Efficacy of some combined conservative methods in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized controlled clinical and electrophysiological trial. *Turk J Rheumatol*. 27(1): 38-46.

Duruöz MT. 2019. Hand function: a practical guide to assesment. 2nd Edition. Switzerland: Springer.

Elliott R, Burkett B. 2013. Massage therapy as an effective treatment for carpal tunnel syndrome. *J Bodyw Mov Ther*. Elsevier. 17(3): 332-8.

En S, Gunasagaran J, Sara T. 2018. Short-term clinical outcome of orthosis alone vs combination of orthosis, nerve, and tendon gliding exercises and ultrasound therapy for threatment of carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther*. 6(8): 3-7.

Eslami S, Fadaei B, Baniasadi M, Yavari P. 2019. Clinical presentation of carpal tunnel syndrome with different severity: a cross sectional study. *Am J Clin Exp Immunol*. 8(4): 32-6.

- Farhan FS, Kamrasyid AA. 2018. Faktor-faktor yang memengaruhi timbulnya carpal tunnel syndrome pada pengendara ojek. *JMK Yayasan RS Dr. Soetomo*. 4(2): 123-33.
- Ghali J, Murugasu A, Day T. 2012. Carpal tunnel syndrome in fabry disease. *JIMD*. 2:17-23.
- Ghasemi M, Rezaee M, Chavoshi F, Mojtahed M, Koushki ES. 2012. Carpal tunnel syndrome: the role of occupational factors among 906 workers. *Trauma Mon*. 17(2): 296–300.
- Giersiepen K, Spallek M. 2011. Carpal tunnel syndrome as an occupational disease. *Stsch Arztebl Int*. 108(2): 238–43.
- Hesami O, Haghghatzadeh M, Lima BS, Emadi N, Salehi S. 2018. The effectiveness of gabapentin and exercises in the treatment of carpal tunnel syndrome: a randomized clinical trial. *JER*. 14(16): 1067-73.
- Hadijah I. 2014. Upaya peningkatan export drive industri fashion di era globalisasi. *Teknologi dan Kejuruan*. 37(1): 95–108.
- Hirata H. 2007. Carpal tunnel syndrome & cubital tunnel syndrome. *Rinsho Shinkeigaku*. 47(11): 761-5.
- Iqbal ZA, Alghadir AH. 2017. Cumulative trauma disorder: a review. *J Back Musculoskelet*. 15(1): 1-4.
- Isbandiyah, Supriyanto. 2019. Pendidikan karakter berbasis budaya lokal tapis lampung sebagai upaya memperkuat identitas bangsa. *Jurnal KAGANGA*. 2(1): 29–43.
- Jagga V, Lehri A, Verma S. 2011. Occupation and its association with carpal tunnel syndrome- a review. *JESP*. 7(2): 68–78.
- Kamath V, Stothard J. 2003. A clinical questionnaire for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J. Hand Surg Eur Vol*. 28(5): 455-9.
- Katz JN, Keller RB, Simmon BP, Rogers WD, Bessette L, Fossel AH, et al. 1998.

- Maine carpal tunnel study: outcomes of operative and nonoperative therapy for carpal tunnel syndrome in a community-based cohort. *J Hand Surg.* 23(4): 697–710.
- Komi P. 2000. Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *J Biomech.* 33: 1197-1206
- Kaur P, Kumar S, Arora L. 2016. Effect of tendon and nerve gliding in carpal tunnel syndrome : clinical and electrophysiological examination. *IJHS.* 4(1): 108–15.
- Kurniawan B, Jayanti S, Setyaningsih Y. 2008. Faktor risiko kejadian carpal tunnel syndrome (CTS) pada wanita pemetik melati di Desa Karangcengis, Purbalingga. *J Promosi Kesehat Indones.* 3(1): 31–7.
- Lazuardi AI. 2016. Determinan gejala carpal tunnel syndome (CTS) pada pekerja pemecah batu. [skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Lisay EKR, Polii H, Doda V. 2016. Hubungan durasi kerja dengan keluhan carpal tunnel syndrome pada juru ketik di kecamatan malalayang kota manado. *JKK.* 1(2): 46-52.
- Luchetti R, Amadio P. 2002. *Carpal tunnel syndrome.* Berlin: Springer.
- Maigida BN, Abutu JF, Amine F, Enoch JD. 2013. Occupational diseases and illnesses in manufacturing industries in adamawa state : causes and effects. *IOSR-JESTFT.* 3(4): 7–13.
- Mansoor S, Siddiqui M, Mateen F, Saadat S, Khan ZH, et al. 2017. Prevalence of obesity in carpal tunnel syndrome patients. *Cureus.* 9(7): 2-7.
- Martins RS, Siqueira MG. 2017. Conservative therapeutic management of carpal tunnel syndrome. *Arq Neuropsiquiatr.* 75(11): 819–24.
- Maulana Y, Ida E. 2017. Hubungan intensitas kerja dengan *carpal tunnel syndrome* pada petani padi. [skripsi]. Jakarta Barat: Universitas Trisakti.
- Merijanti LT. 2009. Body mass index as predictor of carpal tunnel syndrome among garment workers. *Universa Medicina.* 28(3): 3–8.

- Meyrasyawati D. 2013. Fesyen dan identitas: simbolisasi budaya dan agama dalam busana pengantin jawa muslim di surabaya. *Makara Hubs Asia*. 17(2): 99-108.
- Misbach J, Hamid AB, Mayza A, Saleh MK. 2006. Buku pedoman standar pelayanan medis (SPM) dan standar prosedur operasional (SPO) neurologi. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia.
- Montgomery K. 2004. End your carpal tunnel pain without surgery: the montgomery method. 3rd Edition. Boulder: Library Of Congress-in-Publication Data.
- Moore KL, Dalley AF. 2013. Anatomi berorientasi klinis. Edisi 5. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Occupational Health Clinics for Ontario Workers. 2016. Carpal tunnel syndrome: prevention through intervention.[diunduh 31 Desember 2019]. Tersedia dari www.ohcow.on.ca/carpal-tunnel-syndrome
- Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, et al. 2016. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 5(12): 1273–84.
- Palmer KT. 2011. Carpal tunnel syndrome: the role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 25(1): 15-29.
- Pangestu ND. 2016. Efektifitas mobilisasi saraf dan nerve gliding dalam penurunan nyeri pada carpal tunnel syndrome. [skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pangestuti AA, Widajati N. 2014. Faktor yang berhubungan dengan keluhan carpal tunnel syndrome pada pekerja gerinda di PT Dok dan perkapalan surabaya. *IJOSH*. 3(1): 14–24.
- Putri IP. 2014. Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dan gerakan repetisi dengan kejadian carpal tunnel syndrome (CTS) pada pengrajin batik tulis di kemiling, bandar lampung. [skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

- Pratiwi G. 2019. Pengaruh penambahan tendon gliding dalam intervensi nerve gliding exercise untuk mengurangi nyeri carpal tunnel syndrome (CTS) pada pekerja batik tulis di daerah sukoharjo. [skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rambe AS. 2004. Sindroma terowongan karpal. Bagian Neurologi FK USU. USU Digital Library. [diunduh pada 13 Desember 2018]. Tersedia dari <http://library.usu.ac.id>.
- Rempel DM, Harrison RJ, Barnhart S. 1992. Work related cumulative trauma disorders of the upper extrimity. *JAMA*. 267(6): 838-42.
- Roquelaure Y, Ha C, Nicolas G, Pélier-Cady MC, Mariot C, Descatha A, et al. 2008. Attributable risk of carpal tunnel syndrome according to industry and occupation in a general population. *Arthritis Care Res*. 59(9): 1341–8.
- Rozmaryn LM, Dovelle S, Rothman ER, Gorman K, Olvey KM, Bartko JJ. 1998. Nerve and tendon geliding exercises and the conservative management of carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther*. 11(3): 171–9.
- Salawati L. 2014. Carpal tunnel syndrome. *JKS*. 14(1): 29–30.
- Sastroasmoro S, Ismael S. 2017. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Edisi 5 Jakarta: Sagung Seto.
- Selviyati V, Camelia A, Sunarsih E. 2016. Analisis determinan kejadian carpal tunnel syndrome (CTS) pada petani penyadap pohon karet di desa karang manik kecamatan belitang II kabupaten oku timur. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 7(3): 198-208.
- Sjamsuhidajat R, De Jong W. 2010. Buku Ajar Ilmu Bedah. Jakarta: EGC.
- Stromberg T, Dahlin L, Brun A, Lundborg G. 1997. Structural nerve changes at wrist level in workers exposed to vibration. *JOEM*. 54: 307-11.
- Suneki S. 2012. Dampak globalisasi terhadap eksistensi budaya daerah. *Jurnal Ilmiah Civic*. 2(1): 307-21.
- Tana L, Halim FS, Delima, Ryadina W. 2004. Carpal tunnel syndrome pada pekerja

garmen di Jakarta. *Bul. Penel. Kesehatan*. 32(2): 73–82.

Tana L. 2003. Sindrom terowongan karpal pada pekerja: pencegahan dan pengobatannya. *J Kedokter Trisakti*. 22(3): 99-104.

Tegar DP, Evi K. 2017. Perempuan berusia 65 tahun dengan carpal tunnel syndrome. *J Medula Unila*. 7(2): 144-9.

The National Institute for Occupational Safety and Health. 2007. Musculoskeletal disorders and workplace factors. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health Publication Dissemination.