

**PENGARUH KOMBINASI TRANSVERSE FRICTION DAN
ULTRASOUND THERAPY TERHADAP PERUBAHAN NYERI PADA
PASIEN TENNIS ELBOW DI POLI KLINIK IBNU SINA BALIKPAPAN**

SKRIPSI



Di susun oleh :

FATIMAH

NIM: 19252029

**PROGRAM STUDI REGULER TRANSFER SARJANA FISIOTERAPI
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS
WIYATA HUSADA SAMARINDA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KOMBINASI *TRANSVERSE FRICTION* DAN *ULTRASOUND THERAPY*
TERHADAP PERUBAHAN NYERI PADA PASIEN *TENNIS ELBOW*
DI POLI KLINIK IBNU SINA BALIKPAPAN

SKRIPSI

Oleh

FATIMAH

19252029

Mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi

Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda

Samarinda, 28 Agustus 2021

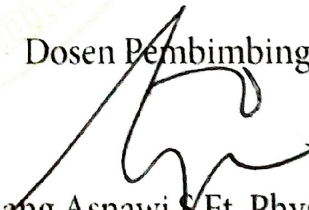
Dosen Pembimbing I,



Rezky A. Usman, S.Ft., M.Biomed

NDIN.1102119201

Dosen Pembimbing II,



H. Nanang Asnawi, S.Ft., Physio., M.Fis

NIP.197412261994021001

Mengetahui,



Ka Prodi Sarjana Fisioterapi ITKES - WHS

Arisandy Achmad, S., Ft., M. Fis.

NIDN.1114127906

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fatimah

NIM : 19252029

Program Studi : S-1 Fisioterapi ITKES - Wiyata Husada Samarinda

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Kombinasi Transverse Friction Dan ultrasound Therapy Terhadap Perubahan Nyeri Pada Pasien Tennis Elbow Di Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 26 Agustus 2021

Yang Menyatakn

Fatimah

19252029

PENGARUH KOMBINASIN *TRANFERSE FRICTION* DAN *ULTRASOUND THERAPY* TERHADAP PRUBAHAN NYERI PADA PASIEN *TENNIS ELBOW* DI POLIKLINIK IBNUSINA BALIKPAPAN

Fatimah, RezkyAmalia Usman, Nanang Asnawi, Neti Eka Jayanti,

Kasim Nurhas Jaiddin

Program Studi Sarjana Fisiterapi Intitut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata
Husada Samarinda

ABSTRAK

Pendahuluan: *Tennis elbow* merupakan kondisi nyeri pada Tendon *Extensor* di lengan bawah yang menempel pada epicondilus lateral humerus. Otot *extensor carviradialis brevis* adalah tendon yang 90% terkena kasus *Tennis Elbow*. Nyeri akibat *Tennis Elbow* ber dampak dalam kehidupan sehari-hari yang dapat menghambat seseorang dalam melakukan aktivitas. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intervensi kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* terhadap perubahan nyeri pada *Tennis Elbow*. **Metode :** Penelitian ini adalah penelitian pre eksperimental dengan metode penelitian *pre test dan post test one group design*. Sebanyak 16 orang sample penelitian, berusia 23-57 tahun, mengalami *tennis elbow*. Sampel penelitian diberikan intervensi kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* 3 kali seminggu selama 4 Minggu. Alat ukur yang digunakan untuk mengevaluasi perubahan nyeri *tennis elbow* adalah *Visual Analogue Scale (VAS)*, analisa data dengan uji *wilcoxon*. **Hasil:** Berdasarkan perbedaan nilai *VAS pre test dan post test* (7.13 +-1.025) vs (1.75+-0.775), maka diperoleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat perubahan nyeri *Tennis Elbow* yang signifikan dengan *Asimp. Sig. (2-tailed)* 0,000 ($p < 0,005$). **Kesimpulan:** Intervensi kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* mempunyai pengaruh yang bermakna terhadap perubahan nyeri akibat *Tennis Elbow*.
Kata Kunci : *Tennis Elbow, Transverse Friction, Ultrasound Therapy, Nyeri*

*THE EFFECT OF COMBINATION TRANSVERSE FRICTION AND
ULTRASOUND THERAPY TO CHANGE PAIN ON TENNIS ELBOW
PATIENTS IN POLY CLINIC IBNU SINA BALIKPAPAN*

Fatimah, Rezky Amalia Usman, Nanang Asnawi, Neti Eka Jayanti,

Kasim Nurhas Jaidin

Program Strata 1 Physiotherapy Institut Health Tecnology and Science Wiyata

Husada Samarinda

ABSTRACT

Preliminary : Tennis Elbow is painful condition on Tendon Extensor of forearm that sticks on epicondyles lateral humerous lateral. Muscle extensor carviradialis brevis is tendon that 90% which hit the case of Tennis Elbow. Painful due to tennis elbow make an impact in daily life that can be hinder someone doing activities. Purpose : The purpose of this research to knowing combination effect Transverse Friction and Ultrasound Therapy to pain changes of Tennis Elbow. Method :. The kind of this research is Pre Experimental by using method of research Pre test and Post test one group design. The samples of research totaling 16 peoples aged 23 years old to 57 years old that suffer tennis elbow. The samples intervened with Transverse Friction and Ultrasound Therapy with intensity 3 times a week for 4 weeks. Measuring instrument that used for evaluated the pain change is Visual Analogue Scale (VAS). Result : Based on the differentiate VAS pre test and post test (7.13 +-1.025) vs (1.75+-0.775), then the result of the research obtained that there is significant pain change of tennis elbow Asymp. Sig.(2-tailed) 0,000 (p<0,005). Conclusion : combinations intervention transverse friction and ultrasound Therapy have effect which means to the pain change that caused of tennis elbow.

Key words : Tennis Elbow, Transverse Friction, Ultrasound Therapy, Pain

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>Tennis Elbow</i>	6
2.2. Tinjauan Nyeri	18
2.3. Tinjauan <i>Transverse Friction</i>	24
2.4. Tinjauan <i>Ultrasound Therapy</i>	33

BAB III. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	42
3.1. Kerangka Teori.....	42
3.2. Kerangka Konsep.....	42
3.3. Hipotesis.....	43
BAB IV. METODE PENELITIAN	44
4.1. Defenisi Penelitian.....	44
4.2. Waktu dan Tempet Penelitian.....	44
4.3. Populasi dan Sampel.....	45
4.4. Variabel dan Defenisi Operasional.....	46
4.5. Alat dan Instrumen Penelitian.....	47
4.6. Teknik Pengumpulan Data	47
4.7. Prosedur Penelitian.....	48
4.8. Analisa Data.....	48
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
5.1. Hasil Penelitian.....	49
5.2. Uji Persyaratan Analisis.....	51
5.3. Pembahasan.....	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	57
6.1. Kesimpulan.....	57
6.2. Saran.....	57



DAFTAR PUSTAKA.....58

LAMPIRAN-LAMPIRAN58



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1.1	Karakteristik Sampel	49
Tabel 5.1.2	Skala Nyeri	51
Tabel 5.1.3	Uji Normalitas.....	51
Tabel 5.1.4.	Uji Wilcoxon.....	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Anatomi Tulang & Sendi Siku.....	10
Gambar 2.2	Ligamen Pada Siku”.....	11
Gambar 2.3	Otot Pada Siku.....	12

Gambar 2.4 Biomekanik.....	13
Gambar 2.5 Cozen’s Test.....	14
Gambar 2.6 Mill’s Test.....	15
Gambar 2.7 Maudsley Test.....	16
Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	42
Gambar 3.2 Kerangka Konsep.....	42



LAMPIRAN

Surat Izin Penelitian	61
Informent consent.....	62
Surat pernyataan kesediaan menjadi sampel	63

Formulir Penelitian.....	64
Formulir Pengukuran Nyeri.....	65
Data Sampel.....	66
Tes Spesifik & Intervensi.....	67
Jadwal Pelaksanaan Penelitian	68
Hasil Olah Data SPSS.....	69
RIWAYAT HIDUP	72



LAMPIRAN

Surat Izin Penelitian	61
Informent consent.....	62
Surat pernyataan kesediaan menjadi sampel	63
Formulir Penelitian.....	64
Formulir Pengukuran Nyeri.....	65
Data Sampel.....	66
Tes Spesifik & Intervensi.....	67
Jadwal Pelaksanaan Penelitian	68
Hasil Olah Data SPSS.....	69
RIWAYAT HIDUP	72





DAFTAR TABEL

Tabel 5.1.1	Karakteristik Sampel	49
Tabel 5.1.2	Skala Nyeri	51
Tabel 5.1.3	Uji Normalitas.....	51
Tabel 5.1.4.	Uji Wilcoxon.....	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Tulang & Sendi Siku.....	10
Gambar 2.2 Ligamen Pada Siku”.....	11
Gambar 2.3 Otot Pada Siku.....	12
Gambar 2.4 Biomekanik.....	13
Gambar 2.5 Cozen’s Test.....	14
Gambar 2.6 Mill’s Test.....	15
Gambar 2.7 Maudsley Test.....	16
Gambar 3.1 Kerangka Teori.....	42
Gambar 3.2 Kerangka Konsep.....	42



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “ **Pengaruh Kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* terhadap perubahan nyeri pada pasien *Tenni Elbow*”**

Disamping memiliki kesempatan untuk belajar dan menambah ilmu, tak luput dari berbagai kendala yang penulis rasakan, berkat bantuan dari berbagai pihak, maka skripsi ini dapat selesai pada waktunya. Oleh karenanya, dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Orangtua penulis (Ibunda Hj. Kundung) dan suami penulis (Akbar, Spd) yang selalu memberikan dukungan moril, material dan spiritual bagi keberhasilan penulis.
2. Assoc. Prof. Dr. Eka Ananta Sidharta, CA., CFA selaku Rektor Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
3. Arisandy Achmad, S.Ft., M.Fis selaku Ketua Program Studi (Kaprosdi) Sarjana Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
4. Rezky Amalia Usman, S.Ft., M.Biomed dan H. Nanang Asnawi, S.Ft., Physio., M.Fis selaku Dosen Pembimbing I dan II yang dengan tulus ikhlas dan penuh kesabaran telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta pengarahan yang berharga sampai akhir penulisan tugas akhir ini.
5. Neti Eka Jayanti, SKM., M.Si dan Kasim Nurhas Jaiddin, S.ST.Ft., M.Fis selaku Dosen Penguji I dan II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan saran, sehingga bermanfaat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen beserta staf program studi Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.

7. Rekan-rekan Mahasiswa program studi fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan dan Sain Wiyata Husada Samarinda angkatan 2020 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungannya selama mengikuti pendidikan yang Namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya keterbatasan kemampuan, pemahaman dan pengalaman dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan sehingga tulisan ini dapat lebih baik dan bermanfaat bagi Penulis sendiri dan Masyarakat.

Samarinda, 28 Agustus 2021.

Penulis



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Nyeri siku merupakan salah satu kondisi *muskuloskeletal* yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan dapat menghambat seseorang dalam melakukan aktifitas. Gangguan nyeri siku ini bermacam-macam di antaranya *epicondylitis lateralis* (*Tennis elbow*), *epicondylitis medialis* (*golfer elbow*), *arthritis traumatica*, *corpus liberum*, *tendinitis* otot *bicipitalis brachii* dan *bursitis olecrani* (Aras, 2006 dalam Rudianto & Sinuhaji, 2018). *Tennis elbow* merupakan kondisi nyeri pada tendon *ekstensor* di lengan bawah yang menempel pada *epikondilus lateral humerus*. Otot ekstensor *karpi radialis brevis* adalah tendon yang terkena di hampir 90% dari kasus, ini sering menjadi penyebab nyeri siku, dengan kejadian tahunan 10 hingga 30 kasus per 1000 orang dewasa dan insiden puncak antara usia 35 dan 55 tahun (Aben et al., 2018).

Insiden *tennis elbow* bervariasi mulai dari 1%-3% populasi umum, 50% dari pemain tennis 2%-23% pada pekerja umum seperti ibu rumah tangga, pemahat, aktivitas kerja yang melibatkan penggunaan *computer* dan mengangkat beban berat (Leclerc et al, 2013 dalam Buku Panduan Praktek Klinis Fisioterapi 2017 : 362). Di Indonesia umumnya penderita *tennis elbow* terjadi pada usia 25-55 tahun dengan gejala-gejala nyeri pada bagian *lateral* sendi siku terutama saat jari-jari tangan memegang atau meremas dengan kuat, pada usia dibawah 25 tahun dan usia lansia atau diatas 60 tahun jarang terjadi. Diantara penduduk yang bekerja, kejadian dalam studi prospektif bervariasi antara 0,9 dan 4,9 per 100 pekerja. Dampak sosialnya tinggi karena ketidak hadirannya dari pekerjaan dan penggunaan perawatan kesehatan. Tiga sektor dengan tingkat insiden tertinggi untuk *tennis elbow* yang diklasifikasi sebagai penyakit akibat kerja adalah konstruksi, *industry* manufaktur, dan grosir / eceran. (Keijser, R. et.al)

Epicondylitis lateral atau *Tennis Elbow* suatu kondisi umum yang diperkirakan mempengaruhi antara 1 dan 3% orang dewasa (Richer, N, 2017). Dianggap sebagai

cedera yang berlebihan, *epikondilitis lateral* adalah penyakit degenerasi dan gangguan penyembuhan daripada proses inflamasi, seperti namanya. Secara khusus, *epikondilitis lateral* memiliki hubungan dengan *overloading* tendon yang terhubung ke *epikondilus lateral* dan gerakan *overhead* yang berulang (Ahmad *et al*, 2013; National Institute of Health and Clinical Excellence, 2017, dalam Duncan *et al.*, 2019). Prevalensi *Tennis Elbow* 5 % dari seluruh penderita mengenai pemain tennis, dan 95 % lainnya diderita oleh profesi seperti pada cabang angkat besi, penjual minuman botol yang banyak membuka tutup botol, ibu rumah tangga pada masa menjelang hari raya lebaran, natal dan tahun baru. Biasanya nyeri timbul berangsur-angsur, seiring setelah beraktivitas. Rasa nyeri ini memburuk bila melakukan gerakan-gerakan seperti menuangkan teh, memutar pegangan pintu yang berat, bersalaman atau mengangkat sesuai dengan tangan pada posisi *pronasi* (Awal & Hasbiah, 2019).

Terapi yang diberikan untuk mengurangi nyeri pada kondisi *tennis elbow* antara lain *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy (UST)*. *Transverse Friction* merupakan pemberian *stress* ritmis secara *transversal* guna menghilangkan *abnormal crosslink* sehingga meremodelling struktur jaringan ikat dan kolagen, kemudian menempatkan kembali kolagen ke dalam susunan *longitudinal*. *Ultrasound Therapy* juga telah digunakan oleh Fisioterapi sebagai alat *therapeutic* yang bertujuan untuk merangsang perbaikan jaringan yang mengalami *injury* dan untuk mengurangi nyeri, dimana dapat mempengaruhi jaringan biologis yang normal dan yang rusak (cedera), tetapi jaringan yang rusak (cedera) lebih responsif terhadap *Ultrasound Therapy* daripada jaringan yang normal (Nambi, 2018).

Fisioterapi memiliki peranan dalam menurunkan nyeri dan salah satu teknik fisioterapi yang dapat digunakan untuk mengatasi rasa nyeri tersebut adalah teknik *friction* yaitu manipulasi atau *massage* ringan pada suatu titik tertentu pada jaringan dengan melingkar atau melintang dimana gerakan tersebut tidak boleh bergeser dari permukaan kulit tetapi bergerak bersama-sama dengan menggunakan ujung *thumb*, *finger* atau yang menonjol pada punggung jari tangan, yang ditujukan pada kapsul, sendi, otot dan *ligament* (Rudianto & Sinuhaji, 2018).

Beberapa penelitian pasien *Tennis Elbow*, untuk mengurangi nyeri dan kekakuan pada jaringan lunak, *Segretin dkk (2016)* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada nyeri dan kekakuan cengkaman sebagai hasil intervensi menggunakan latihan eksentrik, peregangan dan beberapa latihan mandiri harian (pijat gesekan melintang). Selain itu *Marcolino et.al (2016)* menunjukkan beberapa perbedaan yang signifikan dalam nyeri dan perubahan fungsional sebagai akibat dari pijat jaringan dalam, peregangan dan latihan eksentrik (*B. R. Kim, 2019*).

Penelitian *Dingemense et al (2017)* menyatakan bahwa efektivitas modalitas elektroterapi dalam mengatasi *Tennis Elbow* termasuk *Ultrasound Therapy* memberikan bukti moderate dalam mengurangi nyeri (*Richer et al., 2017*). *Hamza Shaheen* telah melakukan penelitian perbandingan penggunaan *Ultrasound Therapy* dan *Tens* pada pasien *Tennis Elbow* dan Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa *Ultrasound Therapy* memperbaiki gejala *Tennis Elbow*. Berdasarkan hasil penelitian ini *Ultrasound Therapy* direkomendasikan menjadi intervensi pilihan untuk pasien *Tennis Elbow* dari pada *Tens* (*Shaheen & Alarab, 2019*).

Uraian diatas menunjukkan peran fisioterapi dalam hal ini sangat penting melihat falsafah fisioterapi. Menurut peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 80 tahun 2013 tentang penyelenggaraan pekerjaan dan praktik fisioterapi menyatakan bahwa fisioterapi merupakan bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (*physic, elektroterapeutis* dan mekanis), pelatihan fungsi dan komunikasi. Untuk mengatasi nyeri pada *tennis elbow*, tindakan fisioterapi yang dilakukan pada penelitian ini adalah kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy*.

Data diperoleh dari studi pendahuluan yang dilakukan, *prevalensi* kasus *Tennis Elbow* dominan diderita oleh orang-orang yang masih produktif yaitu usia 25-55 tahun dan di beberapa penelitian menunjukkan bahwa wanita lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki. Pada Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan dalam satu tahun terakhir tahun 2020 terdapat 25 kasus pada unit fisioterapi dalam kurun waktu bulan Oktober sampai

dengan Desember 2020, sekitar 2% pasien adalah pasien *Tennis Elbow* dari total pasien yang mendapatkan pelayanan fisioterapi. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk meneliti “Pengaruh kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* Terhadap Perubahan Nyeri pada pasien *Tennis Elbow*”.

1.2 Rumusan Masalah.

1.2.1 Masalah Penelitian (Pernyataan Penelitian)

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti menyimpulkan bahwa *Tennis Elbow* menimbulkan dampak dalam kehidupan sehari-hari yang dapat menghambat seseorang dalam melakukan aktivitas. Ditinjau dari prevalensi kejadian, *Tennis Elbow* rata-rata mengenai seseorang diusia 25-55 tahun dimana usia tersebut masih dalam kategori usia produktif, oleh karena itu penanganan fisioterapi sangat dibutuhkan untuk mengatasi masalah nyeri pada tendon *ekstensor* di lengan bawah terutama saat jari-jari tangan memegang atau meremas dengan kuat agar kapasitas fisik dan kemampuan fungsional dapat segera diatasi. Beberapa literatur dan penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas *transverse friction* ataupun *ultrasound therapy* dalam perubahan tingkat nyeri pada *tennis elbow*, akan tetapi penelitian yang menggabungkan *transverse friction* dan *ultrasound therapy* masih perlu dibuktikan efektivitasnya terhadap kasus *tennis elbow*. Kombinasi *transverse friction* dan *ultrasound therapy* berdasarkan *body structure* dan *body function infairmen* yaitu nyeri, *tightness* dan *adhesi* sehingga dibutuhkan intervensi yang tepat dan efektif dalam perubahan tingkat nyeri *tennis elbow*.

1.2.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pernyataan penelitian di atas , maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian yaitu “**Apakah ada pengaruh pemberian kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* terhadap perubahan nyeri pada pasien *tennis elbow*?**”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* terhadap perubahan nyeri pada *Tennis Elbow*.

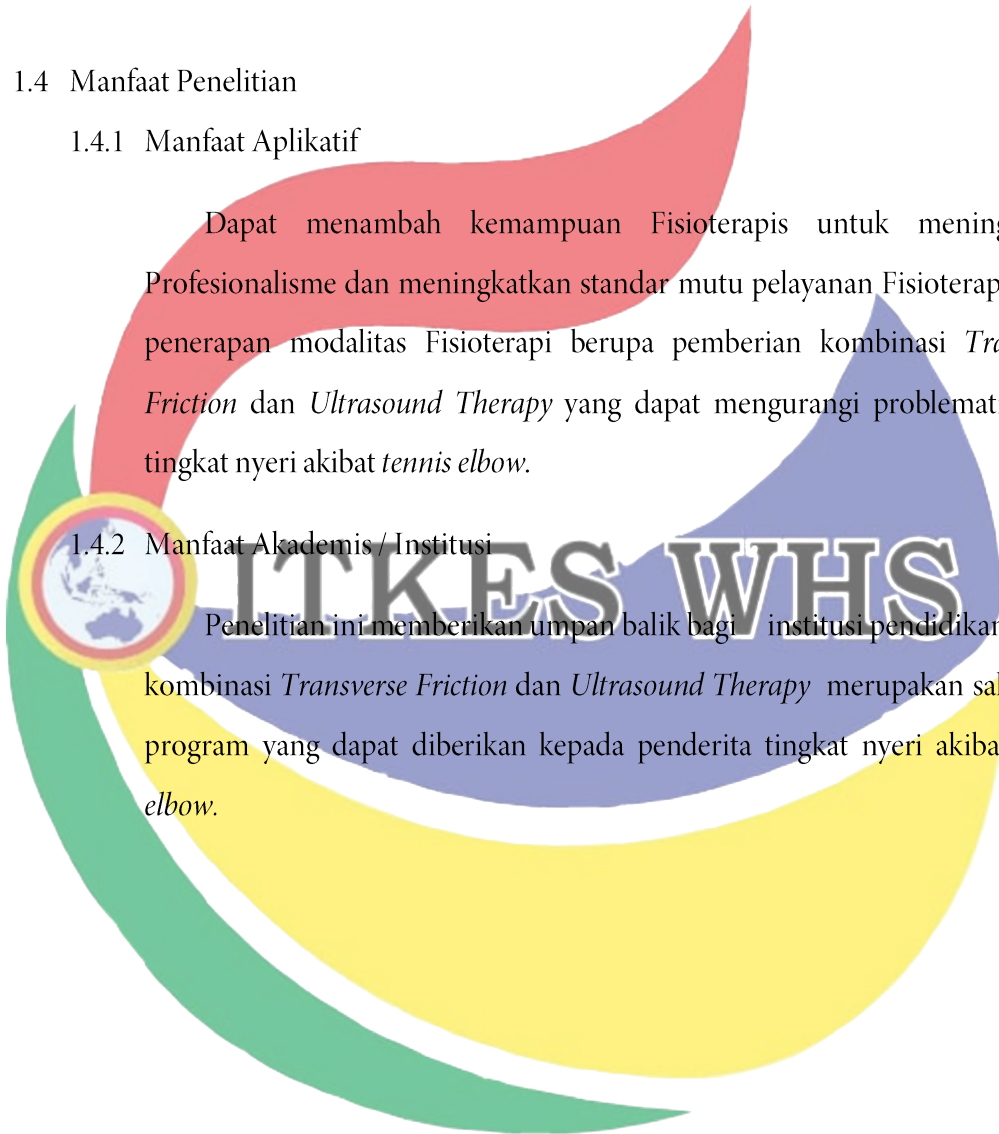
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Aplikatif

Dapat menambah kemampuan Fisioterapis untuk meningkatkan Profesionalisme dan meningkatkan standar mutu pelayanan Fisioterapi dalam penerapan modalitas Fisioterapi berupa pemberian kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* yang dapat mengurangi problematik pada tingkat nyeri akibat *tennis elbow*.

1.4.2 Manfaat Akademis / Institusi

Penelitian ini memberikan umpan balik bagi institusi pendidikan bahwa kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* merupakan salah satu program yang dapat diberikan kepada penderita tingkat nyeri akibat *tennis elbow*.



Bab II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Tennis Elbow*

2.1.1 Pengertian *Tennis Elbow*

Tennis elbow adalah penyakit degenerasi tendon yang paling sering mengenai siku. Kelainan ini menyebabkan rasa nyeri pada sisi lateral siku khususnya pada *epicondylus lateralis* dan otot *ekstensor* pergelangan tangan. Kelainan ini terutama terjadi pada pemain olah raga tennis lapangan atau pada mereka yang mempergunakan lengan bawah pada posisi *pronasi* dan ekstensi *wrist* secara berulang-ulang (Rudianto & Sinuhaji, 2018).

Tennis Elbow disebabkan penggunaan yang berlebihan (*overuse*) karena peningkatan frekuensi, kekuatan, kecepatan dan durasi yang mengakibatkan perubahan patologis pada tendon *ektensor* lengan bawah. *Tennis elbow* adalah suatu kondisi kerusakan pada tendon otot yang berfungsi menekuk pergelangan tangan kearah belakang menjauhi telapak tangan, yang menyebabkan nyeri pada lengan bawah (Andiana, 2019).

2.1.2 *Epidemiology Tennis Elbow*

Tennis Elbow sudah dikenal sejak tahun 1873 oleh *Runge* yang menyatakan periostitis sebagai penyebabnya. Sesuai dengan namanya, cedera ini biasa terjadi pada pemain tennis. Cedera ini juga didapatkan pada olahraga yang memakai raket (seperti: squash, bulutangkis, golf, dan olahraga yang bersifat rekreasi seperti memancing). Cedera ini juga bisa dialami oleh pekerja, seperti: montir listrik, tukang kayu dan penjahit. Pertolongan pertama yang diberikan dengan tepat, cepat dan akurat pada tempat kejadian cedera akan mencegah terjadinya cedera atau kecacatan tambahan. *Tennis Elbow* merupakan keluhan yang paling sering terjadi pada usia antara 30-50 tahun, dimana sering di dapatkan pada "*Weekend Tennis Player*" (Andiana, 2019).

Cedera ini sering berhubungan dengan pekerjaan, setiap aktivitas yang melibatkan gerakan ekstensi pergelangan tangan, *pronasi* atau *supinasi* selama persalinan manual, pekerjaan rumah tangga dan hobi dianggap sebagai faktor penyebab penting. Jumlah pasien *tennis elbow* sama pada kedua jenis kelamin. Kelainan ini bisa terjadi pada kedua *epikondilus lateral* dan lengan yang dominan memiliki peluang terbesar terjadinya *tennis elbow*, insiden ini meningkat seiring bertambahnya usia, dengan populasi puncak pada usia 30 hingga 50 tahun, serta usia rata-rata penderitanya adalah 42 tahun. Dua puluh persen kasus bertahan selama lebih dari setahun (da Luz et al., 2019).

Tinjauan sistematis mengidentifikasi faktor resiko pada pasien *tennis elbow* hingga kasus ini menjadi kronis karena pekerjaan yang membutuhkan gerakan *ekstensor* lengan bawah yang kuat dan berulang, gerakan pergelangan tangan dan siku fleksi dan ekstensi selama lebih dari 2 jam sehari, dan cengkraman yang kuat seperti mengangkat beban berat lebih dari 20 kg setidaknya 10 kali perhari (Richer et al., 2017).

2.1.3 Type of Tennis Elbow

Tennis elbow memiliki tipe sesuai dengan letak cederanya (Awal & Hasbiah, 2019)

1. Type I : peradangan pada tendon *ekstensor carpi radialis longus* dengan jumlah kejadian hanya 1%.
2. Type II : peradangan pada *tendoperiosteal extensor carpi radialis brevis* pada *epikondilus lateralis humeri*, dengan jumlah kejadian 90%. Tipe II ini merupakan daerah kritis karena sirkulasi darah rendah sehingga proses penyembuhan lambat dan dapat terjadi *reinjury*.
3. Type III: peradangan pada tendon *muscular junction ekstensor carpi radialis brevis*, dengan jumlah kejadian 1%. Akibat terjadi kerusakan pada perbatasan jaringan otot dengan tendon, maka akan terjadi proses inflamasi yang disusul dengan proses penyembuhan jaringan.

4. Type IV : peradangan pada *muscle belly ekstensor carpiradialis brevis* sekitar 8%. Karena sirkulasi darah yang baik pada lokasi ini , maka penyembuhan dapat berlangsung lebih cepat.

2.1.4 Patology dan Patokinesiologi Tennis Elbow.

a. Patology Tennis Elbow

Tennis Elbow disebabkan penggunaan yang berlebihan (*overuse*) karena peningkatan frekuensi, kekuatan, kecepatan dan durasi yang mengakibatkan perubahan patologis pada tendon *ektensor* lengan bawah. Otot utama yang terlibat adalah *ekstensor karpi radialis brevis*, *extensor digitorum komunis*, *karpi radialis longus* dan *extensor karpi ulnari*. Selain akibat cedera stress repetitif, *tennis elbow* juga dapat terjadi karena truma langsung. Hal ini bisa ditemukan pada para pemain tennis, terutama pada mereka yang tidak profesional dan belum memiliki Teknik bermain tennis yang baik. *Tennis elbow* terjadi karena kontraksi *repetitive* pada otot *ekstensor* lengan bawah, terutama pada *origo epikondilus karpi radialis brevis* yang mengakibatkan robekan mikro lalu degenerasi tendon. Gaya mekanik pasisi anatomis tendon *epikondilus karpi radialis brevis* yang langsung berhimpitan dengan aspek *lateral kapitulum* menyebabkan tendon mudah mengalami abrasi berulang selama proses ekstensi *elbow*. Hipovaskularisasi permukaan bawah tendon juga berkontribusi dalam proses degenerasi dan *tendinosis* (Vicens et al., 2017).

Tennis elbow akibat ketegangan pada otot dan tendon lengan bawah di sekitar siku, disebabkan oleh aktivitas berlebihan yang dilakukan berulang-ulang. Kondisi ini merupakan proses degeneratif dari *ekstensor karpi radialis brevis* dan tendon *ekstensor* umum. Selain perubahan degeneratif, temuan histologis termasuk jaringan *granulasi*, *mikro-ruftur*, *fibro blast hipertropik*, *hyperplasia vascular*, kolagen tidak terstruktur dan kurangnya sel inflamasi (*makrofag*, *limfosit*, *neutrophil*) di dalam jaringan. Istilah ini disebut sebagai

dysplasia angiofibroblastik berdasarkan beberapa studi histologis yang menggambarkan penampilan mikroskopis dan karakteristiknya (*Vaquero-Picado et al., 2016*).

Pasien *tennis elbow* melaporkan rasa sakit dengan *onset* yang berbahaya, namun setelah pemeriksaan lebih lanjut, mereka lebih sering menghubungkan riwayat penggunaan yang berlebihan tanpa kejadian traumatis yang memicu spesifik. Rasa sakit terjadi satu hingga tiga hari setelah aktivitas yang tidak biasa yang melibatkan gerakan ekstensi pergelangan tangan berulang. Penggunaan peralatan baru atau keadaan latihan intens dan berkepanjangan yang tidak normal pada seorang atlet. Kondisi ini juga bisa dipicu oleh cedera atau ketegangan akut saat mengangkat benda berat atau melakukan ayunan *backhand* yang keras di tennis. Rasa sakit dibagian lateral siku yang memburuk dengan aktivitas dan membaik dengan istirahat (*Andiana, 2019*).

Titik nyeri tekan di atas *epikondilus lateral* atau di distal sekitar 1 cm sampai 2 cm dari *epikondilus lateral* itu sendiri. *Palpasi* seluruh tendon mungkin memiliki derajat dan ketidaknyamanan tertentu, dan otot penghubung menunjukkan kekencangan yang signifikan. Nyeri akan meningkat saat penolakan ekstensi pergelangan tangan, terutama saat siku di panjangkan dan lengan bawah *pronasi*. Perpanjangn jari tengah yang tertahan saat siku direntangkan menyebabkan rasa sakit akibat peningkatan tekanan pada tendon, yang selanjutnya mendukung diagnosis (*Rudianto & Sinuhaji, 2018*).

b. *Patokinesiologi Tennis Elbow.*

Sendi siku dibentuk oleh tiga potong tulang yaitu *tulang humerus, ulna* dan *radius* yang saling berhubungan dalam satu rongga sendi yang bersama-sama. Pada dasarnya di dalam sendi siku terdapat dua gerakan yakni fleksi/ekstensi dan rotasi berupa *pronasi* dan *supinasi*. Gerakan fleksi dan ekstensi

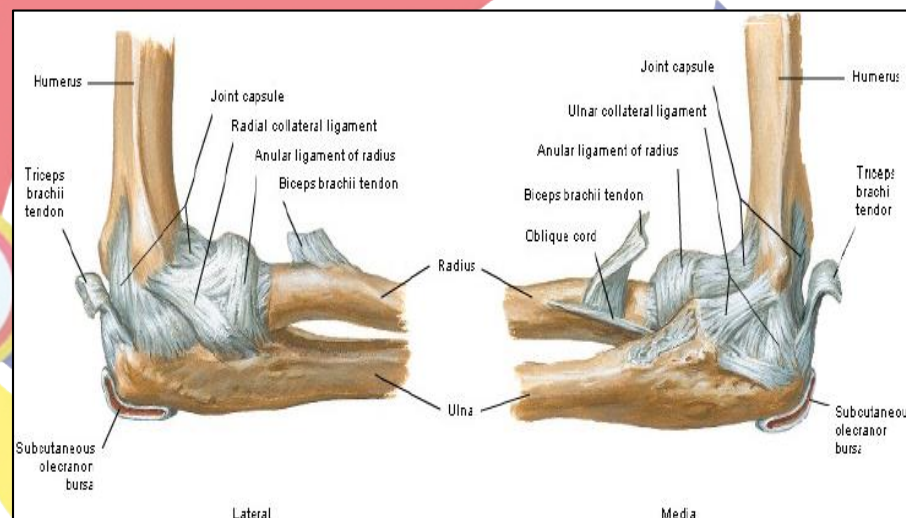


terjadi antara tulang *humerus* dan lengan bawah (*radius* dan *ulna*), *pronasi* dan *supinasi* terjadi karena *radius* berputar pada tulang *ulna*, sementara itu *radius* juga berputar pada poros bujurnya sendiri. Sendi *radioulnar proksimal* dibentuk oleh kepala *radius* dan *incisura radialis ulna* dan merupakan bagian dari sendi siku. Sendi *radioulnar distal* terletak dekat pergelangan tangan (Lippert S. Lynn, 2011).

Gambar 2.1. Anatomi tulang dan sendi siku (sumber : Lippert,2011)

Sendi siku sangat stabil yang diperkuat oleh simpai sendi yaitu *ligament collateral medial* dan *lateral*. *Ligamentum annulare radii* menstabilkan terutama kepala *radius*. Otot- otot yang berfungsi pada gerakan sendi siku ialah *brachioradialis*, *biceps brachii*, otot *triceps brachii*, *pronator teres* dan *supinator*. Selain otot di atas, dari siku juga berasal sejumlah otot yang berfungsi untuk pergelangan tangan seperti otot *ekstensor carpi radialis*

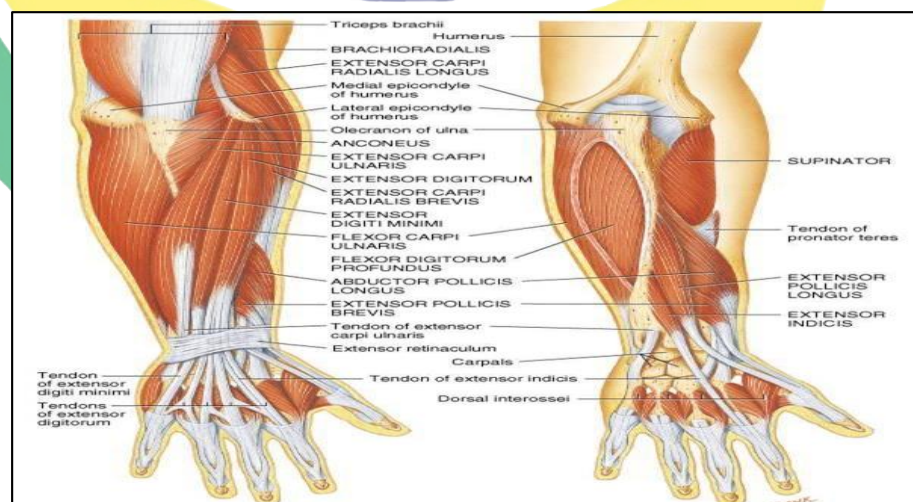
longus yang berfungsi sebagai penggerak utama ekstensi sendi pergelangan tangan dipersarafi oleh saraf *radialis* akar saraf *servikal* 6 - 7, otot ekstensor *carpi radialis brevis*, berfungsi sebagai penggerak utama ekstensi dan abduksi sendi pergelangan tangan dipersarafi oleh saraf *radialis* akar saraf *servikal* 6 - *servikal* 7. *Axis transversal* dari permukaan artikulasi deviasi sekitar 10° dari *axis longitudinal humeri* bagian medial terbawah yang menyebabkan supinasi pada tangan terjadi deviasi siku sebesar 10-15 derajat pada laki-laki dan 20-30° pada wanita yang dikenal sebagai “*carrying angle*” (Reyes, 1978) fleksi ekstensi siku, luas pergerakan sebesar 140° dan pronasi supinasi sebesar 90° (Lippert S. Lynn, 2011).



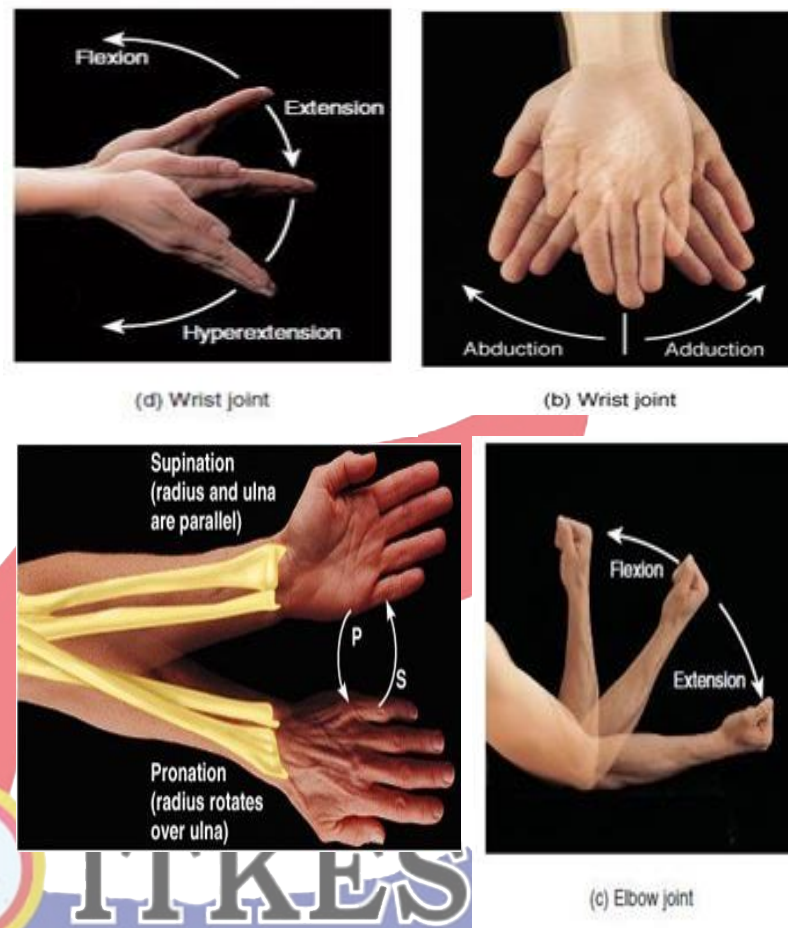
Gambar 2.2 Ligamen pada siku (sumber: Lippert, 2011)

Dinamika pergerakan *Ulna* bergerak pada *trochlea humeri* dan *caput radius* pada *capitulum humeri* mengakibatkan fleksi dan ekstensi siku. Gerakan fleksi dibatasi oleh jaringan lunak dan sewaktu fleksi maksimal *processus coroid ulna* membentur *fossa coronoid humerus*. Gerakan ekstensi dibatasi regangan kapsul dan otot-otot *anterior* dan sewaktu ekstensi maksimal ujung *olecranon ulna* membentur *fossa olecranon humerus*. Untuk gerakan supinasi lengan bawah, otot *supinator* bekerja sendiri bila tak ada tahanan tapi bersama otot *biceps* untuk gerakan cepat dan ada tahanan. Untuk

gerakan ekstensi pergelangan tangan yang berperan adalah otot *ekstensor carpi radialis brevis* dan *longus* bersama otot *ekstensor karpi ulnaris*. Otot *ekstensor karpi radialis longus* kurang aktif pada gerakan ekstensi pergelangan tangan dibanding otot *ekstensor karpi radialis brevis* tetapi lebih aktif saat menggenggam. Kedua otot bekerja sinergis dengan otot *fleksor karpi radialis* untuk abduksi pergelangan tangan. Untuk keadaan ekstensi jari, yang berperan adalah otot *ekstensor digitorum* dengan otot *lumbricalis*, otot *interossei* dan otot *abduktor digiti minimi*. Jari ke-2 dan ke-4 mempunyai otot tambahan yaitu otot *ekstensor indicis* dan *digiti minimi*. Dari dinamika pergerakan diatas dapat disimpulkan bahwa: Tahanan *dorsofleksi* pergelangan tangan menimbulkan aktivitas *ekstensor carpi radialis longus* dan *brevis*. Tahanan *dorsofleksi* jari-jari menimbulkan tegangan pada tempat berbeda dari *origo* bersama *ekstensor*. Tahanan pronasi dan supinasi tidak hanya mengaktifkan otot rotasi lengan bawah dimana terjadi sinergis antara otot *fleksor* dan *ekstensor* pergelangan tangan. Menggenggam merupakan aktivitas utama dari otot *fleksor* menimbulkan kontraksi *ekstensor* pergelangan tangan karena *fleksor* jari harus dilawan *ekstensor* untuk bekerja efektif, hal inilah yang menjelaskan timbulnya nyeri pada *tennis elbow* sewaktu menggenggam (Andiana, 2019)



Gambar 2.3 Otot pada siku (sumber: Lippert, 2011)



Gambar 2.4 Biomekanik (sumber: Lippert,2011)

2.1.5 Tanda dan gejala *Tennis Elbow*.

Menurut *Ovedoff* tanda gejala yang sering dialami oleh penderita *tennis elbow* antara lain adalah :

- 1) Adanya nyeri kira-kira 1 - 2 cm di daerah lateral dari sendi siku tepatnya di *area epicondylus lateralis humeri* yang menjalar hingga lengan atas dan bawah.
- 2) Nyeri terjadi pada sendi siku bagian luar ketika tangan ekstensi dan sendi pergelangan tangan melawan tahanan.
- 3) Nyeri terjadi ketika adanya tekanan (palpasi) di bawah *epicondylus lateralis humeri*. Nyeri siku bertambah bila menggenggam dan memutar dilakukan bersamaan, mungkin menjalar ke bagian luar lengan dan lengan bawah (Arif, 2017).

2.1.6 Pemeriksaan Spesifik *Tennis Elbow*

1. *Cozen's Test*.



Gambar 2.5 *Cozen's Test* (sumber: Arisandy, 2019)

Tujuan : Tes untuk mengidentifikasi *epikondilus lateral*, *epicondylalgia*, atau *tennis elbow*.

Prosedur tes : Pasien duduk dengan posisi awal lengan *full* ekstensi *elbow*, pronasi lengan bawah, *full* fleksi dan radial deviasi *wrist* dimana tangan dikepalkan.

Fisioterapist : Meletakkan satu tangan untuk menyanggah *elbow* pasien sekaligus palpasi *epikondilus lateral elbow* dan tangan satunya ditempatkan dibagian *dorsum* tangan pasien untuk menyiapkan resisten. *Fisioterapist* selanjutnya meminta pasien untuk menahan posisi tersebut melawan tangan *fisioterapist*.

Positif tes : nyeri yang tajam, tiba-tiba dan parah di area *epikondilus lateral*.

Interpretasi : positif tes mengindikasikan *epikondilitis lateral* atau *tennis elbow*. Test ini memiliki sensitivitas yang *relative* tinggi yakni 84% namun spesifitas kurang (Achmad, 2019).

2. Mill's Test.



Gambar 2.6. *Mill's Test* (sumber: Arisandy, 2019)

Tujuan : untuk mengidentifikasi *epikondilitis lateral*, *epikondilalgia* atau *tennis elbow*, tes ini biasanya menyertai tes *cozen s*.

Prosedur tes : Pasien duduk dengan posisi awal lengan *full* ekstensi dan pronasi lengan bawah, rileks di atas *bed*. Fisioterapis meletakkan satu tangan untuk memalpasi *epikondilus lateral elbow* pasien dan tangan satunya menggenggam bagian dorsum tangan pasien. Fisioterapis selanjutnya secara pasif menggerakkan *wrist* pasien kearah radial deviasi.

Positif tes : Nyeri di area *epikondilus lateral*.

Interpretasi : positif tes mengindikasikan *epikondilitis lateral* atau *tennis elbow* (Achmad, 2019).

3. Maudsley Test.



Gambar 2.7. *Maudsley Test* (sumber: Arisandy, 2019)

Tujuan : untuk mengidentifikasi *tennis elbow*.

Prosedur tes : Pasien duduk dengan siku tertekuk pada 90 derajat dan lengan bawah terlipat. Pasien kemudian mengulurkan jari tengahnya melawan resistensi.

Positif tes : Nyeri di area epikondilus lateral.

Interpretasi : positif tes mengindikasikan *epikondilus lateral* atau *tennis elbow*.

Tes ini memiliki sensitivitas yang *relative* tinggi yaitu 88% (Achmad, 2019).

2.1.7. *International Classification of Functional, Tennis Elbow (ICF)*

The International Classification of Functioning, Disability and Health atau lebih dikenal *ICF*, merupakan sebuah *frame work* dan *classifikasi* yang menyediakan suatu *standard* dan kesatuan Bahasa dimana seseorang dapat menggambarkan kondisi kesehatannya dan segala sesuatu yang terkait dengan kesehatan yang telah disepakati oleh *WHO* pada 2001. Pada pasien *tennis elbow* sesuai dengan *International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) Activities and Participation* terdapat tiga keterbatasan aktivitas, Pertama dengan kode *ICF d4300 lifting* (mengangkat), kedua dengan kode *ICF d4452 reaching* (menjangkau), dan yang ketiga dengan kode *ICF d4401 grasping* (

menggenggam) (Sugijanto, 2013). *Body Function* dengan kode *b7300 power of isolated muscle and muscle group*, *Body Structure* kode *s73012 Muscles of forearm* (IFI, 2017).

Problematik fisioterapi pada *tennis elbow* meliputi: (1) *Body Function and structure impairment* : nyeri pada *epikondilus lateral*, inflamasi kronik, perlengketan otot, *muscle imbalance* dan penurunan stabilitas. (2) *Activity Limitation* : Tidak mampu menggenggam, menjinjing barang dengan beban berat, kesulitan dalam mengetik di computer, keterbatasan dalam mengendarai sepeda motor, memotong, memasak. (3) *Participation Restriction* : Keterbatasan dalam pekerjaan, olah raga (tennis , bulu tangkis), keterbatasan dalam rekreasi (bersepeda).

Fisioterapi berperan dalam mengatasi gangguan gerak dan fungsi akibat nyeri pada *tennis elbow*. Fisioterapi salah satu profesi kesehatan yang bertanggung jawab terhadap gangguan gerak dan kemampuan fungsional sehingga fisioterapi sangat berperan didalam mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak maksimum dan kemampuan fungsional pasien dengan penanganan menggunakan manual terapi dan beberapa modalitas elektro fisik agen tanpa menggunakan bahan kimia (IFI, 2017).

Fisioterapi dapat menangani problem yang ditimbulkan oleh kondisi *tennis elbow* dengan beberapa cara, diantaranya dengan *intervensi transverse friction* dan *ultrasound therapy*. *Transverse friction* dan *ultrasound therapy* digunakan pada kondisi *tennis elbow* karena efek mekanik yang ditimbulkan dapat menurunkan nyeri dan merangsang penyembuhan tendon. *Transverse friction* pada kondisi ini berperan memobilisasi jaringan parut yang terbentuk pada perlekatan otot dan tulang sehingga iritasi nyeri akan berkurang (Cyriax, 2016). Meskipun demikian, pemilihan modalitas untuk intervensi yang tepat dan selektif dapat menghasilkan *output* yang optimal dan efektif (IFI, 2017).

2.2 Tinjauan tentang Nyeri

2.2.1 Defenisi Nyeri

Nyeri adalah perasaan atau pengalaman yang tidak nyaman yang dirasakan. Nyeri bersifat subjektif yang memungkinkan seseorang kesulitan untuk menggambarkan keakuratan nyeri pada tingkat pengamatan dan observasi pada beberapa waktu lalu. Nyeri didefinisikan oleh *IASP* sebagai pengalamam sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan terkait dengan kerusakan jaringan aktual atau potensial (Suwondo, 2017).

2.2.2 Mekanisme Nyeri

Nyeri *Tennis Elbow* merupakan nyeri *local* di *kondilus lateral humerus*. Nyeri yang muncul terkadang ada respon menjalar ke lengan bawah dan tangan. Palpasi merupakan salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengetahui gangguan ini. Pendekatan nyeri selama ini hanya ditujukan pada sel *neuron* dan *neurotransmitter*nya sementara proses nyeri tidak terlepas dari inflamasi dan respon inflamasi dalam hal ketidak seimbangan antara sitokin pro dan anti inflamasi. Proses inflamasi dan respon imun berperan penting dalam mekanisme nyeri dimana sel *mikroglia* dengan peran *sitokin* pada *pathogenesis* dan *maintenance* nyeri melalui mekanisme perifer dan sentral. *Sitokin* merupakan protein kecil yang memediasi hubungan antar sel, dimana berfungsi sebagai penghubung antar sel imun dan sel saraf yang berperan dalam proses imunitas, inflamasi dan *hematopoesis*. Efek yang terjadi pada sel imun terutama *limposit*. *Sitokin* terbagi menjadi 2 yaitu *sitokin* pro inflamasi : $TNF\ \alpha$, $IL-1\beta$ (*interleukin*) dan $IL6$ serta *sitokin* anti-inflamasi : $IL-4$ dan $IL-10$. *Sitokin* pro-

inflamasi bersifat algesik sebaliknya *sitokin* anti-inflamasi bersifat analgesik. *Sitokin* pro-inflamasi diproduksi pada fase awal dan *sitokin* anti-inflamasi diproduksi pada fase lanjut dari inflamasi. Ketiga sitokin pro-inflamasi dapat menginduksi produksinya satu sama lain dan bekerja secara sinergis, sedangkan *sitokin* anti-inflamasi mensupresi *gen* yang mengkode IL-1, *TNF α* dan *chemokine* (Bahrudin, 2018).

Pada jaringan normal, proses penyembuhan terjadi dalam bentuk regenerasi paska kerusakan jaringan untuk mempertahankan organisme. Jaringan yang memiliki kapasitas *proliferasi* yang tinggi adalah sistem *hematopoetik*, *epitel* kulit dan *gastrointestinal*. Mereka terus menerus memperbaharui diri melakukan regenerasi selama sel puncak jaringan ini tidak dirusak. Perbaikan terdiri atas campuran antara regenerasi dan pembentukan jaringan parut yang disebabkan oleh deposit kolagen. Pembentukan jaringan parut merupakan suatu proses penyembuhan pre dominan yang terjadi ketika *matriks ekstraselular (MES)* dirusak oleh ruda paksa. Peradangan kronik yang bersamaan dengan kerusakan persisten juga akan menstimulasi pembentukan jaringan parut karena adanya produksi *local growth factor* dan *sitokin* yang merangsang *fibroblast* berproliferasi dan menyintesis kolagen. Periode dan intensitas inflamasi perlu dikendalikan agar tidak menimbulkan kerusakan jaringan yang parah. Faktor control ini dibawakan oleh *Tumor Growth Factor (TGF- β)* yang kemudian memicu akumulasi dan proliferasi *fibroblast* dan

matriks ekstraselular yang diperlukan untuk perbaikan jaringan (Bahrudin, 2018).

Adanya kejadian tersebut menyebabkan *iskemia* pada jaringan otot meningkatkan tekanan *intranearal*, *oedema* saraf, dan mengganggu suplai darah arteri yang perlahan-lahan merusak saraf jika *oedema* dan *iskemia* saraf terjadi terus-menerus maka akan meningkatkan *fibroblast* yang menyebabkan *fibrosis* pada jaringan otot (Bahrudin, 2018).

Adapun mekanisme nyeri pada *Tennis Elbow* menurut teori *Gait control* adalah sebagai berikut :

a. Transduksi.

Dengan adanya *neuropraksia ischiadicus*, maka *nociceptor C* berada di *perineum* saraf perifer diaktifkan oleh *capsaicin* (bahan aktif cabai) untuk mensekresi *kalsitonin peptide gen* dan substansi P. Ketika dirangsang pada akar saraf, *nociceptor C* melepaskan bahan kimia ini ke dalam jaringan *musculoskeletal* yang mereka *persarafi*, hal ini menyebabkan *vasodilatasi* dan dapat menyebabkan peradangan. Perubahan aliran darah dan peradangan adalah hasil dari aktivitas *nociceptor* dan *akson* dimana *impuls* melintasi *antodromik* kearah saraf tepi, kemudian impuls melintasi *orthodromik* ke sistem saraf pusat untuk pengolahan sensorik (Bahrudin, 2018).

b. Transmisi

Nociceptor C yang membawa nyeri bersinaps di *substantia gelatinosa lamina II* dan *III*. Kemudian impuls nyeri dikirim melewati garis tengah *medulla spinalis* di komisura anterior. Melalui traktus dari

paleospinothalamicus membawa impuls ke formation *retikularis* batang otak sebelum berakhir di *nucleus parafasikularis* dan *nucleus intralaminar* di *thalamus*, *hypothalamus*, *nucleus system limbic* serta korteks *cerebrum*. Nyeri *tennis elbow* yang digambarkan berupa rasa panas, pegal, dan sensasi yang lokalisasinya jelas. System ini mempengaruhi ekspresi nyeri dalam hal toleransi, perilaku dan respon otonom simpatis ini sangat penting pada nyeri kronik dan memperantarai sistem otonom terkait, perilaku, emosional dan penurunan ambang rangsang (Bahrudin, 2018)

c. Persepsi

Pengalaman subyektif nyeri yang bagaimanapun juga dihasilkan oleh aktivitas transmisi nyeri . Sel-sel di dalam lamina ini mengirim proyeksi nyeri secara *ascendens* melalui akson komisura ventral dari sum-sum tulang belakang dan fanikula, yang terhubung ke batang otak dan thalamus. Dengan merekam dari elektroda yang berada dalam batang otak atau *thalamus* yang bertugas untuk mengukur karakteristik respon nyeri. Divisi fungsional dan anatomi *thalamus* menentukan dari lamina mana mereka menerima proyeksi, *thalamus* berperan dalam sensasi nyeri tertentu. Misalnya, *nucleus ventral posterior (VP)* dari *thalamus* terutama menerima masukan dari *lamina IV – V* (target untuk *nociceptor* dari ambang rendah dan *wide dynamic*), dan pada gilirannya proyek untuk korteks *somato sensorik primer (S1)* (Bahrudin, 2018).

Di luar *thalamus* ada proyeksi tulang belakang ke *medulla ventrolateral*, inti *parabrachial*, *periaqueductal gray (PAG)* dan pembentukan batang otak *retikuler*. Yang menarik adalah peran struktur ini dan memfasilitasi transisi *nociceptor* dan persepsi nyeri berikutnya. Jaringan

otak besar berdistribusi aktif selama rangsangan nyeri pada S1. Daerah otak kortikal dan subkortikal aktif pada stimulasi nociceptor termasuk : *Anterior Cingulare Corteks (ACC)*, *insula*, korteks *frontal*, *S1*, *somatosensorik* kedua korteks (*S2*) dan *amigdala*. Proyeksi dari *thalamicus medial* atau lateral yang struktur ke korteks, berfungsi untuk menyederhanakan jaringan yang terlibat, dan untuk pengelompokan daerah otak yang berperan dalam persepsi nyeri, *ACC* terlibat dalam komponen afektif (kognitif-evaluatif) pada nyeri. Dan *insula* berfungsi untuk memfasilitasi *integrasi* informasi dari *thalamus* (Bahrudin, 2018).

d. Modulasi

Adanya persepsi nyeri *tennis elbow* menimbulkan efek fisiologis pada tubuh, dimana efek fisiologis melalui interaksi dengan reseptor didistribusikan di beberapa daerah. Tiga *subtype receptor opioid* dikenal *Mu Opioid Reseptor (MOR/μ)*, *Delta Opioid Receptor (DOR/δ)* dan *Kappa Opioid Reseptor (KOR/κ)*. *subtype* ini tersebar luas di berbagai sistem, seperti kekebalan tubuh, *hypofisis-adrenal axis*, *system saraf perifer* dan pusat, dan merupakan *regulator* dari rasa sakit dan peradangan. Dalam *system saraf perifer*, reseptor *MOR*, *DOR*, dan *KOR* ditemukan di akar *ganglion posterior*. Aktivasi *reseptor opioid* ini mengurangi *hyperalgesia*, menunjukkan penurunan debit spontan dari serat dari tipe *C primer neuron afferent* (Bahrudin, 2018).

Antara tahun 1970 -1980 terdapat hipotesis tentang keterlibatan daerah otak pada modulasi input *afferent primer nociseptif* berasal dari *system saraf perifer*. Dengan bukti menunjukkan bahwa simulasi listrik *periaqueductal gray (PAG)* menginduksi *analgesia intens*. *PAG* terdiri dari sejumlah kolom yang berorientasi dalam *neuronal* arah *rostrocaudal*

longitudinal, misalnya, kolom *dorsomedial (dm)*, kolom *dorsolateral (dl)*, kolom *lateral (Lat)*, kolom *media (m)* dan pilar *ventrolateral (VL)*, kolom *ventrolateral*. PAG bertanggungjawab atas pelepasan *opioid endogen*, daerah ini menghambat (*endogen opioid*) nyeri dari *afferent primer nociseptif C*. *impuls* yang berasal dari PAG kearah *rostral ventromedial* diteruskan ke sum-sum tulang belakang melalui *funiculus dorsolateral (LDF)* yang menyebabkan redaman primer rangsangan *nociseptive* dengan mengaktifkan sel (*GABAergic*) dan menghambat sel radang yang aktif (Bahrudin, 2018)

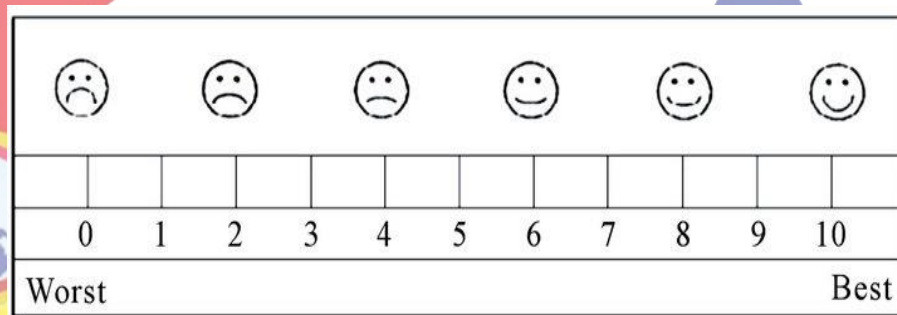
2.2.3 Parameter Nyeri

Ada 4 metode yang umum digunakan untuk memeriksa intensitas nyeri yaitu *Verbal Rating Scale (VRS)*, *Visual Analogue Scale (VAS)*, dan *Numerical Rating Scale (NRS)* serta *Deskriptor Differential Scale (DDS)*. Yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Visual Analogue Scale*. *Visual Analogue Scale (VAS)* adalah alat ukur nyeri yang digunakan untuk memeriksa intensitas nyeri dan secara khusus meliputi 10-15 cm garis, dengan setiap ujungnya ditandai dengan *level* intensitas nyeri (ujung kiri diberi tanda "*no pain*" dan ujung kanan diberi tanda "*bad pain*" (nyeri hebat). Pasien diminta untuk menandai di sepanjang garis tersebut sesuai dengan *level* intensitas nyeri yang dirasakan pasien. Kemudian jaraknya diukur dari batas kiri sampai pada tanda yang diberi oleh (ukuran mm), dan itulah skornya yang menunjukkan level intensitas nyeri. Kemudian skor tersebut dicatat untuk melihat kemajuan pengobatan/terapi selanjutnya. Secara potensial, *VAS* lebih *sensitive* terhadap intensitas nyeri daripada pengukuran lainnya seperti *VRS* skala *5-point* karena responsnya lebih terbatas. Begitu pula, *VAS* lebih sensitif terhadap perubahan pada nyeri kronik daripada nyeri akut (Carlson, 1983; McGuire, 1984). Ada beberapa keterbatasan dari *VAS* yaitu pada beberapa pasien khususnya orangtua akan mengalami kesulitan merespon grafik *VAS* daripada skala verbal nyeri

(VRS) (Jensen et al, 1986; Kremer et al, 1981). Beberapa pasien mungkin sulit untuk menilai nyerinya pada VAS karena sangat sulit dipahami skala VAS sehingga *supervise* yang diteliti dari dokter/terapis dapat meminimalkan kesempatan *error* (Jensen et al, 1986). Dengan demikian, jika memilih VAS sebagai alat ukur maka penjelasan yang akurat terhadap pasien dan perhatian yang serius terhadap skor VAS adalah hal yang *vital* (Delgado, 2018).

Visual Analogue Scale (HORIZONTAL LINE)

Pasien diminta untuk menunjukkan pada garis *horizontal* sesuai dengan intensitas nyerinya.



Kriteria nyeri berdasarkan VAS yaitu : 0 tidak nyeri, nilai 1 sampai 3 nyeri ringan, nilai 4 sampai 6 nyeri sedang, nilai 7 sampai 9 nyeri sedang sampai nyeri berat terkontrol, dan nilai 10 nyeri berat tidak terkontrol.

2.3 Tinjauan *Transverse Friction*

a. Pengertian *Friction*

Friction adalah suatu manipulasi atau *massage* ringan pada suatu titik tertentu pada jaringan dengan gerakan melingkar atau melintang dengan gerakan tidak boleh bergeser dari permukaan kulit dan tetap bergerak bersama-sama dengan menggunakan ibu jari, jari tangan atau tulang yang menonjol pada punggung jari tangan, yang ditujukan pada kapsul sendi, otot, fascia dan ligamen. *Hans* dalam *Malcolm Peat* juga mengemukakan bahwa *friction* atau *deep compression*

merupakan bagian dari manipulasi untuk melepaskan jaringan yang mengalami perlengketan. Dimana dalam pengaplikasiannya berupa gerakan yang berlawanan arah dengan serabut suatu jaringan pada tendon atau ligamen, gerakan longitudinal atau melingkar untuk mengurangi *spasme* otot dan menghilangkan *nodulus* pada jaringan lunak (Nambi, 2018)

b. Bentuk-bentuk *Friction*

1). Thumb Teknik

Friction dengan menggunakan ibu jari digunakan sebagai *fulcrum point* pada area /titik nyeri yang terlokalisir (area kecil), seperti; *trigger point*, *myofascial pain*, *fibrositis* dan *nodulus*.

2). *Finger* Teknik Metode *Cryax* (*Cryax* teknik)

Friction teknik *Cryax* diperkenalkan pertama kali oleh *James Cryax*. *Finger* teknik digunakan pada area fibrositis pada otot, tendinitis, dengan menggunakan *midle* dan *index finger*, dengan gerakan *pressure* berupa *transverse friction*.

Hoffa dalam *Elizabeth C. Wood* juga mengemukakan bahwa *deep friction* dapat diaplikasikan dengan menggunakan *finger*, *midle finger* dan *index finger* pada kulit dan bawah kulit, dengan gerakan *friction* diberikan secara sirkuler/melingkar.

3). *Skin Rolling* Teknik

Skin rolling digunakan untuk mempertinggi kualitas saraf dan sirkulasi darah, dimana *skin rolling* biasa diaplikasikan/digunakan pada kondisi *articular rheumatism*, *arthritis*, *neuritis* dan *frozen shoulder*, dan lain-lain.

4). Palm Kneading Teknik

Dimana dalam pengaplikasiannya dengan menggunakan telapak *tangan* (*palm of the hand*), dalam bentuk gerakan sirkuler/melingkar pada kulit dan pada *individual/group* otot.

5). *Pressure* teknik (*Refleks Point*)

Digunakan pada area yang disertai *triger point*, *myofascial pain*, *myodisneuria* dan *Chapman refleks*, yang dilakukan secara kontinyu dan *intermittent*. Penggunaan vibrasi sekitar 10-17 detik dimodifikasi dengan penggunaan tekanan ujung jari dengan tekanan sekitar $\pm 5 - 8$ detik dan tidak boleh lebih dari setengah menit.

6). Indurasi Teknik

Indurasi teknik digunakan untuk menormalisir refleksi dan area yang terlokalisir pada otot *paraspinal*, dengan menggunakan ujung jari, dimana dalam pengaplikasiannya dalam bentuk gerakan *longitudinal* di *atas processus transversus spinalis*.

7). *Elbow* Teknik

Elbow teknik biasanya digunakan pada area yang lebih luas, misalnya pada *Gluteal* dan *Sacrospinalis group* (Ombregt, 2013).

c. Efek-efek *Friction*

1). Efek pada sirkulasi darah.

Menurut Mannel dalam Elizabeth C. Wood, dengan *massage* berupa *friction* dapat melancarkan sirkulasi darah secara lokal, dan jika aliran *vena* menuju ke jantung, maka kecepatan denyut jantung akan meningkat, *stroke volume* akan meningkat, dengan demikian jumlah darah arteri ke *perifer* meningkat.

2). Efek pada sirkulasi *limfe*.

Massage efektif dalam meningkatkan kecepatan *obstruksi* pada jaringan *cutaneus*, otot, sendi. Pemberian indurasi teknik dapat menggerakkan cairan *ekstramuskular* ke dalam *limfe* dan mengalirkan darah ke *limfe*.

3). Efek pada sistem saraf.

Nyeri dapat berkurang jika *friction* diberikan secara kontinyu. Pemberian *friction* mengakibatkan terjadinya *sedative* efek yang menurunkan nyeri, zat-zat iritan akan terblokir atau *counter* iritasi dengan adanya pelepasan *endorfin* dan *enkefalin* sehingga rasa nyeri menurun. Dasar dari pengurangan

nyeri ini diperoleh, antara lain dari; perbaikan sirkulasi darah dalam jaringan, normalisasi *tonus* otot, berkurangnya tekanan dalam jaringan, berkurangnya derajat keasaman, dan stimulasi pada serabut saraf aferen pada *level spinal*.

4). Efek pada jaringan otot dan tendon

Friction dapat memperbaiki keadaan otot dan tendon menjadi normal, mengurangi dan menghilangkan jaringan *fibrous* pada serabut otot/tendon dan mempercepat proses penyerapan cairan. Pemberian *deep friction* pada jaringan otot, tendon serta jaringan lunak lainnya dapat melepaskan/mencerai-beraikan perlengketan jaringan yang terbentuk pada serabut otot atau tendon.

5). Efek pada kulit.

Pemberian *friction* dapat meningkatkan suhu kulit sekitar 2 - 3°C oleh karena efek mekanik secara langsung, juga dapat mengaktifkan konduktivitas ujung-ujung saraf perifer di kulit.

6). Efek pada metabolisme.

Secara umum proses metabolisme dipengaruhi oleh pengaruh sirkulasi *massage* – salah satunya teknik *friction* – dimana dapat memperbaiki atau mempercepat proses perbaikan pada jaringan yang mengalami gangguan atau cedera.

7). Efek pada psikologi.

Konsentrasi atau perhatian penuh dari seorang fisioterapis terhadap pasien dengan pemberian sensasi, sentuhan fisik yang lembut akan membuat kepercayaan penuh terhadap pasien untuk menyatakan kesulitan kesehatannya sehingga membuat pasien merasa senang, tenang, dan menghilangkan kecemasan dan salah tafsir.

8). Efek lain dari pemberian *friction*.

Manipulasi dengan teknik *friction* pada gangguan fungsi jaringan lunak, memberikan efek untuk menormalkan kembali fungsi jaringan lunak tersebut *via reflektorik*. Seringkali letak nyeri yang direfleksikan ke permukaan kulit yang sesegmen, tersembunyi antara lain di organ *viscera*, namun dengan terapi

reflekstorik – salah satunya teknik *friction* – pada area nyeri tersebut dapat dicapai hanya dengan stimulasi di kulit area tertentu.

Transverse friction cukup efektif untuk mengurangi nyeri kronik via stimulasi *type* saraf IIIa untuk modulasi nocisensor di jaringan lunak serta melemaskan dan melepaskan perlengketan jaringan lunak akibat kontraktur dan atau nodulus.

9). Efek *piezo* elektrik

Adanya suatu tekanan dan regangan menyebabkan timbulnya beban potensial pada jaringan dan akan menarik elektrolit yang mengandung ion positif maupun ion negatif (Mahmud. S, 2016).

d. Teknik *Friction*

Ketika melakukan *friction* pada otot, tendon, ligamen atau kapsul sendi, maka ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan, yaitu (Ombregt, 2013):

1) Penempatan jari harus sesuai dan benar.

Dimana jari fisioterapis harus ditempatkan pada jaringan yang mengalami gangguan berdasarkan pada pengetahuan anatomi.

2) Jari fisioterapis dan kulit pasien harus digerakkan secara bersamaan.

3) *Friction* harus dilakukan secara menyilang pada komposisi serabut pada struktur yang dipengaruhinya.

4). *Friction* harus diberikan dengan tekanan yang cukup, dimana amplitudo untuk tekanan jari fisioterapis harus cukup kuat, sebab hanya dengan demikian *friction* dapat memberikan efek yang lebih efektif pada serabut tersebut secara aman.

5) Jangkauan *friction* harus cukup dalam.

6) Pasien harus ditempatkan pada posisi yang nyaman.

7) Otot harus dalam keadaan rileks selama dilakukan *friction*

e. Posisi Jari Tangan Fisioterapis

Ada 4 teknik utama fisioterapis dalam menggunakan jari tangannya saat melakukan *friction* untuk mendapatkan hasil terapi yang baik yaitu (Ombregt, 2013)

:

- 1) Jari telunjuk disilangkan di atas jari tengah.

Teknik ini sangat efektif untuk area yang datar, dimana salah satu jari tangan fisioterapis menekan jaringan yang lesi dan *friction* dilakukan secara *rolling* atau melingkar dengan menggunakan jari di atas jaringan tersebut.

- 2) Jari tengah disilangkan di atas jari telunjuk.

Teknik ini dilakukan ketika bentuk struktur bagian suatu jaringan berliku-liku untuk diterapi, dimana secara alami fisioterapis menekan bagian tersebut, kemudian menggunakan ibu jari sebagai *counter pressure*.

- 3). Menggunakan dua ujung jari.

Tergantung atau bagaimana struktur serabut yang di *massage*, dengan menggunakan ujung jari telunjuk dan jari tengah, atau ujung jari tengah dan ujung jari manis.

- 4). Jari dan ibu jari dioposisikan.

Ini adalah posisi menjepit (*pinching position*), dimana fisioterapis memberikan tekanan pada suatu struktur jaringan dengan cara menarik jari tangannya mendekati dirinya.

f. Indikasi dan Kontra indikasi *Friction*

Indikasi (*Ombregt, 2013*) :

- Meningkatkan koordinasi
- Mengurangi nyeri, mengurangi *neuromuscular excitability*.
- Stimulasi sirkulasi, Fasilitasi healing
- Memperbaiki mobilitas sendi,
- Mengurangi *muscle cramps*, meningkatkan suplai darah
- Meningkatkan *venous return*
- Menghambat *muscle atrophy*, meningkatkan ROM
- *Odema, myofascial trigger point, stretching scar tissue*
- *Adhesions, muscle spasm, myositis, bursitis.*
- *Fibrositis, Tendinitis, revascularization.*

- *Headaches, migraines.*

Kontra Indikasi (Ombregt, 2013)

- *Arteriosclerosis*
- *Thrombosis, Embolism*
- *Severe varicose veins, Acute phlebitis*
- *Cellulitis, Infeksi kulit*
- *Cancers, Acute inflammatory conditions, Pregnancy.*

g. Modulasi nyeri oleh *transverse friction* terhadap *tennis elbow*.

Transverse friction cukup efektif untuk mengurangi nyeri kronik via stimulasi *type* saraf IIIa untuk modulasi *nocisensor* di jaringan lunak serta melemaskan dan melepaskan perlengketan jaringan lunak akibat kontraktur dan atau nodulus. Dengan *massage* berupa *friction* dapat melancarkan sirkulasi darah secara lokal. Pada tingkat supraspinal terjadi *counter* iritasi dimana adanya pelepasan *endorfin* dan *enkefalin* sehingga menimbulkan efek *sedatif* yang dapat mengurangi atau mereduksi rasa nyeri. Pemberian *deep transverse friction* pada jaringan otot dapat mencegah terbentuknya/mencerai-beraikan perlengketan jaringan yang terbentuk pada serabut otot (Nambi, 2018).

Pada perbaikan jaringan ikat, meregenerasi sebagian besar sebagai konsekuensi dari kerja sel-sel inflamasi, sel-sel *endotel vaskular* dan *limfatik* serta *fibroblas*. Regenerasi terdiri dari tiga fase utama terdiri dari fase *inflamasi*, fase *proliferasi (granulasi)* dan fase *remodeling*, peristiwa ini terjadi secara terpisah tetapi membentuk urutan perubahan yang berkelanjutan (perubahan sel, *matriks* dan *vaskular*) yang dimulai dengan pelepasan mediator inflamasi dan diakhiri dengan *remodeling* jaringan yang diperbaiki. *Transverse Friction* dengan lembut diterapkan pada fase inflamasi awal meningkatkan mobilisasi cairan jaringan sehingga meningkatkan laju *fagositosis*, merangsang orientasi serat dalam regenerasi jaringan. Selama pematangan, jaringan yang rusak dibentuk kembali dan diperkuat dengan membuang, mengatur ulang dan mengganti sel dan matriks (Nambi, 2018).

Transverse friction memiliki efek pereda nyeri lokal dan menghasilkan penyelarasan fibril jaringan ikat yang lebih baik. Prinsip pengobatan mengalami efek mati rasa selama gesekan dan setelah intervensi menunjukkan pengurangan rasa sakit, peningkatan kekuatan dan mobilitas. Pereda nyeri selama dan setelah intervensi merupakan hasil dari modulasi *impuls nosiseptif* pada tingkat *medula spinalis*. Proyeksi *sentripital* ke dalam tanduk *dorsal* sumsum tulang belakang dari sistem reseptor *nosiseptif* dihambat oleh aktivitas bersama dari *mechanoreceptor* dengan gerakan ritmis di atas area yang terkena sehingga menutup gerbang aferensi nyeri. Mekanisme lain dimana pengurangan nyeri dapat dicapai melalui kontrol penghambatan *noxious difus* yaitu mekanisme penekana rasa sakit yang melepaskan *opiat endogen* dan yang terakhir adalah *neurotransmitter* penghambat yang mengurangi intensitas nyeri yang ditransmisikan ke pusat yang lebih tinggi (Nambi, 2018).

h. Prosedur Penerapan *Transverse friction* pada Penelitian

- Pasien harus dijelaskan mengenai tujuan pengobatan, teknik *friction* yang dipakai dan hal-hal yang akan dirasakan oleh pasien.
- Posisi pasien duduk rileks dan nyaman dengan lengan disanggah oleh satu tangan terapis sedangkan tangan yang lain melakukan *transverse friction* pada lokasi *epicondylus lateral humeri*.
- Teknik yang digunakan adalah *transverse friction*, arah gerakan menyilang pada *tenoperiosteal* otot *ekstensor carpi radialis brevis* tepatnya di *epicondylus lateral humeri*, jari tengah disilangkan diatas jari telunjuk dan ibu jari sebagai stabilisasi serta tekanan yang dalam (*deep pressure*).
- Dosis intensitas : 15 kali *transverse friction* dengan 2 kali repetisi.
- Waktu pengobatan : 5 menit (Nambi, 2018).

i. *Mills* Manipulasi

Mills Manipulasi merupakan salah satu teknik mobilisasi otot dan tendon yang dilakukan secara tiba-tiba dengan tujuan untuk merobek jaringan *sikatrics* yang terbentuk, memanjangkan tendon otot, dan melepaskan perlengketan pada tendon. Sebelum dilakukan manipulasi ini, maka terapis harus memastikan bahwa *elbow* pasien tidak mengalami keterbatasan ekstensi sehingga dapat dilakukan *fleksi wrist* secara penuh. Sebelum dilakukan *Mills* Manipulasi, sebaiknya diberikan dahulu *deep transverse friction* karena efek dari *transverse friction* dapat membantu melunakkan jaringan *fibrous* atau *collagen* sehingga membuat manipulasi ini lebih efektif hasilnya (Ombregt, 2013).

Transverse friction merupakan bentuk *massage* yang paling potensial. Teknik ini dapat mencapai struktur jaringan yang dalam dari permukaan tubuh. Sumber nyeri biasanya berasal dari otot, tendon, *ligament*, kapsul sendi atau *fascia*, dimana dengan teknik *friction* ini dapat mencapai sumber nyeri tersebut. Selain itu *transverse friction* juga dapat menyebabkan peningkatan kerusakan metabolik provokasi nyeri seperti *Lewis substance*. Metabolik ini, jika ada di dalam konsentrasi yang sangat tinggi akan memprovokasi terjadinya *ischemia* dan nyeri. *Cyriax* juga menyatakan bahwa *deep transverse friction* pada area yang terganggu dapat menurunkan gangguan pada jaringan saraf *perifer* yang disertai efek analgesik *local*. Fisioterapi memiliki peranan dalam menurunkan nyeri dan salah satu teknik fisioterapi yang dapat digunakan untuk mengatasi rasa nyeri tersebut adalah teknik *friction* yaitu manipulasi atau *massage* ringan pada suatu titik tertentu pada jaringan dengan melingkar atau melintang dimana gerakan tersebut tidak boleh bergeser dari permukaan kulit dan tetapo bergerak bersama-sama dengan menggunakan ujung *thumb*, *finger* atau yang menonjol pada punggung jai tangan, yang ditujukan pada kapsul, sendi, otot dan *ligament* (Ombregt, 2013).

Cyriax (2004) menyatakan bahwa pada tahap awal proliferasi aplikasi *transversal friction* menghasilkan stres mekanik internal dan eksternal pada jaringan yang mengalami perbaikan, yang merupakan stimulus utama untuk *remodelling* jaringan parut yang belum matang dan melemahkan jaringan parut dengan

orientasi serabut ke segala arah dan diarahkan ke dalam bundel yang lurus dan tersusun kembali pada jaringan lunak atau penyambung sehingga terjadi reorientasi jaringan *collagen* dalam arah *longitudinal*. Kemudian pada tahap berikutnya, ketika *cross link* terbentuk dengan kuat atau telah terbentuk perlekatan, maka *friction* dengan tekanan yang lebih kuat diperlukan untuk memecah struktur tersebut (Nambi, 2018).

2.4 Tinjauan tentang *Ultrasound Therapy (UST)*

2.4.1 Defenisi *Ultrasound Therapy (UST)*

Ultrasound Therapy (UST) merupakan salah satu modalitas terapi yang digunakan oleh Fisioterapis sebagai alat terapeutik yang bertujuan untuk merangsang perbaikan jaringan yang mengalami *injury* dan untuk mengurangi nyeri. *Ultrasound Therapy* didefenisikan sebagai bentuk suara yang tidak terdengar, vibrasi akustik yang berfrekuensi tinggi dan dapat menghasilkan efek fisiologis *thermal* atau *nonthermal*. *Ultrasound Therapy* mengacu pada getaran mekanis yang pada dasarnya sama dengan gelombang suara tetapi dengan frekuensi yang lebih tinggi. *Ultrasound Therapy* adalah modalitas penetrasi yang dalam juga mampu menghasilkan perubahan pada jaringan melalui mekanisme *termal* dan *non termal* (mekanis). Efek mekanik yang menimbulkan mikro trauma pada jaringan sehingga terjadi peradangan pada jaringan target, selanjutnya menyebabkan inflamasi primer pada jaringan. Efek mekanik juga menstimulasi serabut *C afferent* menyebabkan inflamasi *neurogenic* mengakibatkan dilatasi dan *hyperemia kapiler* untuk mempermudah penyembuhan jaringan. Pengaruh mekanik meningkatkan temperatur pada jaringan lebih dalam serta melancarkan metabolisme membran sel melalui *piezoelectric*. *Ultrasound therapy* lebih banyak menghasilkan *energy* akustik daripada *energy elektromagnetik*. Secara tradisional, *ultrasound therapy* merupakan modalitas *thermal* karena dapat meningkatkan *temperature* jaringan. Salah satu keuntungan dari *ultrasound therapy* dibandingkan

modalitas thermal lainnya seperti *warm whirlpool*, *paraffin bath*, dan *hot pack* adalah *ultrasound therapy* dapat memberikan panas pada jaringan yang lebih dalam (*deep heating*) (Feizabadi, 2019).

2.4.2 Transmisi Energi Akustik dalam jaringan biologis

Tidak seperti *energy electromagnetic* yang berjalan paling efektif melalui suatu vacuum, *energy akustik* yang dihasilkan *ultrasound therapy* mengandalkan tabrakan diantara *molecular* untuk transmisi *energy*. Adanya vibrasi yang dihasilkan oleh *energy akustik* menyebabkan vibrasi dan perpindahan minimal antara molekul-molekul sehingga pada akhirnya gelombang suara ini telah menyebar ke beberapa jaringan . Gelombang suara berjalan dalam pola yang sama dengan gelombang yang diciptakan oleh lemparan batu ke dalam kolam air. *Ultrasound therapy* adalah suatu gelombang mekanikal dimana *energy* ditransmisikan oleh adanya vibrasi diantara molekul-molekul pada medium biologis (jaringan tubuh). Ada 2 tipe gelombang yang berjalan melalui solid medium yaitu *gelombang longitudinal* dan *gelombang transversal*. Pada gelombang *longitudinal*, perpindahan *molecular* terjadi sepanjang arah gelombang berjalan. Sepanjang jalur gelombang *longitudinal* terdapat area-area yang memiliki kepadatan *molecular* yang tinggi, disebut dengan kompresi (molekul-molekul tertekan secara bersamaan/menjadi rapat), dan terdapat area-area yang memiliki kepadatan *molecular* yang rendah, disebut dengan *rarefaction* (molekul-molekul menyebar keluar). Sedangkan pada gelombang *transversal*, molekul-molekul berpindah dalam arah tegak lurus dengan arah gelombang bergerak. Gelombang *longitudinal* dapat berjalan pada jaringan yang solid (padat) dan cairan, tetapi gelombang *transversal* hanya dapat menyebar pada jaringan yang solid (padat). Semenjak jaringan lunak lebih banyak mengandung cairan maka secara utama *ultrasound therapy* bergerak sebagai gelombang *longitudinal*, tetapi jika kontak dengan tulang maka terjadi gelombang *transversal* (Watson, 2017).

2.4.3 *Attenuasi* (Pengurangan Energi)

Karena gelombang *ultrasound therapy* ditransmisikan melalui beragam jaringan maka dapat terjadi pengurangan *energy* yang disebut dengan "*attenuasi*". *Attenuasi* disebabkan oleh adanya *absorpsi energy* oleh jaringan atau penyebaran gelombang suara akibat adanya refleksi (pemantulan) atau refraksi (pembiasan). *Ultrasound therapy* menembus jaringan yang kandungan airnya tinggi dan diabsorpsi oleh jaringan padat yang mengandung protein tinggi sehingga jaringan tersebut potensial terjadi panas yang paling tinggi. Kapabilitas *energy* akustik untuk menembus jaringan atau ditransmisikan ke jaringan yang lebih dalam ditentukan oleh frekuensi *ultrasound therapy* serta karakteristik jaringan yang dilaluinya, penetrasi dan absorpsi adalah hubungan terbalik (Watson, 2017).

Absorpsi meningkat pada frekuensi *ultrasound therapy* yang tinggi sehingga *energy* yang ditransmisikan kurang pada jaringan yang lebih dalam. Jaringan yang kandungan airnya tinggi memiliki absorpsi yang rendah, sedangkan jaringan yang kandungan proteinnya tinggi memiliki absorpsi yang tinggi. Jaringan lemak memiliki absorpsi yang *relative* rendah, otot memiliki absorpsi yang tinggi, dan saraf perifer memiliki 2 kali daya absorpsi dari otot. Tulang yang terletak superfisial dapat mengabsorpsi *relative* lebih banyak *energy ultrasound therapy* daripada jaringan lainnya. Ketika gelombang suara memasuki suatu *interface* jaringan yang berbeda-beda maka beberapa *energy* akan menyebar akibat adanya refleksi (pemantulan) atau refraksi (pembiasan). Besarnya *energy* yang direfleksikan dan yang akan ditransmisikan pada jaringan yang lebih dalam ditentukan oleh besarnya *relative acoustic impedance* pada salah satu sisi *interface* jaringan. *Acoustic impedance* ditentukan oleh besarnya kepadatan unsur/bahan dengan kecepatan gelombang suara didalamnya. Jika *acoustic impedance* pada kedua unsur/bahan yang membentuk *interface* jaringan adalah sama maka seluruh gelombang suara akan ditransmisikan dan tidak ada yang direfleksikan. Jika ada perbedaan yang besar antara 2 *acoustic impedance*

pada *interface* jaringan maka lebih banyak *energy* yang direfleksikan dan kurang *energy* yang dapat menembus ke medium kedua (Watson, 2017).

Gelombang suara dari *tranduser* ke udara hampir sempurna direfleksikan. Gelombang *ultrasound therapy* ditransmisikan melalui lemak, direfleksikan dan direfraksikan pada *interface* otot. Karena *energy ultrasound therapy* direfleksikan pada *interface* jaringan yang memiliki *acoustic impedance* yang berbeda maka pada saat intensitas *energy* ditingkatkan, *energy* yang direfleksikan menjadi *energy baru* yang ditransmisikan ke jaringan sehingga menciptakan apa yang disebut dengan “*hot spot*”. *Level energy* yang tinggi ini akan potensial menghasilkan kerusakan jaringan. *Transduser* yang digerakkan atau menggunakan gelombang *pulsed ultrasound therapy* dapat membantu meminimalkan perkembangan *hot spot* (kerusakan jaringan) (Watson, 2017).

2.4.4 *Tranduser*, Efek Piezo Elektrik dan ERA

Transduser dianggap sebagai aplikator atau *sound head* (kepala suara). *Transduser* harus dipasangkan dengan unit tertentu dari keluaran pabrik yang sama dan tidak dapat ditukar-tukar. *Transduser* didesain dengan bentuk yang ergonomis dan ringan sehingga memungkinkan untuk mencapai posisi yang optimum dan menghilangkan kelelahan selama pengobatan. *Transduser* terdiri dari *tirconate* atau *titanate*, barium titanate, atau *nickel-cobalt ferrite*, dengan ketebalan sekitar 2 – 3 mm. Kristal didalam *transduser* berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi *energy akustik* melalui deformasi mekanikal dari Kristal *piezoelektrik* (Watson, 2017).

2.4.5 Frekuensi *Ultrasound Therapy*

Frekuensi suara yang dapat didengar berkisar antara 16 kHz dan 20 kHz. *Ultrasound therapy* yang tidak dapat didengar memiliki frekuensi diatas 20 kHz. Sedangkan frekuensi *Ultrasound Therapy* berkisar antara 0,75 dan 3 MHz. *Ultrasound therapy* dihasilkan oleh *transduser* yang memiliki frekuensi 1 MHz dan 3 MHz. mayoritas dari generator *Ultrasound Therapy* yang lama memiliki

frekuensi 1 MHz (berarti bahwa Kristal piezoelektrik mengalami deformasi sekitar 1 million kali per detik), sementara beberapa *model generator Ultrasound therapy* yang terbaru memiliki frekuensi 1 MHz dan 3 MHz sehingga menghasilkan **selektivitas** pengobatan (Watson, 2017).

2.4.6 Gelombang *Ultrasound Therapy*

Pada US terapi, gelombang suara kurang *divergen* (menyebarkan) sehingga konsentrasi energi hanya pada area yang terbatas. Diameter kepala *transduser* menentukan bentuk gelombang suara yang lebih terfokus (*konvergen*) atau "*collimated beam*". Sedangkan diameter kepala *transduser* yang kecil akan menghasilkan gelombang suara yang lebih *divergen*. Begitu pula, frekuensi US menentukan bentuk gelombang suara. Frekuensi US 1 MHz menghasilkan gelombang suara yang lebih *divergen* daripada frekuensi US 3 MHz (Watson, 2017).

2.4.7 Metode pengobatan

Ada 2 metode pengobatan yaitu (Watson, 2017):

a) Metode kontak langsung

Pada metode ini, *transduser* kontak langsung dengan kulit pasien selama terapi, melalui perantara *coupling medium* seperti *sonogel*, *feldene* atau *voltaren emulgel*.

b) Metode *Sub Aqua*

Pada metode ini, *transduser* tidak kontak langsung dengan kulit pasien tetapi dengan jarak tertentu melalui perantara air bersih atau air aqua.

2.4.8 Efek *Fisiologis Ultrasound Therapy*

Secara klinis, *ultrasound therapy* dapat menyebabkan respon yang signifikan pada sel-sel, jaringan, dan organ melalui efek thermal dan efek

biofisik nonthermal. *Ultrasound therapy* dapat mempengaruhi jaringan biologis yang normal dan yang rusak (cedera), tetapi jaringan yang rusak (cedera) lebih *responsive* terhadap *ultrasound therapy* daripada jaringan normal (Feizabadi, 2019).

1) Efek *thermal*

Gelombang *ultrasound therapy* dapat menghasilkan peningkatan temperature jaringan. Efekefek klinis dari *ultrasound therapy* adalah :

- a) Peningkatan ekstensibilitas jaringan *collagen* pada tendon dan kapsul sendi.
- b) Berkurangnya kekakuan sendi .
- c) Menurunnya *spasme* otot.
- d) Modulasi nyeri.
- e) Peningkatan aliran darah.
- f) Respon inflamasi yang ringan, dimana dapat membantu resolusi inflamasi kronik.

2) Efek *nonthermal*

Efek *nonthermal* dari *ultrasound therapy* adalah *cavitas* dan *acoustic microstreaming*. *Cavitas* adalah formasi gelembung-gelembung yang berisi gas dimana mengalami *expansi* dan kompresi akibat gelombang *ultrasound therapy* sehingga menyebabkan perubahan tekanan dalam cairan jaringan. *Acoustic microstreaming* adalah terjadinya gerakan cairan disekeliling membrane sel akibat tekanan

mekanikal yang dihasilkan oleh gelombang *ultrasound therapy* (Feizabadi *et al*, 2019)

Efek *ultrasound therapy* terhadap jaringan otot berpengaruh pada sistem saraf dimana dapat meningkatkan sensitivitas *nocisensor* dan menurunkan konduktivitas motorik, terhadap sel otot meningkatkan metabolisme dan kontraktibilitas otot. Pengaruh *ultrasound therapy* terhadap jaringan ikat meningkatkan elastisitas, meningkatkan protein dan *volume* cairan didalam *matrix* meningkatkan *tensile strength collagen* dan *sel fibroblast* (Xia,2015).

3). Mekanisme penurunan nyeri pada *Ultrasound Therapy*

Intervensi dengan *ultrasound therapy* dapat terjadi iritasi jaringan yang menyebabkan reaksi fisiologis seperti kerusakan jaringan, disebabkan oleh efek mekanik dan *thermal*. Pengaruh mekanik menyebabkan terstimulasinya saraf *polimedial* dan akan dihantarkan menuju ke *ganglion dorsalis* sehingga memicu produksi *P substance* untuk selanjutnya terjadi inflamasi sekunder atau *neurogenic inflammation*. Terangsangnya *P substance* mengakibatkan proses induksi proliferasi lebih terpacu sehingga mempercepat terjadinya penyembuhan jaringan yang mengalami kerusakan. Pengaruh gerakan *tranduser* juga akan membantu *Venous* dan limpatik, sehingga akan menghasilkan *pumping action* dan fleksibilitas kapsul sendi meningkat. Efek *heating* memberikan panas lokal sehingga terjadi vasodilatasi pembuluh darah dan meningkatkan sirkulasi darah ke area tersebut sehingga zat-zat iritan penyebab nyeri dapat diabsorpsi dengan baik dan masuk kembali ke dalam aliran darah dan membantu dalam mengatasi

spasme otot. Panas yang dihasilkan dan gerakan *tranduser* memberi efek sedatif sehingga nyeri berkurang (Kim, 2017).

4). Dosis *Ultrasound Therapy*

a) Frekuensi pengobatan

a) Secara umum dikatakan bahwa kondisi-kondisi akut (aktualitas tinggi) memerlukan pengobatan yang lebih sering dengan waktu terapi yang pendek, sementara kondisi-kondisi kronik (aktualitas rendah) memerlukan pengobatan yang jarang dengan dwaktu terapi yang lama. Secara ideal, *ultrasound therapy* dapat diaplikasikan segera setelah *injury* (cedera) dalam 48 jam untuk memaksimalkan efek terapi dalam proses penyembuhan. Kondisi-kondisi akut dapat diterapi dengan menggunakan intensitas rendah atau *pulsed ultrasound therapy* dan frekuensi terapi sekali atau 2 kali sehari dalam seminggu sampai gejala-gejala akut seperti nyeri dan bengkak berkurang. Pada kondisi-kondisi kronik, frekuensi pengobatan sebanyak 3 kali seminggu. Pengobatan akan dilanjutkan sepanjang terjadi perbaikan. Sebagai parameter adalah jika terjadi perbaikan dalam 3 – 4 kali terapi maka *ultrasound therapy* harus dihentikan atau mengubah frekuensi /bentuk gelombang *ultrasound therapy* (*pulsed* atau *continue*)(Watson, 2017).

b) Durasi pengobatan

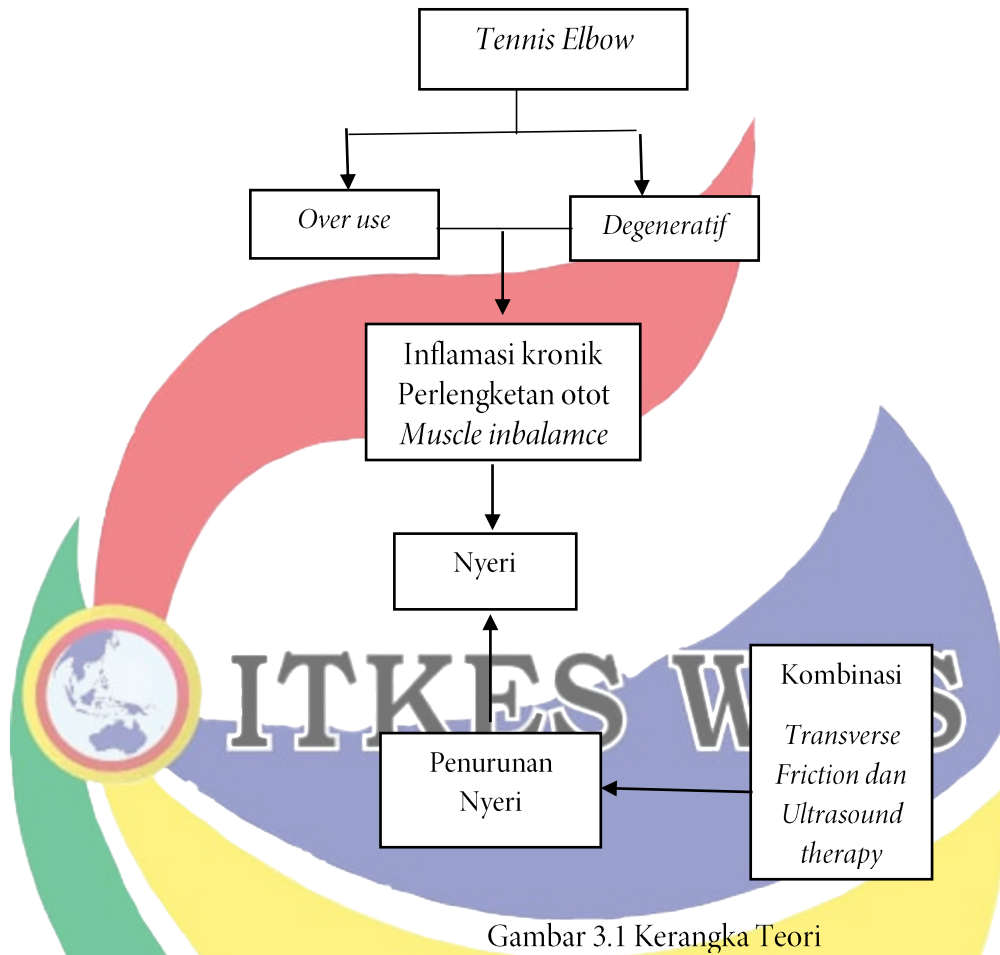
Secara khusus, dianjurkan waktu pengobatan berkisar antar 5–10 menit. Lamanya terapi tergantung pada beberapa factor yaitu : luasnya area pengobatan, intensitas dalam W/cm^2 , frekuensi, dan peningkatan *temperature* yang diinginkan. Suatu konsep yang dapat diterima adalah bahwa *ultrasound therapy* diaplikasikan pada area pengobatan 2 kali ERA *transduser* (secara kasar sama dengan 2 kali ukuran *sound head*). Jika efek *thermal* diinginkan pada area pengobatan yang lebih luas dari ukuran tersebut maka waktu pengobatan perlu ditingkatkan. Sebagai acuan adalah intensitas yang tinggi dalam W/cm^2 dengan waktu pengobatan yang pendek, dan sebaliknya. Di samping itu, efek yang diinginkan dari pengobatan *ultrasound therapy* harus ditentukan sesuai dengan kondisi pasien (Watson, 2017).



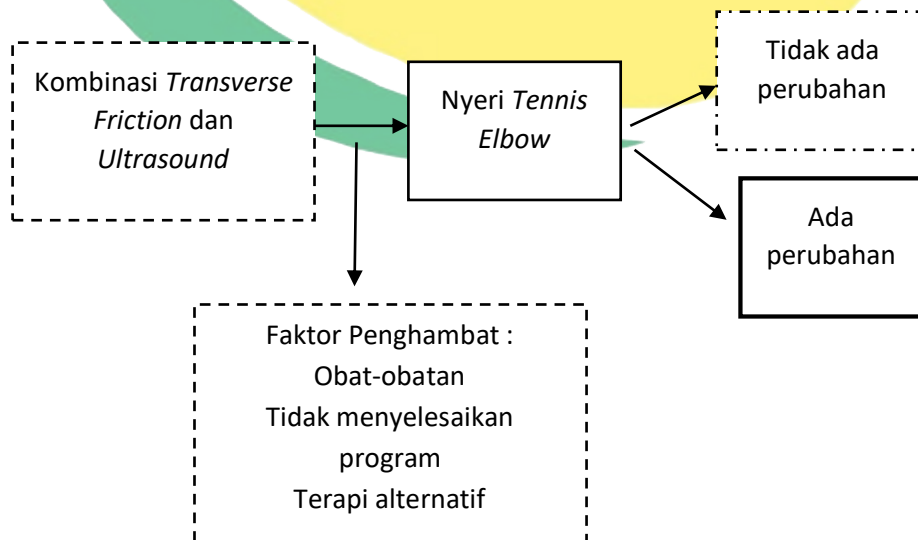
BAB III

KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS


3.1. Kerangka Teori.




3.2. Kerangka Konsep.



Keterangan :

 : variabel independen

 : variabel dependen

Gambar 3.2 Kerangka Konsep

3.3. Hipotesis.

Berdasarkan kajian teoritis dan rumusan masalah, maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

H0 : Tidak terdapat pengaruh kombinasi *transverse friction* dan *ultrasound therapy* terhadap perubahan nyeri pada pasien *tennis elbow*.

H1 : Terdapat pengaruh terhadap kombinasi *transverse friction* dan *ultrasound therapy* terhadap perubahan nyeri pada pasien *tennis elbow*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Defenisi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *pre* eksperimental dengan desain *pre test-post test one group*. Pre eksperimental *design* adalah kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui suatu gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat adanya perlakuan tertentu. Jenis penelitian yang digunakan bertujuan untuk mengetahui perubahan tingkat nyeri pada pasien *tennis elbow* sebelum dan sesudah intervensi dengan *transverse Friction* dan *Ultrasound therapy*. Pengukuran tingkat nyeri dilakukan dua kali yaitu sebelum eksperimen dan setelah eksperimen. Rancangan penelitian *one group pre test-post test* dengan melakukan *observasi* pertama (*pre test*) sehingga peneliti dapat melihat perubahan-perubahan yang timbul setelah adanya perlakuan namun dalam rancangan ini tidak terdapat control. Dengan desain penelitian mengacu pada *pre test post tes one group design* yang digambarkan sebagai berikut:

O1 _____ X _____ O2

Keterangan :

O1 : *Pre test*

X : Kombinasi *transverse friction* dan *ultrasound therapy*

O2 : *Post test*

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

4.2.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juli 2021 , yang diawali dengan pengumpulan sampel hingga pemeriksaan *variable* pasca intervensi.

4.2.2 . Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan yang beralamat di Jalan Ahmad Yani No. 252 Muara Rapak Balikpapan.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi adalah totalitas dari setiap elemen yang akan diteliti yang memiliki ciri sama, bisa berupa individu dari suatu kelompok, peristiwa, atau sesuatu yang akan diteliti (Handayani 2020). Populasi dalam penelitian ini adalah pasien *tennis elbow* yang ada di kota Balikpapan.

4.3.2 Sampel dan Cara Pengambilan Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang mewakili populasi yang akan diambil. Sampel dalam penelitian ini diperoleh dengan *Total Sampling* yaitu Teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan jumlah populasi. Sampel dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti. Sampel dalam penelitian ini mendapat peluang yang sama untuk dijadikan sampel penelitian jika memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini.

4.3.3 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

Kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti di gambarkan dalam *table*.

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Pasien didiagnosa mengalami <i>tennis elbow</i>	Selain nyeri siku ada fraktur
Umur pasien 25 – 60 tahun	Internal fiksasi di lengan atau eksternal fiksasi di <i>elbow</i>
Laki-laki dan Perempuan	Kanker
Bisa diajak kerja sama	Kontra indikasi dengan <i>friction</i>

4.4 Variabel dan Definisi Operasional

4.4.1 Identifikasi Variabel Penelitian

- a. Variabel independent meliputi *transverse friction* dan *ultrasound therapy*
- b. Variabel dependen adalah nyeri.

4.4.2. Definisi Operasional Variabel

- a. *Transverse friction* merupakan bentuk *massage* yang potensial digunakan pada struktur jaringan lunak. *Transverse friction* pada *tennis elbow* berperan memobilisasi jaringan parut yang terbentuk pada perlekatan otot dengan tulang sehingga iritasi nyeri akan berkurang. *Transverse friction* ini diberikan sebanyak 12 kali intervensi selama 4 minggu dengan dosis: (Nambi, 2018)

Desain dosis

- Frekuensi : 3 kali seminggu
- Intensitas : 15 kali *transverse friction* dalam 2 kali repetisi
- Teknik/metode : Tumb teknik
- Time : 5 menit

- b. *Ultrasound Therapy* merupakan pancaran gelombang suara yang dihasilkan dalam bentuk gelombang *longitudinal* yang tersusun oleh area merapat dan meregang dengan frekuensi tinggi yang tidak dapat di dengar oleh manusia. *Ultrasound therapy* diberikan sebanyak 12 kali intervensi selama 4 minggu dengan dosis kunjungan 3 kali seminggu. (Afzal *et al.*, 2016)

Desain dosis

- Frekuensi : 3 MHz
- Intensitas : 1,5 watt/ cm²
- Teknik/metode : Transversal
- Time : 5 menit

- c. Nyeri merupakan pengalaman sensoris dan emosional tidak menyenangkan yang disertai oleh kerusakan jaringan secara potensial dan aktual (*IASP*)

Kriteria nyeri berdasarkan *VAS*: (Kathleen A Sluka *et al.*, 2021)

Nilai 0 : tidak ada nyeri

Nilai 1-3 : nyeri ringan

Nilai 4-6 : nyeri sedang

Nilai 7-9 : nyeri sedang sampai nyeri berat terkontrol

Nilai 10 : nyeri berat tidak terkontrol

- d. *Tennis Elbow* adalah nyeri dan peradangan pada sendi di sisi luar siku dimana kondisi ini terjadi dikarenakan peningkatan *tonus* yang ekstensor *elbow* secara berlebihan dan jaringan ikat yang menghubungkan otot dengan tulang (tendon) pada lengan bawah.

4.5 Alat dan Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Visual Analog Scale* untuk mengukur skala nyeri
2. *Ultrasound Therapy* untuk intervensi
3. Alat tulis untuk dokumentasi

4.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dua kali yaitu sebelum pemberian intervensi (*pre-test*) dan setelah intervensi berakhir (*post-test*).

4.7 Prosedur Penelitian

1. Persiapan

Setelah dikeluarkan ijin penelitian oleh ITKES Wiyata Husada Prodi S1 Fisioterapi, dilakukan studi pendahuluan pada populasi penelitian (melalui observasi data pada lokasi pengambilan sampel) yang dilanjutkan dengan skrining untuk pengambilan sampel dari populasi penelitian.

2. Pengelompokan Sampel

Setelah diperoleh sampel penelitian berdasarkan hasil skrening dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti, dilakukan pengumpulan data karakteristik subjek penelitian berupa usia, jenis kelamin dan lamanya menderita *tennis elbow*.

3. Protokol Intervensi.

Perlakuan yang diberikan berupa *transverse friction* dan *ultrasound therapy* dengan frekuensi terapi 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

4.8 Analisa Data

Sebelum dilakukan uji pengaruh terlebih dahulu data di uji normalitas data dengan menggunakan *Shapiro Wilk*. Hasil uji normalitas data berdistribusi normal maka akan diolah dengan menggunakan uji t berpasangan. Sebaliknya apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji *Wilcoxon*. Statistik deskriptif disajikan dalam bentuk rerata \pm standar deviasi, sedangkan data kategorik disajikan dalam bentuk frekuensi dan presentase. Analisis *statistic* dilakukan dengan menggunakan *Software SPSS Windows Version 26.0*.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini *pre-eksperimental* dengan desain *one group pre test dan post test*. Observasi dan pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah intervensi untuk melihat pengaruh *Transverse Friction* dan *Ultrasound therapy* terhadap perubahan skala nyeri pada kasus *Tennis Elbow*. Penelitian di Poli Fisioterapi Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan selama 3 bulan dimulai pada bulan April sampai bulan Juni 2021. Sampel penelitian adalah pasien dengan gejala dan tanda-tanda *Tennis Elbow* yang berkunjung ke Poli Fisioterapi. Ini data primer yang diambil setelah melakukan tindakan dengan menggunakan lembar observasi sebelum dan sesudah dilakukan intervensi dan data sekunder diperoleh dari catatan rekam medis di Poliklinik Ibnu Sina dan *literature* yang mendukung.

Sampel penelitian 16 orang yang diambil menggunakan *total sampling*. Pasien *Tennis Elbow* yang berkunjung ke poli fisioterapi. Pengukuran nyeri dengan skala VAS sebelum dan sesudah intervensi *transfer friction* dan *ultrasound Therapy*. Ada monitoring perubahan efek penurunan nyeri sebagai dampak intervensi yang diberikan. Data pengukuran diolah menggunakan komputerisasi yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel perubahan nyeri pada pasien *tennis elbow*.

5.1.1. Karakteristik Sampel

Hasil analisis deskriptif menunjukkan karakteristik sampel berdasarkan rentang usia 20 – 60 tahun, kemudian pada jenis kelamin laki laki dan perempuan, pendidikan dan pekerjaan. Kejelasan distribusi sampel berdasarkan usia, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.1 Distribusi Data Sampel Berdasarkan Karakteristik Umur, Jenis Kelamin, Pendidikan dan Pekerjaan di Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan

Karakteristik	Frekuensi	Presentase (%)
Umur		
1. 20 - 30 Tahun	1	6,3 %
2. 31 - 40 Tahun	4	25 %
3. 41 - 50 Tahun	6	37,5 %
4. 51 - 60 Tahun	5	31,3 %
Jenis Kelamin		
1. Laki - laki	6	37,5 %
2. Perempuan	10	62,5 %
Pendidikan		
1. SMA/ SMK	7	43,8 %
2. Diploma III	4	25 %
3. Sarjana	5	31,3 %
Pekerjaan		
1. IRT	6	37,5 %
2. Pegawai/ Karyawan	9	56,3 %
3. Ojol	1	6,3 %

Table 5.1 menunjukkan bahwa sampel yang mengalami kasus *Tennis Elbow* dengan rentang usia 20 – 60 tahun, yaitu pada kelompok usia 20 – 30 tahun berjumlah 1 orang (6,3 %), usia 31 – 40 tahun berjumlah 4 orang (25 %), usia 41 – 50 tahun berjumlah 6 orang (37,5 %), usia 51 – 60 tahun berjumlah 5 orang (31,3 %). Pada distribusi berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa sampel yang mengalami kasus *Tennis Elbow* dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki yaitu perempuan sebanyak 10 orang (62,5%), sedangkan laki-laki sebanyak 6 orang (37,5%). Dapat dilihat bahwa paling banyak sampel yang menderita *Tennis Elbow* adalah pendidikan SMA/SMK yaitu sebanyak 7 orang (43,8 %), pendidikan Diploma III sebanyak 4 orang (25 %), dan pendidikan Sarjana sebanyak 5 orang (31,3 %). Tingkat pendidikan dinilai berhubungan dengan nilai kognitif. Pada distribusi berdasarkan pekerjaan menunjukkan bahwa sebagian besar sampel adalah pegawai/ karyawan sebanyak 9 orang (56,3 %), IRT sebanyak 6 orang (37,5%) dan Tukang Ojek masing-masing sebanyak 1 orang (6,3%

5.1.2 Karakteristik Sampel Pengukuran Skala Nyeri Sebelum dan Sesudah Dilakukan Intervensi

Tabel 5.2 Distribusi Frekuensi Skala Nyeri Sebelum dan Sesudah Dilakukan Intervensi

Pre	Frekuensi	Presentase (%)
1. 4 - 6	5	31,3 %
2. 7 - 9	11	68,8 %
Post	Frekuensi	Presentase (%)
1. 1 - 3	16	100 %

Tabel 5.2 menggambarkan skala nyeri sebelum dilakukan intervensi. Hasil menunjukkan skala nyeri 4 – 6 berjumlah 5 orang (31,3 %) dan skala nyeri 7 – 9 berjumlah 11 orang (68,8 %). Pada tabel di atas juga menggambarkan skala nyeri sesudah dilakukan intervensi. Hasil menunjukkan skala nyeri 1 – 3 berjumlah 16 orang (100 %)

5.2 Uji Persyaratan Analisis

Untuk mengetahui data penelitian mempunyai distribusi normal atau tidak maka perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Dalam *statistic parametric* distribusi data harus normal adalah suatu keharusan dan adalah syarat mutlak yang harus dipenuhi. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Adapun uji *Shapiro-Wilk* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

	<i>Statistic</i>	df	Sig.
<i>Pre</i>	0,862	16	0,021
<i>Post</i>	0,793	16	0,002

Sumber Data : Hasil Pengolahan

Pada tabel 5.3 menunjukkan nilai signifikansi untuk *pre test* sebesar $0,021 < (p = 0,05)$ dan nilai signifikansi untuk *post test* sebesar $0,002 < (p = 0,05)$. Sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas *Shapiro-Wilk* di atas, dapat disimpulkan untuk *pre test* <

0,05 dan *post test* < 0,05 yaitu data tersebut **tidak berdistribusi normal**. Karena hasil data kurang dari 0,05 maka tidak berdistribusi normal sehingga data tersebut dianggap tidak memenuhi syarat dalam pengujian *statistic parametric*. Oleh karena itu perlu adanya tindakan yang harus dilakukan peneliti agar data penelitian yang dikumpulkan masih tetap dapat diuji atau di analisis dengan cara metode *statistic non parametric*. Uji *Wilcoxon* digunakan ketika data tidak berdistribusi normal sebagai pengganti uji *paired sample t test*. Adapun hasil uji *Wilcoxon* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.4 Hasil Uji Hipotesis Penurunan Nyeri pada Pasien *Tennis Elbow* Sebelum dan Sesudah Intervensi Kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound*

Kondisi	n	Mean	SD	P
<i>Pre</i>	16	7,13	1,025	0,000
<i>Post</i>	16	1,75	0,775	

Test uji *Wilcoxon* didapat melalui nilai Z untuk variabel independen (kombinasi *transverse friction* dan *ultrasound therapy*) menunjukkan nilai sebesar -3,550 dengan *Asymp. Sig.* 0,000 (pada pengujian 2 tailed). Hipotesis yang diajukan dalam penelitian atau H1 sama dengan ada perbedaan nilai VAS pre test dan post test, yang artinya ada pengaruh perubahan nyeri terhadap intervensi kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound therapy* pada pasien *tennis elbow*.

Berdasarkan *output Test Statistics* diketahui nilai *Asymp. Sig.* sebesar 0,000 maka nilai 0,000 lebih kecil dari < 0,05, dengan demikian H1 diterima dan H0 ditolak. Sehingga kesimpulannya terdapat perubahan yang signifikan terhadap intervensi kombinasi *transverse friction* dan *ultrasound therapy* pada pasien *tennis elbow*.

5.3. Pembahasan

Gambaran umum penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi *transverse friction* dan *ultrasound therapy* terhadap perubahan nyeri pada penderita *tennis elbow*. Sampel adalah semua penderita yang mengalami kasus *tennis elbow* yang datang berobat di Poli

Fisioterapi Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan yang berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi problematika berupa nyeri. Nyeri akibat cedera regangan berulang, kombinasi kelelahan kronis dan iritasi pada otot dan tendon dibagian belakang lengan dan bagian luar siku yang mengangkat pergelangan tangan dan jari kearah ekstensi. *Tennis Elbow* merupakan kondisi nyeri pada tendon ekstensor di lengan bawah yang menempel pada *epikondilus lateral humerus* (Aben et al, 2018).

Berdasarkan jumlah responden yang mengalami kasus *tennis elbow* pada kelompok usia 20-30 tahun terdapat 1 orang (6,3%), usia 31-40 tahun terdapat 4 orang (25,0%), usia 41-50 tahun terdapat 6 orang (37,5%), usia 51-60 tahun terdapat 5 orang (31,3%). Berdasarkan karakteristik umur, yang memiliki frekuensi tertinggi usia 41-50 tahun sebanyak 6 orang (37,5%) Hal ini sama dikemukakan oleh (Wibowo, 2015) bahwa pada umumnya penderita kasus *tennis elbow* terjadi pada usia 25-55 tahun dengan gejala-gejala nyeri pada bagian lateral sendi siku terutama saat jari-jari tangan memegang atau meremas dengan kuat. Dalam penelitian Aben et al, 2018 disebutkan juga bahwa usia puncak terjadinya *Tennis Elbow* diusia 40 – 50 tahun. Dimana faktor penuaan ini terjadi proses degenerasi yang ditandai dengan jumlah elastin menurun, kolagen meningkat, kelenturan dan jumlah *matrix* jaringan ikat menurun dan menjadi rapuh yang menyebabkan proses penyembuhan lebih lama. Terjadi penurunan kejadian kasus *Tennis Elbow* setelah usia 50 tahun, hal ini disebabkan oleh berkurangnya intensitas bermain atau aktivitas pada usia yang lebih tua.

Berdasarkan distribusi berdasarkan jenis kelamin menunjukkan jumlah responden yang mengalami kasus *tennis elbow* bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki, yaitu perempuan sebanyak 10 orang dengan presentase (62,5%) sedangkan laki-laki sebanyak 6 orang dengan presentase (37,5%). Karakteristik berdasarkan jenis kelamin perempuan lebih banyak mengalami *tennis elbow* dibanding laki-laki karena perempuan melakukan aktivitas lebih besar dari pada laki-laki (Rudianto et al., 2018). Sedangkan menurut Dimitrios, 2016, *tennis elbow* yang terjadi pada wanita biasanya derajat kelemahan yang nampak lebih tinggi dan proses penyembuhannya lebih lama dibandingkan laki-laki. Pada prevalensi angka kejadian di dunia, *Tennis Elbow*

dialami 1 – 3% pada populasi umum, 6 – 15% pada pekerja industri, 19% pada usia 30 -55 tahun lebih dominan wanita, 35 – 42% pada pemain tennis, 2 – 23% pada pekerja umum seperti ibu rumah tangga, aktivitas dengan *computer*, pemahat, dan mengangkat beban berat (Lecleret et al 2013 dalam Buku Panduan Praktek Klinis Fisioterapi 2017)

Distribusi berdasarkan pekerjaan menunjukkan jumlah sampel yang mengalami kasus *tennis elbow* menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah pegawai/karyawan sebanyak 9 orang sebesar 56,3% dan IRT sebanyak 6 orang sebesar 37,5% dan Ojol sebanyak 1 orang sebesar 6,3%. Berhubungan dengan kesibukan yang dialami oleh sampel terkait dengan kegemaran dan pekerjaan-pekerjaan tertentu yang membuat seseorang dapat mengalami *tennis elbow* hal ini sangat erat hubungannya dengan penggunaan lengan bawah, pergelangan tangan dan tangan menjadi bagian integral dalam sebagian besar pekerjaan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Arif, M.A, 2017).

Skala nyeri pada *tennis elbow* berdasarkan distribusi frekuensi sebelum intervensi kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound therapy* di Poli Fisioterapi poliklinik Ibnu Sina Balikpapan diperoleh nilai VAS 4-6 sebanyak 5 orang (31,3%), nilai VAS 7-9 sebanyak 11 orang (68,8%) dengan nilai *Mean* sebelum intervensi sebesar 7,00 dengan nilai SD sebesar 1,155.

Skala nyeri pada *tennis elbow* berdasarkan distribusi frekuensi sesudah intervensi kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound therapy* diperoleh skala nyeri dengan nilai VAS 1-3 sebanyak 16 orang (100%) dengan nilai *Mean* sebesar 1,75 dengan nilai SD sebesar 0,775. *Transverse Friction* dan *Ultrasound therapy* dapat memperbaiki keadaan otot dan tendon menjadi normal, mengurangi dan menghilangkan jaringan *fibrous* pada serabut otot dan tendon dan mempercepat proses penyerapan cairan. Gerakan *transversal* terhadap struktur *collagen* saat intervensi mencegah terjadinya perlengketan jaringan dan dengan pemberian *deep friction* pada jaringan otot, tendon serta jaringan lunak lainnya dapat mencerai-beraikan perlengketan jaringan yang terbentuk (Rudianto, 2018).

Berdasarkan tabel 5.2.1 menunjukkan hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji *Wilcoxon Rank Sum Test* pada lingkup nyeri *pre test* dan *post test* menunjukkan semua data

berdistribusi normal dengan diperoleh nilai signifikansi $< (p=0,05)$. *Transverse Friction* merupakan salah satu manual terapi yang dapat melepaskan perlekatan, melancarkan sirkulasi darah, dan menurunkan nyeri secara langsung. Dengan melakukan penekanan pada satu titik tertentu pada area target dengan melintang menggunakan ibu jari, ujung jari telunjuk secara lembut dan tetap memelihara kontak dengan kulit. *Cyriax* menyatakan bahwa *Deep Transverse Friction* pada area yang terganggu dapat menurunkan gangguan pada jaringan saraf perifer yang disertai efek *analgesic local*. Pada tahap awal proliferasi aplikasi *Transverse Friction* menghasilkan *stress* mekanik internal dan eksternal pada jaringan yang mengalami perbaikan, yang merupakan stimulus utama untuk *remodeling* jaringan parut yang belum matang dan melemahkan jaringan parut dengan orientasi serabut kesegala arah dan diarahkan ke dalam bundel yang lurus dan tersusun kembali pada jaringan lunak atau penyambung sehingga terjadi reorientasi jaringan *collagen* dalam arah *longitudinal*. Pada tahap berikutnya, ketika *cross link* terbentuk dengan kuat atau telah terbentuk perlekatan maka *friction* dengan tekanan yang lebih kuat diperlukan untuk memecah struktur tersebut (Nambi., 2018).

Ultrasound therapy mengacu pada getaran mekanis yang pada dasarnya sama dengan pancaran gelombang suara yang dihasilkan dalam bentuk gelombang *longitudinal* dengan frekuensi tinggi yang tidak dapat didengar oleh manusia. *Ultrasound therapy* digunakan untuk mengontrol nyeri akut dan kronis pada area yang terlokalisir (Watson, 2017). Intervensi dengan *Ultrasound therapy* dapat terjadi iritan jaringan yang menyebabkan reaksi fisiologis seperti kerusakan jaringan disebabkan oleh efek mekanik dan *thermal*. Pengaruh mekanik menyebabkan terstimulasinya saraf *polimedial* dan akan dihantarkan menuju ke ganglion dorsalis sehingga memicu produksi *P substance* untuk selanjutnya terjadi inflamasi sekunder atau *neurogenic inflammation*. Terangsangnya *P substance* mengakibatkan proses induksi proliferasi lebih terpacu sehingga mempercepat terjadinya penyembuhan jaringan yang mengalami kerusakan. Pengaruh gerakan transduser juga membantu venous dan limpatik, sehingga akan menghasilkan *pumping action* dan fleksibilitas kapsul sendi meningkat. Efek *heating* memberikan panas *local* sehingga terjadi vasodilatasi pembuluh darah dan meningkatkan sirkulasi darah ke area tersebut sehingga

zat-zat iritan penyebab nyeri dapat diabsorpsi dengan baik dan masuk kembali kedalam aliran darah dan membantu dalam mengatasi *spasme* otot. Panas yang dihasilkan dan gerakan transduser memberi efek sedative sehingga nyeri berkurang (Kim, 2017). Binder et al menyimpulkan bahwa *ultrasound therapy* efektif dalam mengobati lesi jaringan lunak sehingga pemberian *ultrasound therapy* meningkatkan pemulihan pada kebanyakan pasien *epikondilus lateral*.

Kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound therapy* terhadap problem nyeri pada pasien *tennis elbow*, dengan pemberian *transverse friction* penyebaran zat *metabolic* dikontrol dan dihambat sehingga rasa nyeri dapat berkurang, *Transverse Friction* juga melepaskan *endorphin* sehingga menimbulkan efek *counter irritation* serta mengakibatkan penghambatan produksi *neurotransmitter* dengan demikian penghantaran rasa nyeri pada tingkat pusat yang lebih tinggi intensitasnya dikurangi. Sedangkan *Ultrasound therapy* memberikan efek relaksasi dan berkurangnya rasa nyeri pada otot atau tendon, serta metabolisme meningkat pada sel otot. (Prentice, W.E. 2017)

Intervensi ini turut memberikan dampak pada elastisitas jaringan ikat otot, protein *matrix* dan *volume* cairan *matrix* secara positif meningkat. *Ultrasound therapy* mampu meningkatkan kemampuan alami tubuh untuk menstimulasi proses penyembuhan jaringan, gerakan transduser pada saat intervensi membantu menghasilkan *pumping action* dan meningkatkan fleksibilitas kapsul sendi. (Watson, 2017).

Keterbatasan penelitian

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki beberapa kendala selama penelitian antara lain:

1. Keterbatasan waktu penelitian menyebabkan kurangnya sampel yang diteliti.
2. Penelitian ini dilakukan dimasa pandemi *covid 19* sehingga angka kunjungan kerumah sakit dan tempat layanan kesehatan sangat menurun yang menyebabkan peneliti kurang mendapatkan sampel.
3. Peneliti tidak dapat mengontrol aktivitas sampel yang dilakukan selama di rumah.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

Ada pengaruh perubahan nyeri pada pasien *tennis elbow* di Poli fisioterapi Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan sesudah dilakukan intervensi kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* dengan nilai yang signifikan.

6.2 . Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas peneliti dapat memberi saran:

1. Kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* dapat digunakan menjadi pilihan intervensi untuk mengatasi problematic Nyeri pada pasien *Tennis Elbow*.
2. Hendaknya peneliti berikutnya menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dari penelitian ini dan waktu penelitian yang lebih lama agar hasil yang di dapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA


- Aben, A., De Wilde, L., Hollevoet, N., Henriquez, C., Vandeweerdt, M., Ponnet, K., & Van Tongel, A. (2018). *Tennis elbow: associated psychological factors*. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(3), 387–392. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.11.033>
- Afzal, M. W., Ahmad, A., Waqas, M. S., & Ahmad, U. (2016). *Effectiveness of Therapeutic Ultrasound With and Without Mulligan Mobilzation in Lateral Epicondylitis*. *Annals of King Edward Medical University*, 22(1), 47. <https://doi.org/10.21649/akemu.v22i1.798>
- Achmad, A. (2019). *Physical Therapy Special Test II* (2nd ed.). Widya Physio Publishing.
- Andiana, O. (2019). *Penatalaksanaan Cedera Tennis Elbow*. Universitas Negeri Malang.
- Arif, M. A. (2017). *Lateral epicondyle tendinopathy*.
- Awal, M., & Hasbiah, H. (2019). Pengaruh Teknik Friction Terhadap Nyeri Pada Penderita Tennis Elbow Type Ii Di Rumah Sakit Umum Lasinrang Pinrang. *Media Fisioterapi Politeknik Kesehatan Makassar*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.32382/mf.v11i1.827>
- Bahrudin, Mochamad, (2018), *Patofisiologi Nyeri (Pain)*
- Begovic, Haris Zhou, Guang Quan Schuster, Snježana Zheng, Yong Ping. (2016) *The neuromotor effects of transverse friction massage*.
- B, Neha , (2017) , *The effect of cyriax and myofacial release in adhesive capsulitis*
- Cheng , (2015) , *Contrast-enhanced ultrasound for evaluation of high intensity focused ultrasound treatment of benign uterine diseases*
- Chaves, Paula (2017) *Cyriax's deep friction massage application parameters*
- Coombes, B. K., Bisset, L., & Vicenzino, B. (2015). *Management of lateral elbow tendinopathy: One size does not fit all*. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 45(11), 938–949. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5841>
- Cutts, S., Gangoo, S., Modi, N., & Pasapula, C. (2020). *Tennis elbow: A clinical review article*. *Journal of Orthopaedics*, 17, 203–207. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.08.005>
- da Luz, D. C., de Borba, Y., Ravanello, E. M., Daitx, R. B., & Döhnert, M. B. (2019). *Iontophoresis in lateral epicondylitis: a randomized, double-blind clinical trial*. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 28(9), 1743–1749. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.05.020>
- De Castro, (2017), *Low frequency ultrasound in the cronic rhinosinosis with nassal polyposis and recovery after endoscopic sinus surgery*.

- Delgado, Domenica A. (2018), *Validation of digital visual analog scale pain scoring with traditional paper-based visual analog scale in adult.*
- Descatha A, Albo F, Leclerc A dkk, (2016), *Epikondilus lateral dan paparan fisik di tempat kerja.*
- Duncan, J., Duncan, R., Bansal, S., Davenport, D., & Hacker, A. (2019). *Lateral epicondylitis: The condition and current management strategies. British Journal of Hospital Medicine*, 80(11), 647–651. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.11.647>
- Feizabadi. (2019). *the pulsed ultrasound strategy effectively decreased the s. aureus population of cronic rhinosinosis patient.*
- IFI. (2017). *Panduan Praktek Klinik Fisioterapi*
- Wolf, Jennifer Moriatis (2015), *Tennis elbow: Clinical management*
- Kedokteran, Ilmu,Fouda, Khaled Z,Dewir, Ibrahim (2017) *Jurnal Medis Pengaruh teknik taping pada nyeri dan kekuatan genggamannya pada pasien dengan epicondylitis lateral Bahan dan metode*
- Keijsers, R., Vos, R. De, Kuijer, P. P. F. M., Bekerom, M. P. J. Van Den, Woude, H. Van Der, & Eygendaal, D. (2018). *Siku tenis. 0(0), 1–9.*
- Kathleen A Sluka et al , (2021), *A New Definition of Pain: Update and Implication for Physical Therapy Practice and rehabilitation Science.*
- Kim, et al, (2017), *Stress ultrasound in baseball player with ulnar colateral injury.*
- Kim, B. R. (2019). *Effect of the combined isotonic technique for proprioceptive neuromuscular fasilitation and tapping on pain and grip strength in patient with lateral epicondylitis.*
- Kuo, ying chen, (2019), *Validity of cyriax's, functional examination for diagnosing shoulder pain*
- Lippert S. Lynn. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy (5th ed.). F.A. Davis Company.*
- Mahmoud, S. (n.d.). *The Effect of Deep Friction Massage Versus Strecthing of Wrist Extensor Muscle in The Threatment of patient with Tennis Elbow. 2016.*
- Medeiros, et al, (2017) , *Effects of low-intensity pulsed ultrasound on muscle thickness and echo intensity of the elbow flexors following exercise-induced muscle damage.*

- Nambi, G. (2018). *An Additive Effect of Deep Transverse Friction Massage Technique in Lateral Epicondylitis. Proceeding of Academy Word International Conference.*
- Nuhmani, Shibili, Bashir, Fozia. (2015), *Therapeutic management of tennis elbow*
- Ombregt, L. (2013). *a system of orthopaedic medicine. churchill livingstone.*
- Prentice, W.E (2017), *therapeutic modalities in rehabilitation.*
- Richer, N., Marchand, A. A., & Descarreaux, M. (2017). *Management of Chronic Lateral Epicondylitis With Manual Therapy and Local Cryostimulation: A Pilot Study. Journal of Chiropractic Medicine, 16(4), 279–288. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.07.001>*
- Rudianto, R., & Sinuhaji, S. (2018). *Pengaruh Transverse Friction Terhadap Skala Nyeri Pada Kasus Tennis Elbow Di Rsu Sembiring Deli Tua. Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf), 1(1), 30–35. <https://doi.org/10.35451/jkf.v1i1.105>*
- Shinde, Shrinivas, Rayjade, Amrutkuvar, (2003), *Effect of Mulligan’s Pain Release Phenomenon on Pain and Strength in Chronic Lateral Epicondylitis.*
- Smidt, Nynke, Assendelft, Willem J.J. Arola, Heikki, Malmivaara, Antti Green, Sally Buchbinder, Rachele Van Der Windt, Daniëlle A.W.M., Bouter, Lex M. *Effectiveness of physiotherapy, for lateral epicondylitis: A systematic review.*
- Shaheen, H., & Alarab, A. (2019). *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi Novel Efektivitas terapi USG dan pita kinesio dalam pengobatan tennis elbow. 25–33.*
- Shamsi, S., Khan, S., Alyazedi, F. M., Al-toriri, N., Hassan, A., & Ghamdi, A. (2015). *Jurnal Internasional Ilmu dan Penelitian Kesehatan Studi Banding USG dan Puluhan dalam Manajemen Tennis Siku. 5, 216–221.*
- Suwondo, B. suryono. (2017). *Buku ajar nyeri.*
- Watson, T. (2017). *Ultrasound dose calculations. In Touch, 101, 14–17.*
- Vaquero-Picado, A., Barco, R., & Antuña, S. A. (2016). *Lateral epicondylitis of the elbow. EFORT Open Reviews, 1(11), 391–397. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.000049>*
- Vicens, G., Seijas, R., Sallent, A., Dominguez, A., Ares, O., & Torrecilla, A. (2017). *Jurnal Ortopedi Internasional Patogenesis Siku Tennis. 4(3), 767*
- Xia P, (2015), *Ultrasound treatment at an early osteoarthritis stage protects rabbit cartilago from damage via the integrin/focal adhesion kinase/mitogen-activated protein kinase signaling pathway.*

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Izin Penelitian

 **IBNU SINA**
LAYANAN KESEHATAN UMAT
Pusat : Jalan A. Yani 252 Muara Rapak, Balikpapan Telp. 0542 - 427811, Fax. 0542 - 417739
Cabang 1 : Jalan Marsma R. Iswahyudi RT. 106 No. 4 Sepinggang, Balikpapan Telp./Fax : 0542 - 7209414
Cabang 2 : Jalan Soekarno Hatta. KM. 7 RT. 45 No. 3 Balikpapan Telp. 0542 - 8530220
E - Mail : info@ibnusina.co.id Website : www.ibnusina.co.id

Balikpapan, 07 April 2021

Nomor : 002/DIR/IS/IV/2021
Lampiran : -
Hal : Surat Balasan

Kepada Yth :
Wakil Rektor I
Institut Teknologi Kesehatan Dan Sains
Wiyata Husada Samarinda
di-
Tempat


Assalamu'alaikum Wr. Wb

Semoga Allah SWT, mencurahkan Rahmat dan Inayah NYA selalu terlimpah untuk kita sekalian.
Segala puji dan syukur hanya kepada Allah, Rabb semesta alam.

Menindaklanjuti Surat Masuk Nomor : 418/ITKES-WHS/LY/2021, perihal Permohonan Izin Penelitian maka bersama ini kami sampaikan bahwa permohonan ijin penelitian a.n Fatimah dengan judul yang tertuang pada surat pengajuan kami SETUJUI.

Terkait hal teknis dan administrasi dapat berkoordinasi dengan Kepala Bidang Terkait.

Demikian penyampaian kami, atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Hormat kami,
KLINIK IBNU SINA

dr. Hadi Yuniarko
Direktur

Tembusan :

- Kabid. SDM & Keuangan
- Kabid. Pelayanan Medis
- Arsip

Lampiran 2

INFORMED CONSENT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : FATIMAH

NIM : 19252029

Saya mahasiswa Program Studi Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan Wiyata Husada Samarinda, bermaksud melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Kombinasi *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy* Terhadap Perubahan Nyeri Pada Pasien Tennis Elbow”. Penelitian ini dilakukan sebagai tahap akhir dalam penyelesaian kuliah di Program Studi S1 Fisioterapi di Institut Teknologi Kesehatan Wiyata Husada Samarinda. Identitas semua responden dan informasi yang diperoleh dalam penelitian ini akan dijamin kerahasiaannya dan menjadi tanggung jawab saya sebagai peneliti apabila informasi yang diberikan dapat merugikan responden maupun tempat penelitian di kemudian hari. Semua aspek dalam penelitian ini akan didiskusikan dengan ahlinya di program Studi Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

Prosedur penelitian ini adalah, mengadakan persetujuan dengan calon responden, kemudian menandatangani lembar persetujuan. Responden akan mendapatkan perlakuan *Transverse Friction* dan *Ultrasound Therapy*. Yakni responden diberikan intervensi tersebut sebanyak 12 kali perlakuan selama penelitian berlangsung. Jika terjadi efek samping, peneliti akan menanggung segala resiko/konsekuensi akibat pemberian terapi ini.

Informasi yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan bahan atau data yang akan dipublikasikan dalam bentuk skripsi. Atas kesediaan dan kerja sama Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih..

Balikpapan, Maret 2021

FATIMAH

Lampiran 3

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI RESPONDEN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama :

Umur :

Jenis kelamin :

Alamat :

Menyatakan bahwa saya bersedia menjadi responden dalam penelitian yang dilakukan oleh Fatimah, dengan judul “Pengaruh Kombinasi transverse Friction dan Ultrasound Terhadap Perubahan Nyeri Pada Pasien Tennis Elbow”.

Demikian surat pernyataan kesediaan ini saya buat dengan penuh rasa kesadaran dan sukarela.



Balikpapan, Maret 2021

Yang membuat pernyataan

Lampiran 4

FORMULIR PENELITIAN

A. Identitas Responden

1. Kode Responden :
2. Nama :
3. Jenis Kelamin :
4. Tempat, Tanggal Lahir :
5. Agama :
6. Alamat :
7. No Telepon/Hp :
8. Pekerjaan :

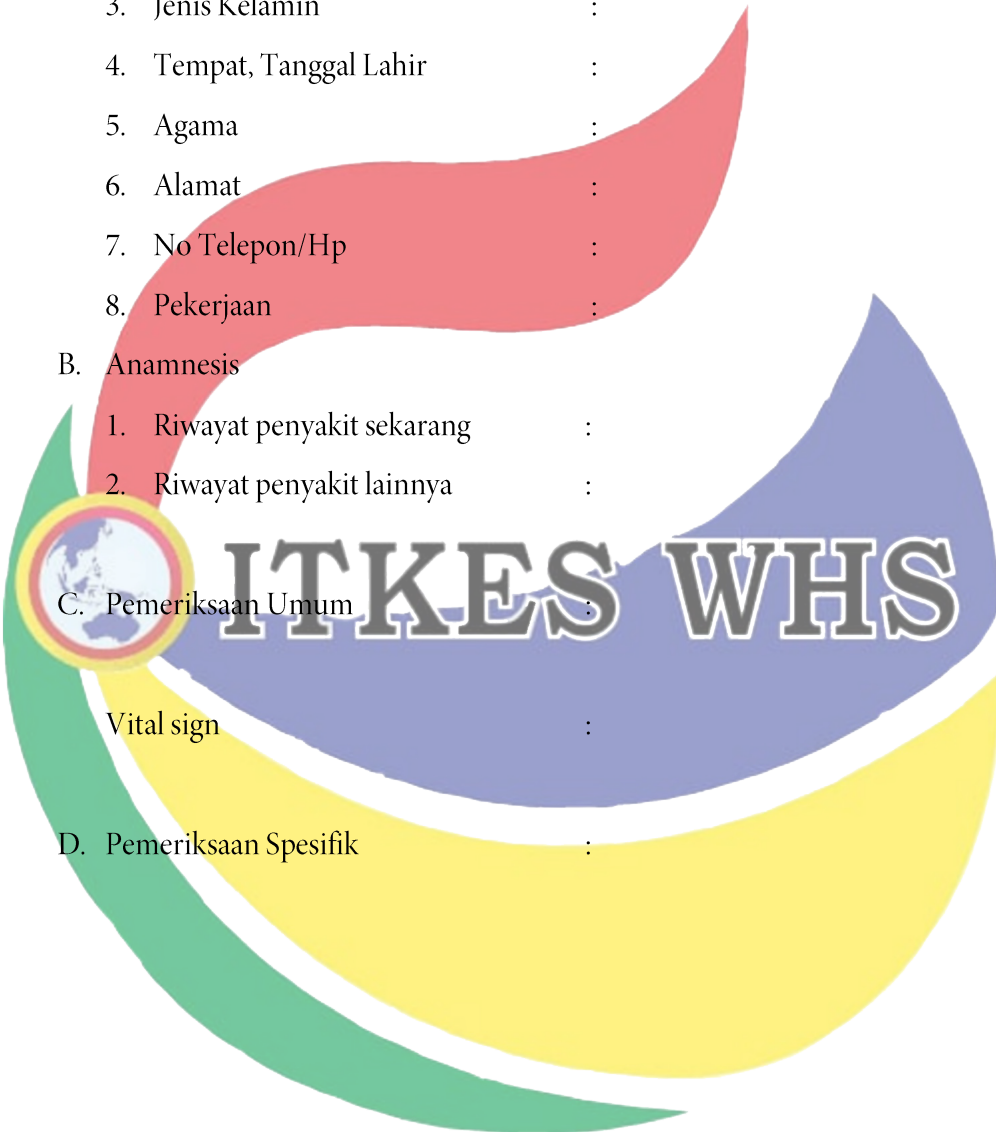
B. Anamnesis

1. Riwayat penyakit sekarang :
2. Riwayat penyakit lainnya :

C. Pemeriksaan Umum

Vital sign :

D. Pemeriksaan Spesifik :

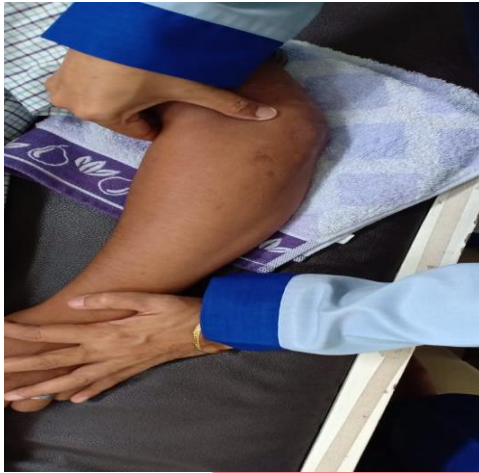


Lampiran 6

Data Sampel

sampel	nama pasien	Jenis kelamin	Umur	Pendidikan	Pekerjaan	Pre	pos
1	R	Perempuan	39	Sarjana	IRT	7	2
2	S	Perempuan	36	SMA/ SMK	Pegawai/ Karyawan	8	2
3	Su	Perempuan	51	SMA/ SMK	IRT	9	3
4	A	Perempuan	51	SMA/ SMK	IRT	9	1
5	G	Perempuan	43	Diploma III	Pegawai/ Karyawan	7	1
6	SN	Perempuan	45	SMA/ SMK	IRT	7	2
7	H	Laki - Laki	48	Sarjana	Pegawai/ Karyawan	6	1
8	K	Perempuan	52	SMA/ SMK	IRT	6	3
9	AY	Laki - Laki	34	Sarjana	Pegawai/ Karyawan	7	1
10	H	Perempuan	40	Sarjana	Pegawai/ Karyawan	6	1
11	L	Laki - Laki	47	Diploma III	Pegawai/ Karyawan	7	2
12	AF	Laki - Laki	23	Diploma III	Pegawai/ Karyawan	6	2
13	I	Perempuan	52	SMA/ SMK	IRT	8	1
14	S	Laki - Laki	43	SMA/ SMK	Ojol	7	3
15	A	Laki - Laki	57	Sarjana	Pegawai/ Karyawan	8	2
16	TP	Perempuan	43	Diploma III	Pegawai/ Karyawan	6	1

Lampiran 7 Test Spesifik dan Intervensi



FRICTION



ULTRASOUND



MILL'S TEST



COZEN'S TEST



MAUDSLEY TEST

Lampiran 8

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	April	Mei	Juni	Juli
Persiapan Penelitian	X X X X			
Pelaksanaan Penelitian		X X X X		
Pengolahan Data dan Penyusunan Laporan akhir			X X X X	
Seminar hasil dan penyerahan laporan				X X X X



Lampiran 9

DATA SPSS

Jenis kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki - laki	6	37,5	37,5	37,5
	Perempuan	10	62,5	62,5	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	23	1	6,3	6,3	6,3
	34	1	6,3	6,3	12,5
	36	1	6,3	6,3	18,8
	39	1	6,3	6,3	25,0
	40	1	6,3	6,3	31,3
	43	3	18,8	18,8	50,0
	45	1	6,3	6,3	56,3
	47	1	6,3	6,3	62,5
	48	1	6,3	6,3	68,8
	51	2	12,5	12,5	81,3
	52	2	12,5	12,5	93,8
	57	1	6,3	6,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Pre

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5	1	6,3	6,3	6,3
	6	5	31,3	31,3	37,5

7	5	31,3	31,3	68,8
8	3	18,8	18,8	87,5
9	2	12,5	12,5	100,0
Total	16	100,0	100,0	

Post

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	7	43,8	43,8	43,8
	2	6	37,5	37,5	81,3
	3	3	18,8	18,8	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
PRE	Mean	7,13	,256	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6,58	
		Upper Bound	7,67	
	5% Trimmed Mean	7,08		
	Median	7,00		
	Variance	1,050		
	Std. Deviation	1,025		
	Minimum	6		
	Maximum	9		
	Range	3		
	Interquartile Range	2		
	Skewness	,571	,564	
	Kurtosis	-,592	1,091	
	POST	Mean	1,75	,194
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	1,34	
		Upper Bound	2,16	
5% Trimmed Mean		1,72		
Median		2,00		
Variance		,600		
Std. Deviation		,775		
Minimum		1		
Maximum		3		
Range		2		

Interquartile Range	1	
Skewness	,492	,564
Kurtosis	-1,062	1,091

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE	,236	16	,017	,862	16	,021
POST	,271	16	,003	,793	16	,002

a. Lilliefors Significance Correction

Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics^a

	Post Test - Pre Test
Z	-3,550 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.



RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Fatimah
Tempat / Tanggal Lahir : Pangkajene, 27 April 1969
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Email : fatimah270469@gmail.com
Alamat : JL. Perintis III RT. 40 NO. 123 Batu
Ampar, Balikpapan
Ayah : Abdul Halim
Ibu : HJ. Kundung
Riwayat Pendidikan :
1. SD Negeri 6 Pangsidi, Kabupaten Sidrap
2. SMP Negeri 1 Pangsidi, Kabupaten Sidrap
3. SMA Negeri 467 Pangsidi, Kabupaten Sidrap
4. Poltekes Makassar
5. Program Studi S1 Fisioterapi ITKES Wiyata Husada Samarinda
Riwayat Organisasi :
1. Karyawan Poliklinik Ibnu Sina Balikpapan
2. Pengurus / Anggota Perfi cabang Balikpapan



DAFTAR PUSTAKA

- Aben, A., De Wilde, L., Hollevoet, N., Henriquez, C., Vandeweerdt, M., Ponnet, K., & Van Tongel, A. (2018). *Tennis elbow: associated psychological factors*. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27(3), 387–392. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.11.033>
- Afzal, M. W., Ahmad, A., Waqas, M. S., & Ahmad, U. (2016). *Effectiveness of Therapeutic Ultrasound With and Without Mulligan Mobilzation in Lateral Epicondylitis*. *Annals of King Edward Medical University*, 22(1), 47. <https://doi.org/10.21649/akemu.v22i1.798>
- Achmad, A. (2019). *Physical Therapy Special Test II* (2nd ed.). Widya Physio Publishing.
- Andiana, O. (2019). *Penatalaksanaan Cedera Tennis Elbow*. Universitas Negeri Malang.
- Arif, M. A. (2017). *Lateral epicondyle tendinopathy*.
- Awal, M., & Hasbiah, H. (2019). *Pengaruh Teknik Friction Terhadap Nyeri Pada Penderita Tennis Elbow Type Ii Di Rumah Sakit Umum Lasinrang Pinrang*. *Media Fisioterapi Politeknik Kesehatan Makassar*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.32382/mf.v11i1.827>
- Bahrudin, Mochamad, (2018), *Patofisiologi Nyeri (Pain)*
- Begovic, Haris Zhou, Guang Quan Schuster, Snježana Zheng, Yong Ping. (2016) *The neuromotor effects of transverse friction massage*.
- B, Neha , (2017), *The effect of cyriax and myofacial release in adhesive capsulitis*
- Cheng , (2015), *Contrast-enhanced ultrasound for evaluation of high intensity focused ultrasound treatment of benign uterine diseases*
- Chaves, Paula (2017) *Cyriax's deep friction massage application parameters*
- Coombes, B. K., Bisset, L., & Vicenzino, B. (2015). *Management of lateral elbow tendinopathy: One size does not fit all*. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 45(11), 938–949. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5841>
- Cutts, S., Gangoo, S., Modi, N., & Pasapula, C. (2020). *Tennis elbow: A clinical review article*. *Journal of Orthopaedics*, 17, 203–207. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.08.005>
- da Luz, D. C., de Borba, Y., Ravanello, E. M., Daitx, R. B., & Döhnert, M. B. (2019). *Iontophoresis in lateral epicondylitis: a randomized, double-blind clinical trial*. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 28(9), 1743–1749. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.05.020>
- De Castro, (2017), *Low frequency ultrasound in the cronic rhinosinosis with nassal polyposis and recovery after endoscopic sinus surgery*.

- Delgado, Domenica A. (2018), *Validation of digital visual analog scale pain scoring with traditional paper-based visual analog scale in adult.*
- Descatha A, Albo F, Leclerc A dkk, (2016), *Epikondilus lateral dan paparan fisik di tempat kerja.*
- Duncan, J., Duncan, R., Bansal, S., Davenport, D., & Hacker, A. (2019). *Lateral epicondylitis: The condition and current management strategies. British Journal of Hospital Medicine*, 80(11), 647–651. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.11.647>
- Feizabadi. (2019). *the pulsed ultrasound strategy effectively decreased the s. aureus population of cronic rhinosinosis patient.*
- IFI. (2017). *Panduan Praktek Klinik Fisioterapi*
- Wolf, Jennifer Moriatis (2015), *Tennis elbow: Clinical management*
- Kedokteran, Ilmu,Fouda, Khaled Z,Dewir, Ibrahim (2017) *Jurnal Medis Pengaruh teknik taping pada nyeri dan kekuatan genggamannya pada pasien dengan epicondylitis lateral Bahan dan metode*
- Keijsers, R., Vos, R. De, Kuijer, P. P. F. M., Bekerom, M. P. J. Van Den, Woude, H. Van Der, & Eygendaal, D. (2018). *Siku tenis. 0(0), 1–9.*
- Kathleen A Sluka et al , (2021), *A New Definition of Pain: Update and Implication for Physical Therapy Practice and rehabilitation Science.*
- Kim, et al, (2017), *Stress ultrasound in baseball player with ulnar colateral injury.*
- Kim, B. R. (2019). *Effect of the combined isotonic technique for proprioceptive neuromuscular fasilitation and tapping on pain and grip strength in patient with lateral epicondylitis.*
- Kuo, ying chen, (2019), *Validity of cyriax's, functional examination for diagnosing shoulder pain*
- Lippert S. Lynn. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy (5th ed.). F.A. Davis Company.*
- Mahmoud, S. (n.d.). *The Effect of Deep Friction Massage Versus Strecthing of Wrist Extensor Muscle in The Threatment of patient with Tennis Elbow. 2016.*
- Medeiros, et al, (2017) , *Effects of low-intensity pulsed ultrasound on muscle thickness and echo intensity of the elbow flexors following exercise-induced muscle damage.*

- Nambi, G. (2018). *An Additive Effect of Deep Transverse Friction Massage Technique in Lateral Epicondylitis. Proceeding of Academy Word International Comference.*
- Nuhmani, Shibili, Bashir, Fozia. (2015), *Therapeutic management of tennis elbow*
- Ombregt, L. (2013). *a system of orthopaedic medicine. churchill livingstone.*
- Prentice, W.E (2017), *therapeutic modalities in rehabilitation.*
- Richer, N., Marchand, A. A., & Descarreaux, M. (2017). *Management of Chronic Lateral Epicondylitis With Manual Therapy and Local Cryostimulation: A Pilot Study. Journal of Chiropractic Medicine, 16(4), 279–288. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2017.07.001>*
- Rudianto, R., & Sinuhaji, S. (2018). *Pengaruh Transverse Friction Terhadap Skala Nyeri Pada Kasus Tennis Elbow Di Rsu Sembiring Deli Tua. Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf), 1(1), 30–35. <https://doi.org/10.35451/jkf.v1i1.105>*
- Shinde, Shrinivas, Rayjade, Amrutkuvar, (2003), *Effect of Mulligan’s Pain Release Phenomenon on Pain and Strength in Chronic Lateral Epicondylitis.*
- Smidt, Nynke, Assendelft, Willem J.J. Arola, Heikki, Malmivaara, Antti Green, Sally Buchbinder, Rachele Van Der Windt, Daniëlle A.W.M., Bouter, Lex M. *Effectiveness of physiotherapy, for lateral epicondylitis: A systematic review.*
- Shaheen, H., & Alarab, A. (2019). *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi Novel Efektivitas terapi USG dan pita kinesio dalam pengobatan tennis elbow. 25–33.*
- Shamsi, S., Khan, S., Alyazedi, F. M., Al-toriri, N., Hassan, A., & Ghamdi, A. (2015). *Jurnal Internasional Ilmu dan Penelitian Kesehatan Studi Banding USG dan Puluhan dalam Manajemen Tenis Siku. 5, 216–221.*
- Suwondo, B. suryono. (2017). *Buku ajar nyeri.*
- Watson, T. (2017). *Ultrasound dose calculations. In Touch, 101, 14–17.*
- Vaquero-Picado, A., Barco, R., & Antuña, S. A. (2016). *Lateral epicondylitis of the elbow. EFORT Open Reviews, 1(11), 391–397. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.000049>*
- Vicens, G., Seijas, R., Sallent, A., Dominguez, A., Ares, O., & Torrecilla, A. (2017). *Jurnal Ortopedi Internasional Patogenesis Siku Tenis. 4(3), 767*
- Xia P, (2015), *Ultrasound treatment at an early osteoarthritis stage protects rabbit cartilago from damage via the integrin/focal adhesion kinase/mitogen-activated protein kinase signaling pathway.*