

**PENGARUH KOMBINASI TERAPI TENS DAN DIATERMI TERHADAP  
PERBAIKAN SKOR *WESTERN ONTARIO AND MCMASTER  
UNIVERSITIES OSTEOARTHRITIS INDEX (WOMAC)* PADA PASIEN  
OSTEOARTRITIS LUTUT**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh:**

**RIZKI ZAHRAYANTI**

**G1A120054**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS JAMBI**

**2023**

**PENGARUH KOMBINASI TERAPI TENS DAN DIATERMI TERHADAP  
PERBAIKAN SKOR *WESTERN ONTARIO AND MCMASTER  
UNIVERSITIES OSTEOARTHRITIS INDEX (WOMAC)* PADA PASIEN  
OSTEOARTRITIS LUTUT**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Kedokteran  
pada Program Studi Kedokteran FKIK Universitas Jambi**



**DISUSUN OLEH:  
RIZKI ZAHRAYANTI  
G1A120054**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
2023**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**PENGARUH KOMBINASI TERAPI TENS DAN DIATERMI TERHADAP  
PERBAIKAN SKOR WOMAC PADA PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT**

**Disusun Oleh:**

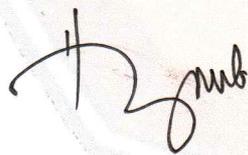
**RIZKI ZAHRAYANTI**

**G1A120054**

**Telah Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada November 2023**

**Pembimbing Substansi**

**Pembimbing Metodologi**



**Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes**

**dr. Patrick William Gading, Sp.KFR**

NIP: 197302092005011001

NIP: 198210282010121003

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul **Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Diatermi Terhadap Perbaikan Skor WOMAC pada Pasien Osteoarthritis Lutut** yang disusun oleh Rizki Zahrayanti NIM G1A120054 telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 21 Desember 2023 dan dinyatakan lulus

### Susunan Tim Penguji

Ketua : dr. Lailan, Sp.KFR  
Sekretaris : dr. Raihanah Suzan, M.Gizi, Sp.GK  
Anggota : 1. Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes.  
2. dr. Patrick William Gading, Sp.KFR

### Disetujui:

#### Pembimbing Substansi

Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes  
NIP: 197302092005011001

#### Pembimbing Metodologi

dr. Patrick William Gading, Sp.KFR  
NIP: 198210282010121003

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

### Diketahui:

Dekan  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Jambi



Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes  
NIP : 197302092005011001

Ketua Jurusan Kedokteran  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Jambi

dr. Raihanah Suzan, M.Gizi, Sp.GK  
NIP : 198304012008122004

**PENGARUH KOMBINASI TERAPI TENS DAN DIATERMI TERHADAP  
PERBAIKAN SKOR *WESTERN ONTARIO AND MCMASTER  
UNIVERSITIES OSTEOARTHRITIS INDEX (WOMAC)* PADA PASIEN  
OSTEOARTRITIS LUTUT**

**Disusun oleh  
RIZKI ZAHRAYANTI  
G1A120054**

**Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus di depan tim penguji pada:  
Hari/Tanggal : Kamis, 21 Desember 2023  
Pukul : 07.30 WIB – Selesai  
Tempat : Kampus Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Jambi**

**Pembimbing I : Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes.  
Pembimbing II : dr. Patrick William Gading, Sp.KFR  
Penguji I : dr. Lailan, Sp.KFR  
Penguji II : dr. Raihanah Suzan, M.Gizi, Sp.GK**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki Zahrayanti

NIM : G1A120054

Program Studi : Kedokteran

Judul Skripsi : Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Diatermi terhadap Perbaikan Skor *Western Ontario And Mcmaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)* pada Pasien Osteoarthritis Lutut

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir skripsi ini adalah jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jambi, Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan



Rizki Zahrayanti

G1A120054

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor *Western Ontario And McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)* pada pasien osteoarthritis lutut”**

Skripsi ini dapat selesai tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Maka, sebagai ungkapan hormat dan penghargaan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Sutrisno, M.Sc., Ph.D selaku rektor Universitas Jambi.
2. Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi dan selaku Pembimbing Substansi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, serta dukungan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi.
3. dr. Patrick William Gading, Sp.KFR selaku Pembimbing Metodologi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, serta dukungan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi.
4. Keluargaku tersayang, Papa Hari Jusman, Mama Ainun Laila, Kak Vivin Fitriyanti, dan Kak Novalina Ariyanti yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Jambi, November 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.4.1 Bagi Peneliti .....	4
1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan.....	5
1.4.3 Bagi Masyarakat.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Anatomi Sendi Lutut.....	6
2.2 Osteoarthritis.....	7
2.2.1 Definisi .....	7
2.2.2 Epidemiologi .....	7
2.2.3 Etiologi .....	8

2.2.4 Patogenesis .....	9
2.2.5 Faktor Risiko .....	10
2.2.6 Manifestasi Klinis.....	12
2.2.7 Diagnosis .....	13
2.2.8 Tatalaksana .....	15
2.3 <i>Transcutaneous Nerve Stimulation</i> (TENS) .....	20
2.4 Diatermi .....	21
2.5 WOMAC.....	22
2.6 IPAQ .....	23
2.7 Kerangka Teori .....	25
2.8 Kerangka Konsep.....	26
2.9 Hipotesis .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	27
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2.1 Tempat Penelitian.....	27
3.2.2 Waktu Penelitian .....	27
3.3 Subjek Penelitian .....	27
3.3.1 Populasi .....	27
3.3.2 Sampel.....	27
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi .....	28
3.3.4 Kriteria <i>Drop Out</i> .....	29
3.3.5 Cara Pengambilan Sampel.....	29
3.4 Definisi Operasional .....	29
3.5 Instrumen Penelitian .....	31
3.6 Prosedur Penelitian .....	31
3.7 Pengumpulan Data.....	32
3.8 Pengolahan dan Analisis Data .....	32
3.8.1 Pengolahan Data.....	32
3.8.2 Analisis Data .....	33
3.9 Etika Penelitian .....	33

3.10 Alur Penelitian .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	35
4.1.1 Gambaran Karakteristik Subjek Penelitian .....	35
4.1.2 Gambaran Karakteristik Subjek Penelitian berdasarkan <i>Mean</i> Skor WOMAC .....	37
4.2 Analisis Bivariat .....	38
4.2.1 Uji Normalitas Data.....	38
4.2.2 Uji Beda.....	38
4.3 Pembahasan .....	39
4.3.1 Jenis Kelamin .....	39
4.3.2 Usia.....	39
4.3.3 IMT.....	40
4.3.4 Pekerjaan .....	41
4.3.5 Aktivitas Fisik .....	41
4.3.6 Derajat OA .....	42
4.3.7 Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Diatermi terhadap Perbaikan Skor WOMAC pada Pasien Osteoarthritis Lutut .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PSUTAKA .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian Indeks WOMAC .....	23
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	29
Tabel 4.1 Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, IMT, Pekerjaan, Aktivitas Fisik, Derajat OA .....	36
Tabel 4.2 Distribusi Sampel Berdasarkan <i>Mean</i> Skor WOMAC .....	37
Tabel 4.3 Uji Normalitas Selisih Pretest dan Posttest.....	38
Tabel 4.4 Uji Beda Selisih Skor WOMAC .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Sendi Sinovial.....	6
Gambar 2.2 Gambaran radiografi polos derajat OA lutut.....	15
Gambar 2.3 <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i> (TENS).....	21
Gambar 2.4 <i>Short-wave diathermy</i> (SWD).....	22
Gambar 2.5 <i>Microwave diathermy</i> (MWD).....	22
Gambar 2.6 Kerangka Teori.....	25
Gambar 2.7 Kerangka Konsep .....	26
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	34
Gambar 4.1 Diagram Batang <i>Mean</i> Skor WOMAC Subjek Penelitian.....	37

## DAFTAR SINGKATAN

ACL	: <i>Anterior Cruciate Ligament</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
IPAQ	: <i>International Physical Activity Questionnaire</i>
MWD	: <i>Microwave Diathermy</i>
NSAID	: <i>Non-Steroidal Anti Inflammatory Drugs</i>
OA	: Osteoarthritis
SWD	: <i>Short-wave Diathermy</i>
TENS	: <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>
VAS	: <i>Visual Analogue Scale</i>
WOMAC	: <i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar *Informed Consent*

Lampiran 2 Lembar Kuesioner Penelitian

Lampiran 3 Kartu Bimbingan Skripsi

Lampiran 4 Surat Izin Pengambilan Data di Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi

Lampiran 5 Surat Izin Pengambilan Data di Rumah Sakit Islam Arafah Jambi

Lampiran 6 Tabel Data Hasil Penelitian

Lampiran 7 Hasil Analisis Data dengan SPSS

Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian

## **RIWAYAT HIDUP PENULIS**

Rizki Zahrayanti, lahir di Dumai, 21 September 2002 dari Ayah bernama Hari Jusman dan Ibu bernama Ainun Laila. Lahir sebagai anak terakhir dari 3 bersaudara. Pada tahun 2008 memulai pendidikan di SD Negeri 42 Kota Jambi, dilanjutkan dengan SMP Negeri 11 Kota Jambi tahun 2014 dan SMA Negeri 4 Kota Jambi tahun 2017 hingga lulus tahun 2020. Kemudian melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi pada program studi Kedokteran pada tahun 2020. Selama berkuliah, penulis pernah aktif menjadi anggota organisasi HIMA kedokteran sebagai staf departemen eksternal periode 2021-2022.

## **ABSTRACT**

**Background** : Osteoarthritis (OA) is the most common degenerative joint disease in society. The form of therapy that can be given to knee osteoarthritis patients is a combination of TENS therapy and diathermy. WOMAC is an index used to measure osteoarthritis patients based on pain, stiffness and physical function. The aim of this study was to determine the effect of a combination of TENS therapy and diathermy on improving WOMAC scores in patients with knee osteoarthritis.

**Method** : This type of research uses a pre-experimental design with a one group pretest-posttest method. Sampling was taken using a purposive sampling technique with a total sample of 30. The research population was knee osteoarthritis patients undergoing physiotherapy treatment at the Medical Rehabilitation Polyclinic of dr. Bratanata Jambi Hospital and Islam Arafah Jambi Hospital. Data was collected using the WOMAC questionnaire before, after 6 times, and 12 times therapy. The distribution of research data was analyzed using the Shapiro-Wilk test. If the data distribution is normal, it is analyzed using the paired t-test, whereas if it is not normal, it is analyzed using the Wilcoxon test.

**Results** : The combination of TENS therapy and diathermy results in improvement of WOMAC scores in knee osteoarthritis patients with  $p\text{-value} = 0.000$  ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion** : The combination of TENS therapy and diathermy is effective in improving WOMAC scores in knee osteoarthritis patients.

**Keywords** : Osteoarthritis, TENS, diathermy, WOMAC.

## ABSTRAK

**Latar Belakang :** Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif yang paling umum terjadi di masyarakat. Bentuk terapi yang dapat diberikan kepada pasien osteoarthritis lutut adalah kombinasi terapi TENS dan diatermi. WOMAC merupakan salah satu indeks yang digunakan untuk mengukur pasien osteoarthritis berdasarkan nyeri, kaku, dan fungsi fisik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

**Metode :** Jenis penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen dengan metode *one group pretest-posttest*. Pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling* dengan total sampel 30. Populasi penelitian adalah pasien osteoarthritis lutut yang menjalani pengobatan fisioterapi di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit dr. Bratanata dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi. Data diambil menggunakan kuesioner WOMAC sebelum, setelah 6 kali, dan 12 kali terapi. Distribusi data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Bila distribusi data normal, dianalisis dengan uji t-berpasangan, sedangkan bila tidak normal, dianalisis dengan uji Wilcoxon.

**Hasil :** Kombinasi terapi TENS dan diatermi menghasilkan perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut dengan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ).

**Kesimpulan :** Kombinasi terapi TENS dan diatermi efektif dalam memperbaiki skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

**Kata Kunci :** Osteoarthritis, TENS, diatermi, WOMAC.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan *Global Burden of Disease Study* 2019, dari 204 negara di antara tahun 1990 hingga 2019, kasus osteoarthritis meningkat secara global sebanyak 113,25% pada hampir 3 dekade. Pada tahun 1990 terdapat 247,51 juta kasus, sedangkan pada 2019 terdapat 527,81 juta kasus, naik lebih dari dua kali lipat. Wanita lebih banyak terkena osteoarthritis, dengan angka 317,44 juta kasus dan laki-laki 210,37 juta kasus.<sup>1</sup>

Di Benua Asia, kasus tertinggi berada di kawasan Asia Timur dengan jumlah kasus 137,28 juta. Diikuti oleh kawasan Asia Selatan yang berjumlah 75,63 juta kasus, Asia Pasifik 32,22 juta kasus, Asia Tenggara 26,68 juta kasus dan yang terakhir Asia Tengah dengan jumlah kasus 4,29 juta kasus.<sup>1</sup>

Untuk di Negara Indonesia, berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi penyakit sendi di Indonesia adalah sebesar 7,3%, dengan 8,5% pada perempuan dan 6,1% pada laki-laki. Terdapat 18,6% penderita osteoarthritis berusia lebih dari 65 tahun dan 18,9% berusia lebih dari 75 tahun.<sup>2</sup>

Prevalensi lokasi sendi yang terkena osteoarthritis paling banyak adalah lutut dengan 364,58 juta kasus, diikuti oleh tangan dengan 142,48 juta kasus, panggul 32,99 juta kasus, dan sendi lainnya 61,42 juta kasus. Banyaknya lokasi osteoarthritis pada lutut dan panggul berkaitan dengan beban sendi yang berlebihan.<sup>1</sup>

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif yang paling umum terjadi di masyarakat. Osteoarthritis bersifat kronis dan memiliki progresivitas yang lambat. Penyakit ini sering menyebabkan penurunan fungsi dan kualitas hidup penderitanya.<sup>3</sup>

Berdasarkan patogenesisnya, terjadinya osteoarthritis disebabkan oleh gangguan homeostasis sendi oleh berbagai faktor sistemik dan biomekanik. Penyakit ini ditandai dengan degradasi tulang rawan dan jaringan sendi lainnya, serta adanya peradangan. Seiring perkembangan penyakit, pembentukan osteofit, *remodeling* tulang, kelemahan otot periartikular, kelemahan ligamen, dan efusi sinovial terjadi.<sup>4,5</sup>

Kejadian OA sendiri berkaitan dengan berbagai faktor risiko seperti genetik, usia, jenis kelamin, obesitas, riwayat trauma sebelumnya, dan pekerjaan. Sekitar 40% penderita OA memiliki riwayat yang sama pada keluarganya. OA relatif jarang terjadi pada orang dewasa muda, insiden meningkat setelah usia paruh baya. Jenis kelamin yang lebih banyak menderita osteoarthritis adalah wanita, terutama wanita setelah menopause.<sup>1,5</sup>

Kondisi obesitas menyebabkan bertambahnya beban sendi dalam menopang tubuh, terutama sendi lutut. Seseorang yang pernah mengalami trauma sendi juga meningkatkan risiko OA lebih dari empat kali lipat.. Selain itu, orang yang sebelumnya memiliki pekerjaan berat, dimana ia harus sering memakai sendi tertentu secara terus menerus juga berkaitan dengan peningkatan risiko osteoarthritis.<sup>5,6</sup>

Secara klinis, penderita OA pada umumnya akan merasakan nyeri, kaku, hambatan gerak sendi, pembengkakan, dan krepitasi di area sendi yang terkena OA. Nyeri biasanya timbul setelah beraktivitas dan berkurang dengan istirahat. Kekakuan sendi timbul setelah adanya imobilitas seperti setelah bangun tidur atau duduk di kursi dalam waktu yang lama. Hambatan gerak sendi berkaitan dengan nyeri yang dirasakan, semakin terasa nyeri, semakin terbatas pula gerakan sendi yang dapat dilakukan. Pembengkakan tulang terjadi karena berbagai macam perubahan patologis pada tulang selama terjadinya OA. Semua hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup penderitanya.<sup>7,8</sup>

Selain dari gambaran klinis, gambaran OA juga dapat dilihat melalui foto polos *x-ray*. Berdasarkan gambaran radiologis, klasifikasi berdasarkan kriteria *Kellgren-Lawrence* merupakan penggolongan yang paling umum digunakan. Sistem ini membagi OA menjadi 5 derajat, dari 0 hingga 4.<sup>2</sup>

Untuk memperbaiki kualitas hidup pasien osteoarthritis, diperlukan penatalaksanaan yang terdiri dari tatalaksana farmakologis dan nonfarmakologis. Tatalaksana farmakologis yang dapat diberikan adalah *Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs* (NSAIDs), *cyclooxygenase type 2 (COX-2) antagonist*, obat topikal lidokain, dan capsaicin. Pasien juga bisa mendapatkan terapi injeksi intra artikular kortikosteroid seperti methylprednisolone asetat. Mengonsumsi

suplemen makanan seperti asam lemak omega 3 juga mampu memperbaiki gejala OA pada tulang rawan lutut dan memiliki efek antiinflamasi.<sup>9</sup>

Sedangkan untuk tatalaksana nonfarmakologis terdiri dari latihan fisik, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Low-level Laser Therapy (LLL)*, diatermi, dan pemakaian *braces*. Semua tatalaksana ini berguna mengurangi rasa sakit dan ketidaknyamanan, memelihara stabilitas sendi, dan menghindari hilangnya fungsi fisik pasien. Namun, banyak juga penderita osteoarthritis mengalami perkembangan penyakit yang semakin parah sehingga obat-obatan maupun terapi nonfarmakologis tidak mampu mengurangi keluhan. Akibatnya, tatalaksana pembedahan menjadi pilihan. *Total knee replacement (TKR)* merupakan prosedur pembedahan paling efektif yang dapat dilakukan pada pasien osteoarthritis.<sup>9</sup>

Terapi nonfarmakologis memiliki risiko yang lebih rendah dibandingkan dengan terapi farmakologis. Oleh karena itu, saat ini fisioterapi menjadi salah satu tatalaksana yang umum dilakukan pada pasien osteoarthritis.<sup>10</sup> Beberapa modalitas terapi yang dapat digunakan adalah TENS dan diatermi. TENS merupakan teknik stimulasi perifer non-invasif menggunakan arus listrik tegangan rendah untuk menghilangkan rasa sakit. TENS dapat dipertimbangkan sebagai terapi alternatif atau tambahan untuk mengurangi nyeri kronik pada OA.<sup>11</sup> Diatermi adalah jenis terapi menggunakan gelombang elektromagnetik yang memiliki efek penurunan nyeri dan kaku otot serta mengurangi inflamasi.<sup>12</sup>

Berdasarkan keluhan-keluhan yang dirasakan oleh penderita OA, seperti rasa nyeri, kaku, dan keterbatasan fungsional dalam beraktivitas sehari-hari, terdapat instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur pasien osteoarthritis lutut. Instrumen yang dapat digunakan tersebut adalah indeks WOMAC (*Western Ontario and McMaster University*). WOMAC telah digunakan selama beberapa dekade dan saat ini WOMAC merupakan salah satu ukuran yang paling umum digunakan. Selain itu, WOMAC telah direkomendasikan sebagai salah satu ukuran dengan validitas dan reliabilitas yang baik.<sup>13,14,15</sup>

Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan WOMAC sebagai indeks untuk melihat perbaikan pada pasien OA lutut yang diberikan terapi. Seperti

penelitian yang dilakukan oleh Charles dkk untuk melihat efek TENS, penelitian oleh Yarusha dkk untuk melihat efek *short-wave diathermy* (SWD), serta penelitian oleh Sugiono untuk melihat efek kombinasi terapi TENS dan *micro wave diathermy* (MWD).<sup>16,17,18</sup>

Berdasarkan fenomena diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui distribusi pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi berdasarkan jenis kelamin, usia, IMT, pekerjaan, aktivitas fisik berdasarkan IPAQ-SF, dan derajat OA.
- b. Untuk mengetahui skor WOMAC pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi sebelum, setelah 6 kali, dan setelah 12 kali terapi.
- c. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

- a. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber ilmu dalam menambah pengetahuan dan wawasan dalam bidang kedokteran.

- b. Menambah pemahaman mengenai pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

#### **1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pustaka dalam bidang ilmu kesehatan yang berhubungan dengan pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

#### **1.4.3 Bagi Masyarakat**

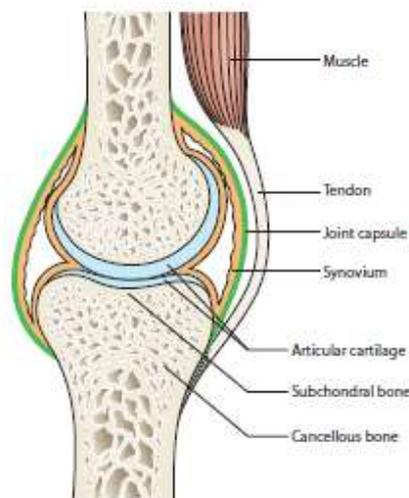
Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi bagi masyarakat mengenai pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Anatomi Sendi Lutut

Sendi merupakan tempat pertemuan dua tulang atau lebih sehingga memungkinkan terjadinya gerakan antar tulang. Sendi pada umumnya terdiri atas tiga jenis, yaitu sendi fibrosa, sendi kartilagenosa, dan sendi sinovial. Sendi lutut adalah sendi sinovial terbesar. Pada dasarnya, lutut terdiri dari 2 sendi utama, yaitu sendi femorotibial dan sendi patellofemoral yang mengakibatkan lutut dapat bergerak secara fleksi, ekstensi, rotasi internal, dan rotasi eksternal. Sendi lutut terletak di bagian tengah tungkai bawah yang memungkinkan terjadinya pergerakan antara tulang femur, tibia, dan patela.<sup>19-21</sup>

Sendi terdiri atas beberapa komponen. Pada ujung tulang yang berdampingan, terdapat kartilago hialin yang sangat halus. Celahnya ditutupi oleh kapsul sendi yang mengandung cairan sinovial yang berfungsi sebagai pelumasan sendi. Kapsul dilapisi oleh membran sinovium yang mengandung sel yang disebut sinoviosit. Sel ini memproduksi pelumasan dan asam hialuronat yang bertanggung jawab atas viskositas dari cairan sinovial. Sinoviosit juga memproduksi sitokin dan *growth factors*.<sup>19</sup>



**Gambar 2.1** Komponen Sendi Sinovial<sup>19</sup>

Selain itu, lutut juga terdiri dari ligamen dan otot yang berfungsi sebagai stabilisasi. Ligamen adalah jaringan fibrosa yang menghubungkan tulang. Lutut diperkuat oleh beberapa ligamen seperti ligamen kolateral medial, ligamen kolateral lateral, ligamen patella, ligamen cruciatum anterior, ligamen cruciatum posterior, ligamen transversa, ligamen popliteum obliquum, ligamen poplitea arkuata, dan ligamen popliteofibular. Semua ligamen ini bertindak sebagai penstabil lutut.<sup>20</sup>

Selain berfungsi sebagai stabilitasi lutut, otot juga berfungsi untuk menghasilkan gerak. Pada bagian anterior, terdiri dari otot *quadriceps* femoris yaitu otot rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, dan vastus intermedius. Otot-otot ini memungkinkan terjadinya gerakan ekstensi pada sendi lutut. Pada bagian posterior, terdapat otot *biceps* femoris, semimembranosus, dan semitendinosus yang membentuk kelompok otot *hamstring* dan berfungsi sebagai flektor lutut. Otot plantaris dan gastrocnemius juga merupakan bagian dari posterior lutut. Otot medial lutut terdiri dari otot sartorius dan gracilis yang membantu gerakan fleksi. Pada bagian lateral, terdapat otot popliteus.<sup>20</sup>

## **2.2 Osteoarthritis**

### **2.2.1 Definisi**

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif yang dianggap sebagai bentuk paling umum dari arthritis. OA merupakan penyakit sendi yang bersifat kronis. Pada OA, terjadi degradasi tulang rawan, peradangan rongga sinovial, perubahan tulang subkondral, pembentukan osteofit, serta perubahan cairan sinovial. Karena rasa nyeri yang dirasakan penderitanya, pasien OA sering mengalami disabilitas dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Jenis sendi yang paling umum mengalami OA adalah sendi lutut, panggul, tangan, dan tulang belakang.<sup>3,8,9</sup>

### **2.2.2 Epidemiologi**

Berdasarkan *Global Burden of Disease Study* 2019, dari 204 negara di antara tahun 1990 hingga 2019, kasus osteoarthritis meningkat secara global sebanyak

113,25% pada hampir 3 dekade. Pada tahun 1990 terdapat 247,51 juta kasus, sedangkan pada 2019 terdapat 527,81 juta kasus, naik lebih dari dua kali lipat. Wanita lebih banyak terkena osteoarthritis, dengan angka 317,44 juta kasus dan laki-laki 210,37 juta kasus.<sup>1</sup>

Di Benua Asia, kasus tertinggi berada di kawasan Asia Timur dengan jumlah kasus 137,28 juta. Diikuti oleh kawasan Asia Selatan yang berjumlah 75,63 juta kasus, Asia Pasifik 32,22 juta kasus, Asia Tenggara 26,68 juta kasus dan yang terakhir Asia Tengah dengan jumlah kasus 4,29 juta kasus.<sup>1</sup>

Untuk di Negara Indonesia, berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi penyakit sendi di Indonesia adalah sebesar 7,3%, dengan 8,5% pada perempuan dan 6,1% pada laki-laki. Terdapat 18,6% penderita osteoarthritis berusia lebih dari 65 tahun dan 18,9% berusia lebih dari 75 tahun.<sup>2</sup>

Prevalensi lokasi sendi yang terkena osteoarthritis paling banyak adalah lutut dengan 364,58 juta kasus, diikuti oleh tangan dengan 142,48 juta kasus, panggul 32,99 juta kasus, dan sendi lainnya 61,42 juta kasus. Banyaknya lokasi osteoarthritis pada lutut dan panggul berkaitan dengan beban sendi yang berlebihan.<sup>1</sup>

### **2.2.3 Etiologi**

Berdasarkan etiologinya, osteoarthritis terdiri dari dua jenis yaitu osteoarthritis primer dan osteoarthritis sekunder.<sup>4</sup> OA primer sering disebut sebagai OA idiopatik karena tidak dapat diketahui penyebabnya. OA primer tidak berhubungan dengan penyakit sistemik lain atau perubahan pada sendi. Sedangkan OA sekunder disertai adanya kelainan sistemik seperti yang berkaitan dengan:<sup>22</sup>

- 1) Proses penuaan kondrosit
- 2) Kelainan endokrin
- 3) Proses inflamasi
- 4) Metabolik
- 5) Proses regenerasi
- 6) Genetik
- 7) Trauma/ jejas okupasional
- 8) Immobilisasi yang lama

9) Gaya hidup, misalnya merokok.<sup>22</sup>

#### **2.2.4 Patogenesis**

Terjadinya osteoarthritis diakibatkan oleh banyak faktor. OA adalah penyakit yang memengaruhi semua elemen sendi, di mana terjadi aktivasi matriks metalloproteinases (MMPs) yang akan meningkatkan progresi dari penyakit OA. Selain itu, kecepatan perkembangan OA pada setiap individu juga berbeda. Dibandingkan dengan sendi normal, sendi yang terkena OA menunjukkan fenotipe klinis dan biokimia yang berbeda, termasuk kerusakan tulang rawan, penebalan tulang subkondral, pembentukan osteofit, peradangan sinovial, penebalan ligamen, hipertrofi kapsul sendi, serta rusaknya meniskus.<sup>8,23,24</sup>

Perubahan patologis paling awal yang terjadi pada OA biasanya terlihat pada permukaan kartilago artikular yang terjadi di daerah yang mengalami beban maksimal. Terjadi proliferasi kondrosit akibat respon terhadap hilangnya matriks. Beberapa kondrosit mengalami perubahan dari bentuk fenotipik menjadi kondrosit hipertropik, yang mirip dengan sel-sel yang ditemukan di zona hipertrofi lempeng pertumbuhan.<sup>8</sup>

Sebagian besar pasien OA juga mengalami peradangan sinovial dan hipertrofi. Sinovitis berperan terhadap perkembangan nyeri pada pasien OA. Saat OA berkembang, terjadi degradasi matriks yang luas akibat produksi protease yang didorong oleh sitokin proinflamasi dan kemokin. Sitokin dan kemokin yang terlibat selama perkembangan OA yaitu IL-1, IL-6 dan IL-8. Sitokin bertindak sebagai agen autokrin dan parakrin untuk merangsang produksi protease, oksida nitrat (NO) dan eikosanoid seperti prostaglandin dan leukotrin oleh makrofag dan kondrosit.<sup>8</sup>

Perubahan tulang pada OA meliputi sklerosis subkondral akibat peningkatan produksi kolagen dan pembentukan osteofit pada stadium yang lebih lanjut. Osteofit merupakan pertumbuhan tulang dan tulang rawan yang biasanya terbentuk di daerah tepi sendi. Osteofit biasanya dianggap sebagai respon perbaikan endogen terhadap beban mekanis yang berlebihan, mencoba untuk menstabilkan sendi yang terlibat dalam menopang beban tersebut.<sup>8,25</sup>

Pada OA, juga terjadi angiogenesis tulang subkondral dan invasi pembuluh darah ke kartilago avaskular. Angiogenesis memfasilitasi invasi sel inflamasi dan meningkatkan reseptor nyeri lokal yang berkontribusi terhadap kerusakan struktural dan rasa nyeri. Saraf sensorik tumbuh di sepanjang pembuluh darah baru di sendi yang mengalami OA dan menginvasi articular yang tidak terkalsifikasi tulang rawan, osteofit, dan bagian dalam meniskus. Dengan demikian, invasi saraf dan pembuluh darah ini berkontribusi terhadap peningkatan rasa nyeri.<sup>25</sup>

### 2.2.5 Faktor Risiko

OA disebabkan oleh berbagai kombinasi dari beberapa faktor risiko. OA dapat muncul sebagai akibat dari campuran predisposisi sistemik seperti genetik, usia, jenis kelamin dan obesitas, serta faktor biomekanikal lokal seperti bentuk dan ukuran sendi abnormal, riwayat trauma, obesitas, dan faktor pekerjaan.<sup>19</sup>

Faktor Risiko OA antara lain:

#### 1. Genetik

Genetik berperan sekitar 40%-80% terhadap kejadian OA. Faktor genetik berperan lebih kuat terhadap kejadian OA tangan dan OA panggul dibandingkan dengan OA lutut, dimana pangkal ibu jari memiliki kontribusi genetik tertinggi. Namun, tidak ada yang disebut sebagai “gen OA”. Terjadinya OA tetap dipengaruhi oleh faktor-faktor risiko yang lain.<sup>5,19,25</sup>

#### 2. Usia

OA relatif jarang terjadi pada usia muda. Berdasarkan *American College of Rheumatology*, OA sering terjadi pada usia diatas 40 tahun. Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan stabilitas sendi, tulang rawan menjadi lebih tipis, dan otot menjadi lebih lemah. Perubahan-perubahan ini sering mendahului terjadinya OA.<sup>5,19</sup>

#### 3. Jenis kelamin

Prevalensi kejadian OA lebih tinggi pada wanita daripada pria, terutama wanita sesudah *menopause*. Meskipun mekanisme sepenuhnya belum jelas, namun hal ini menandakan terdapat faktor hormonal yang berperan penting dalam kejadian OA.<sup>5</sup>

#### 4. Obesitas

Obesitas adalah indeks massa tubuh lebih dari 30 kg/m<sup>2</sup>. Obesitas telah menjadi masalah kesehatan umum di berbagai negara. Pada orang obesitas, terdapat peningkatan risiko OA di sendi yang menahan beban dari 30% meningkat menjadi sekitar 60% pada orang yang memiliki IMT  $\geq 30$  dibandingkan orang dengan IMT  $< 25$ . Selain karena kelebihan beban biomekanik pada sendi yang biasanya mengakibatkan OA lutut, terdapat juga keterlibatan jalur molekuler pada metabolisme tulang rawan, seperti resistensi insulin dan sindrom metabolic, serta respon imun bawaan dan adaptif yang dapat menyebabkan perkembangan OA.<sup>5,23</sup>

#### 5. Riwayat trauma

Adanya trauma sering menyebabkan ketidakstabilan sendi dan fraktur intraartikular yang dapat menyebabkan osteoarthritis pasca trauma, khususnya pada OA lutut. Robekan jaringan tulang rawan, dislokasi sendi, serta robekan ligament adalah bentuk cedera paling umum yang dapat menyebabkan OA. Orang yang pernah mengalami cedera ACL lutut, sekitar 50% akan mengalami gejala OA lutut setelah 10-20 tahun. Hal ini bisa dikarenakan adanya peningkatan tekanan kontak biomekanik pada permukaan tulang rawan. Terjadinya trauma menyebabkan pelepasan sitokin dan gangguan homeostasis sendi sehingga memengaruhi risiko perkembangan OA.<sup>5,6,23</sup>

#### 6. Pekerjaan

Aktivitas kerja berat merupakan salah satu faktor risiko terjadinya osteoarthritis. Pekerjaan seperti pertanian atau industri konstruksi berkaitan dengan kejadian OA panggul. Pekerjaan yang mengakibatkan seseorang sering berlutut, angkat berat, naik tangga berkaitan dengan kejadian OA lutut. Peningkatan risiko OA juga telah ditemukan pada atlet. Beberapa olahraga yang berdampak tinggi yaitu sepak bola, hoki, gulat, angkat berat dan lari jarak jauh.<sup>23</sup>

#### 7. Bentuk dan Ukuran Sendi Abnormal

Bentuk sendi merupakan faktor risiko yang penting, terutama untuk sendi panggul. Displasia panggul serta kelainan bentuk dan ukuran asetabulum membuat seseorang rentan terhadap kejadian OA panggul di kemudian hari. Selain itu, ukuran dan bentuk sendi juga berperan dalam kejadian OA lutut.<sup>19</sup>

### 2.2.6 Manifestasi Klinis

Pada umumnya, keluhan yang dirasakan oleh pasien osteoarthritis telah berlangsung lama dan berkembang secara perlahan.<sup>7</sup> Berikut adalah manifestasi klinis pada pasien osteoarthritis:

#### 1. Nyeri sendi

Nyeri merupakan keluhan utama yang dirasakan oleh pasien OA. Pasien OA akan merasakan nyeri atau ketidaknyamanan di dalam atau di sekitar area sendi yang terkena OA. Rasa nyeri dapat dirasakan terus menerus atau pada malam hari sehingga mengganggu kualitas tidur penderitanya. Rasa nyeri biasanya meningkat seiring dengan peningkatan gerakan dan berkurang dengan istirahat. Rasa nyeri disebabkan oleh peradangan pada sinovium, tekanan pada sumsum tulang, fraktur daerah tulang subkondral, tekanan pada saraf akibat osteofit, ketidakstabilan kapsul sendi, serta spasme otot atau ligamen.<sup>7,19,26</sup>

#### 2. Kekakuan sendi

Kekakuan sendi dapat didefinisikan sebagai kesulitan atau ketidaknyamanan selama pergerakan akibat sendi yang tidak fleksibel. Kaku sendi terjadi akibat adanya defisiensi *surface active phospholipid* (SAPL) dan surfaktan sinovial. Kaku biasanya dirasakan setelah bangun tidur pagi atau setelah tidak melakukan banyak gerakan seperti duduk terlalu lama.<sup>8,7</sup>

#### 3. Hambatan gerak sendi

Pergerakan sendi yang terbatas biasanya perlahan memburuk seiring dengan peningkatan rasa nyeri. Hambatan gerak sendi disebabkan oleh adanya fibrosis pada kapsul, osteofit atau ketidakteraturan pada permukaan sendi.<sup>7</sup>

#### 4. Krepitasi

Krepitasi adalah suara gemertak dari tulang rawan sendi. Krepitasi terjadi pada persendian yang nyeri saat digerakkan dan umum dijumpai pada pasien osteoarthritis lutut. Pada awalnya, krepitasi hanya berupa perasaan bahwa ada sesuatu yang akan patah atau remuk.<sup>19,7,26</sup>

#### 5. Deformitas sendi

Deformitas atau perubahan bentuk sendi terjadi akibat kontraktur kapsul dan instabilitas sendi akibat adanya kerusakan pada tulang rawan sendi. Pada kasus OA

lutut, biasanya deformitas varus lebih banyak terjadi dibandingkan dengan deformitas valgus. Deformitas fleksi tetap pada lutut artinya lutut tidak mampu berada dalam posisi ekstensi penuh. Pasien tersebut akan tidak mampu berdiri dengan nyaman dalam waktu yang lama akibat kelelahan otot.<sup>7,19</sup>

#### 6. Pembengkakan

Osteoarthritis dapat menyebabkan pembengkakan tulang yang dapat terlihat pada sendi yang lebih kecil seperti sendi interphalangeal maupun sendi yang lebih besar seperti lutut. Pembengkakan terjadi akibat perubahan patologis, yaitu adanya edema jaringan lunak, penyumbatan sirkulasi darah, kerusakan kondrosit, peningkatan kepadatan tulang, dan pembentukan kistik. Perubahan-perubahan patologis ini memicu *remodelling* tulang yang menyebabkan osteofitosis, penebalan kapsular, sublukasi sendi, hiperplasia sinovial, dan efusi sinovial.<sup>8</sup>

### 2.2.7 Diagnosis

Untuk membantu penegakkan diagnosis OA, terdapat 3 jenis kriteria yaitu berdasarkan *American College of Rheumatology* (ACR), EULAR atau NICE. Pedoman penegakkan diagnosis berdasarkan ACR memiliki spesifisitas dan sensitivitas yang baik dan telah teruji.<sup>11</sup>

Berikut kriteria diagnosis osteoarthritis lutut berdasarkan ACR 1990:

#### a) Berdasarkan kriteria klinis<sup>11</sup>

Mengalami nyeri sendi lutut dan terdapat minimal 3 dari 6 kriteria berikut:

1. Usia > 50 tahun
2. Kaku sendi < 30 menit
3. Krepitus
4. Nyeri tekan tepi tulang
5. Pembesaran tulang
6. Perabaan tidak hangat

#### b) Berdasarkan kriteria klinis dan laboratoris<sup>11</sup>

Mengalami nyeri sendi lutut dan memiliki minimal 5 dari 9 kriteria berikut:

1. Usia >50 tahun
2. Kaku sendi <30 menit

3. Krepitus
  4. Nyeri tekan tepi tulang
  5. Pembesaran tulang
  6. Perabaan tidak hangat
  7. LED < 40 mm/jam
  8. RF < 1:40
  9. Analisis cairan sinovium sesuai OA
- c) Berdasarkan kriteria klinis dan radiologis<sup>11</sup>
- Mengalami nyeri sendi, terdapat pembentukan osteofit berdasarkan pemeriksaan radiologi, dan memiliki minimal 1 dari 3 kriteria berikut:
1. Usia > 50 tahun
  2. Kaku sendi < 30 menit
  3. Krepitus.

Pemeriksaan radiologi pada sendi yang mengalami OA cukup untuk memberikan suatu gambaran diagnostik. Pemeriksaan radiologi yang dapat dilakukan yaitu pemeriksaan radiografi polos atau x-ray.<sup>7,27</sup>

Gambaran radiologi sendi yang mendukung diagnosis OA yaitu:

1. Penyempitan celah sendi yang sering asimetris
2. Meningkatnya densitas tulang subkondral (sklerosis)
3. Kista pada tulang
4. Osteofit pada pinggir sendi
5. Struktur anatomi sendi yang berubah

Berdasarkan gambaran radiografi tersebut, terdapat sistem klasifikasi yang dapat digunakan untuk menilai derajat osteoarthritis. Sistem klasifikasi yang digunakan tersebut adalah *Kellgren and Lawrence*. Pasien yang dicurigai menderita osteoarthritis lutut dapat dilakukan pemeriksaan radiografi proyeksi anteroposterior dengan posisi pasien berdiri, lutut fleksi 20° dan rotasi eksternal kaki 5°. Hasil metaanalisis menunjukkan bahwa foto polos memiliki reliabilitas yang baik dalam menentukan derajat keparahan berdasarkan penyempitan celah sendi pada pasien osteoarthritis.<sup>11</sup>

Sistem Kellgren-Lawrence membagi derajat keparahan OA lutut menjadi 5 derajat, yaitu:<sup>11</sup>

1. Derajat 0: Normal, tidak ada gambaran osteoarthritis
2. Derajat 1: Tidak tampak osteofit secara nyata, klinis meragukan
3. Derajat 2: Osteofit tampak secara nyata, belum ada penyempitan celah sendi
4. Derajat 3: Osteofit multipel, penyempitan celah sendi yang nyata, kemungkinan adanya deformitas tulang
5. Derajat 4: Osteofit multipel dan besar, penyempitan celah sendi yang nyata, sklerosis berat, kista subkondral, dan deformitas tulang.



**Gambar 2.2** Gambaran radiografi polos derajat OA lutut<sup>11</sup>

Selain berdasarkan pemeriksaan radiografi polos, pada OA juga dapat dilakukan pemeriksaan artroskopi dan MRI. Dari pemeriksaan artroskopi dapat terlihat kerusakan tulang rawan sebelum terlihat perubahan pada pemeriksaan x-ray. MRI juga dapat menunjukkan perubahan tulang rawan.<sup>27</sup>

Pada OA, hasil pemeriksaan laboratorium, seperti pemeriksaan darah perifer (hemoglobin, leukosit, laju endap darah) dalam batas normal. Adanya sedikit peningkatan sel radang (<8000/m) dan meningkatnya nilai protein biasanya terjadi pada OA yang disertai dengan peradangan sendi. Selain itu, pemeriksaan imunologi seperti faktor reumatoid, ANA, dan komplemen dalam batas normal.<sup>7</sup>

### 2.2.8 Tatalaksana

Pada pasien OA, tujuan dilakukan penatalaksanaan antara lain untuk mengurangi rasa nyeri, memaksimalkan fungsi gerak sendi, menghambat perkembangan penyakit menjadi lebih buruk, mencegah komplikasi, mengurangi

keterbatasan aktivitas fisik harian, serta meningkatkan kualitas hidup penderitanya.<sup>19</sup>

Untuk tercapainya tujuan-tujuan tersebut, berikut tatalaksana yang dapat dilakukan pada pasien OA:

1) Tatalaksana Non farmakologis

a) Edukasi

Edukasi atau penjelasan diberikan kepada pasien OA agar pasien dapat memahami tentang penyakit yang ia derita dan agar pasien mengetahui bagaimana mencegah penyakit agar tidak bertambah parah. Edukasi tersebut terdiri dari penjelasan mengenai penyakit OA, faktor risiko, rencana pemeriksaan, pengobatan yang akan dijalani, komplikasi yang mungkin terjadi serta prognosis. Selain itu, berikan edukasi agar pasien melakukan penurunan berat badan bagi penderita OA lutut dan OA panggul yang obesitas. Penurunan berat badan diperlukan karena obesitas akan mempercepat progresivitas kerusakan tulang rawan sendi. Penurunan berat badan mengurangi beban sendi sehingga dapat mengurangi gejala yang dirasakan.<sup>20,11,24</sup>

b) Latihan Fisik atau *Exercise*

Latihan fisik dapat meningkatkan fungsional fisik serta mengurangi nyeri. Durasi latihan disarankan paling sedikit 60 menit dalam 1 minggu. Pilihan terapi yang efektif bersifat *non weight bearing*. Bentuk latihan fisik yang dapat dilakukan yaitu berenang, latihan aerobik, *tai-chi*, dan yoga.<sup>9,11</sup>

Selain itu, juga terdapat *quadriceps strengthening exercise* atau latihan penguatan otot paha depan yang merupakan salah satu upaya perbaikan dalam menghilangkan nyeri dan kekakuan sendi pasien osteoarthritis lutut. Dengan memberikan latihan penguatan, maka akan terjadi peningkatan jumlah serat sarkomer dan otot (filamen aktin dan myosin yang diperlukan untuk kontraksi otot), sehingga terjadi pembentukan serat otot baru yang dapat meningkatkan kekuatan otot.<sup>29,30</sup> Bentuk *quadriceps*

*strengthening exercise* yang dapat dilakukan diantaranya adalah *straight leg raise*, penggunaan sepeda statis, atau penggunaan *NK tabel*.<sup>30,31</sup>

c) *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*

TENS merupakan teknik stimulasi perifer non-invasif menggunakan arus listrik tegangan rendah untuk menghilangkan rasa nyeri.<sup>22</sup>

d) *Diatermi*

Diatermi adalah jenis terapi yang menggunakan gelombang elektromagnetik.<sup>12</sup>

e) *Termoterapi*

Termoterapi adalah jenis terapi yang berfokus pada intervensi suhu. Terdiri dari 2 jenis yaitu menggunakan modalitas panas dan dingin. Termoterapi dapat dipertimbangkan sebagai modalitas tambahan pada penderita OA lutut dengan nyeri kronik serta obesitas dan akan memberikan dampak yang lebih baik jika dikombinasikan dengan latihan fisik. Termoterapi yang disarankan untuk mengurangi nyeri adalah jenis *pulse short wave therapy*. Selain itu, *cryotherapy* merupakan salah satu modalitas dingin sebagai terapi pada pasien dengan nyeri.<sup>11</sup>

f) *Low Level Laser Therapy (LLLT)*

LLLT merupakan salah satu bentuk terapi nyeri dengan menggunakan laser tingkat rendah atau dioda pemancar cahaya ke permukaan tubuh. LLLT yang dikombinasikan dengan *exercise* terbukti dapat mengurangi nyeri serta meningkatkan mobilitas pada pasien OA lutut.<sup>9,11</sup>

g) *Massage*

*Massage* atau pijat selama 60 menit per minggu setelah 8 minggu dapat mengurangi nyeri dan skor fungsional WOMAC. Jenis terapi ini juga pada umumnya aman untuk dilakukan.<sup>9,32</sup>

h) *Penggunaan penyangga (brace)*

Knee brace meliputi tibiofemoral dan patellofemoral. Tibiofemoral brace diberikan apabila terdapat instabilitas sendi lutut akibat kelemahan otot quadriceps tanpa disertai instabilitas patela, sedangkan patellofemoral brace digunakan apabila terdapat instabilitas patela. Pasien OA lutut

yang menggunakan brace menunjukkan adanya manfaat klinis yang signifikan dalam hal penurunan rasa sakit dan kekakuan, serta memperbaiki fungsi sendi.<sup>11</sup>

i) Penggunaan alat bantu jalan

Penggunaan alat bantu jalan efektif dalam menurunkan derajat nyeri. Alat bantu jalan yang dapat digunakan yaitu tongkat, *tripod*, *quadripod*, atau *walker*. Alat ini dapat meningkatkan stabilitas dan keseimbangan penggunaannya.<sup>11</sup>

j) Akupuntur

Akupunktur suatu bentuk pengobatan di mana area tubuh tertentu ditusuk dengan jarum tipis yang menembus kulit. Namun, terdapat efek samping dari terapi ini seperti nyeri dan perdarahan ringan atau memar di tempat penusukkan jarum.<sup>11,32</sup>

2) Tatalaksana Farmakologis

a) Parasetamol / Asetaminofen

Asetaminofen/parasetamol merupakan pilihan obat analgesik oral jangka panjang untuk pasien lanjut usia. Parasetamol lebih aman dibandingkan dengan NSAID. Untuk nyeri ringan hingga sedang, dianjurkan untuk mengonsumsi obat ini.<sup>11</sup>

b) Obat Anti Inflamasi Non-Steroid (OAINS) Oral

Obat Anti Inflamasi Non-Steroid (OAINS) memiliki efek anti inflamasi serta anti nyeri dengan efikasi yang baik. OAINS sebaiknya dihindari pada pasien dengan perdarahan gastrointestinal, gangguan ginjal atau penyakit kardiovaskular. Inhibitor pompa proton harus diberikan juga untuk efek gastroprotektif.<sup>11,28</sup>

c) Obat topikal

Obat topikal yang dapat digunakan yaitu lidokain, NSAID, dan capsaicin. Obat topikal memaksimalkan efek penyerapan lokal dan meminimalkan efek toksisitas sistemik.<sup>9</sup>

d) Duloxetine

Duloxetine adalah obat antidepresan yang termasuk dalam golongan *Selective Serotonin and Norepinephrine Reuptake Inhibitors* (SSNRI). Obat ini memblokir *reuptake* serotonin dan norepinefrin pada sistem saraf pusat sehingga dapat meredakan nyeri.<sup>11</sup>

e) Opioid

Bentuk obat opioid yang dapat digunakan untuk pasien OA yaitu tramadol. Tramadol termasuk dalam golongan agonis opioid yang berguna sebagai pereda nyeri sedang hingga berat dan bekerja dalam waktu yang singkat. Opioid juga sering digunakan untuk pasien dengan OA lutut parah yang menunggu untuk menjalani *total knee replacement*.<sup>11,33</sup>

f) Injeksi Intraartikular

Pemberian injeksi intraartikular dapat diberikan pada pasien OA lutut derajat 1 sampai 3 yang tidak berhasil dengan terapi standar. Asam hialuronat dan kortikosteroid merupakan jenis obat yang umumnya digunakan sebagai injeksi intraarticular. Pada pasien OA lutut, injeksi intraartikular kortikosteroid biasanya paling direkomendasikan dibanding jenis obat injeksi yang lainnya.<sup>11,34</sup>

g) Glukosamin dan kondroitin sulfat

Glukosamin dan kondroitin merupakan suplemen oral untuk meredakan nyeri dan memperlambat perkembangan penyakit.<sup>28</sup>

3) Tatalaksana bedah

Banyak pasien osteoarthritis mengalami perkembangan penyakit yang semakin parah hingga menyebabkan tatalaksana farmakologis maupun non farmakologis tidak mampu meringankan gejala pasien. Rasa nyeri dan disabilitas yang terus dirasakan meskipun telah menjalani pengobatan konservatif menjadi indikasi untuk dilakukan pembedahan. Bentuk tatalaksana bedah yang dapat dilakukan pada pasien OA adalah, *total knee arthroplasty*, *partial knee arthroplasty*, osteotomi, artroskopi, dan *cartilage repair*. Diantara jenis tatalaksana bedah tersebut, *total joint replacement* merupakan prosedur pembedahan paling efektif dengan hasil yang baik.<sup>9,34</sup>

### 2.3 *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*

TENS merupakan teknik stimulasi perifer non-invasif menggunakan arus listrik tegangan rendah untuk menghilangkan rasa sakit. Arus listrik dihasilkan melalui alat untuk mencapai rangsangan saraf melalui kulit. TENS sering digunakan pada nyeri hebat atau terdapat kegagalan dalam tatalaksana farmakologi. TENS dapat dipertimbangkan sebagai terapi alternatif atau tambahan untuk mengurangi nyeri kronik pada OA. TENS yang dikombinasikan dengan *exercise* dapat mengurangi nyeri dan meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* sehingga pasien dapat melakukan aktivitas fisik dengan lebih baik. *High frequency* TENS (H-TENS) merupakan pilihan yang paling optimal untuk mengurangi nyeri dalam jangka pendek dan tidak ada efek yang membahayakan yang dilaporkan.<sup>9,11,35</sup>

Frekuensi dan intensitas arus listrik menjadi salah satu penentu penting dari efek analgesic yang diberikan oleh TENS. TENS biasanya dapat diberikan menggunakan dua set parameter stimulus yang berbeda. Yang pertama, TENS frekuensi tinggi (~50-100 Hz) dan intensitas rendah atau yang disebut juga TENS konvensional. Jenis ini menimbulkan sensasi kesemutan dan tidak menyakitkan. TENS konvensional biasanya dikaitkan dengan teori *gate control* bahwa stimulasi dengan frekuensi tinggi dan intensitas rendah pada aferen A $\beta$  berdiameter besar menyebabkan penghambatan segmental transmisi informasi nosiseptif pada tingkat tanduk dorsal. Yang kedua, TENS frekuensi rendah (~2-4 Hz) dan intensitas tinggi atau yang disebut juga *acupuncture-like* TENS, jenis ini memiliki sensasi nyeri. *Acupuncture-like* TENS dikaitkan dengan fenomena *diffuse noxious inhibitory control* (DNIC), yaitu adanya pelepasan opioid endogen di *periaqueductal grey* (PAG) dan *rostral ventral medulla* (RVM) sehingga terjadi hambatan *diffuse descending* dari nosisepsi.<sup>36</sup>

Prosedur penggunaan TENS yaitu:

- 1) Pasien berada di posisi *supine lying* (telentang).
- 2) Terapis memasang pad elektroda pada sisi medial dan lateral lutut pasien yang menderita osteoarthritis.
- 3) Terapis mengatur waktu yang dibutuhkan (T:15 menit).
- 4) Intensitas dinaikkan secara perlahan sesuai toleransi pasien.<sup>37</sup>



**Gambar 2.3** *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*<sup>38</sup>

#### 2.4 Diatermi

Diatermi adalah jenis terapi yang menggunakan gelombang elektromagnetik. Dua bentuk diatermi yang sering digunakan adalah *short-wave diathermy* (SWD) dan *microwave diathermy* (MWD). Frekuensi *short-wave* berkisar antara 3-30 mHz, dan *microwave* antara 300-3000 GHz.<sup>12</sup>

SWD memiliki efek termal dan non-termal. Efek termalnya adalah menginduksi vasodilatasi, peningkatan ambang nyeri, mengurangi spasme otot, percepatan metabolisme sel, dan peningkatan ekstensibilitas jaringan lunak. Sedangkan efek non-termalnya berupa peningkatan aliran darah, penurunan nyeri dan kaku sendi, dan mengurangi inflamasi.<sup>12</sup>

MWD menggunakan gelombang mikro untuk menghasilkan panas pada jaringan superfisial dan dikarenakan gelombang frekuensinya lebih rendah, ia tidak menembus otot bagian dalam. MWD meningkatkan aliran darah local dan memungkinkan nutrisi dan oksigen dikirim untuk perbaikan jaringan.<sup>39</sup>

Prosedur penggunaan diatermi:

- 1) Pasien duduk di kursi dengan sandaran punggung dan lengan.
- 2) Ekstremitas dengan OA lutut dipertahakan dalam posisi 90° dengan kaki bertumpu pada bangku rendah.
- 3) Pasien diberitahu untuk tidak bergerak dan tidak tidur.
- 4) Elektroda ditempatkan di atas sisi medial dan lateral lutut dengan diberi jarak.
- 5) Pasien diminta untuk memberitahu jika ia merasakan hangat lebih dari ketika punggung tangan ditiup.

- 6) Intensitas disesuaikan dengan kehangatan yang pasien rasakan di lututnya,
- 7) Diatermi diberikan selama 20 menit.<sup>17</sup>



**Gambar 2.4** *Short-wave diathermy (SWD)*<sup>40</sup>



**Gambar 2.5** *Microwave diathermy (MWD)*<sup>40</sup>

## 2.5 WOMAC

*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur pasien OA. Indeks WOMAC dikembangkan oleh Bellamy dkk. pada tahun 1982 dan telah digunakan sampai saat ini. WOMAC merupakan salah satu pengukuran yang paling sering digunakan untuk mengukur pasien OA lutut dan OA panggul. Pengukuran WOMAC telah digunakan untuk mengevaluasi keefektifan tatalaksana bedah, medis, maupun terapi fisik.<sup>14,15</sup>

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Shannen Karsten dkk. 2019, kuesioner WOMAC dalam Bahasa Indonesia sudah tervalidasi dan dapat digunakan untuk masyarakat Indonesia. Kuesioner WOMAC mengandung 24 item yang terdiri

dari 3 subskala, yaitu 5 item seputar nyeri (*pain*), 2 item seputar kekakuan (*stiffness*), dan 17 item seputar fungsi fisik (*physical function*).<sup>13,41</sup>

Berdasarkan skala likert, masing-masing item akan diberi skor 0-4 dengan keterangan berikut:<sup>41</sup>

**Tabel 2.1** Kriteria Penilaian Indeks WOMAC<sup>41</sup>

Skor	Nyeri	Kaku	Fungsi Fisik
0	Tidak nyeri	Tidak kaku	Tidak sulit
1	Nyeri ringan	Kaku ringan	Agak sulit
2	Nyeri sedang	Kaku sedang	Cukup sulit
3	Nyeri hebat	Kaku hebat	Sangat sulit
4	Nyeri sangat hebat	Kaku sampai terkunci	Sangat sulit sekali

Skor total didapat dengan menjumlahkan semua skor dari ketiga subskala dengan skor total paling banyak adalah 96. Skor yang lebih tinggi mengindikasikan nyeri, kaku, dan fungsi fisik yang lebih buruk.<sup>13</sup>

Kuesioner WOMAC dapat diisi sendiri oleh pasien ataupun melalui wawancara dan telah divalidasi untuk digunakan baik secara langsung, melalui telepon, atau secara elektronik. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan WOMAC adalah sekitar 5 hingga 10 menit.<sup>14</sup>

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan WOMAC sebagai indeks untuk melihat perbaikan pada pasien OA lutut yang diberikan terapi. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Charles dkk untuk melihat efek TENS, penelitian oleh Yarusha dkk untuk melihat efek *short-wave diathermy* (SWD), serta penelitian oleh Sugiono untuk melihat efek kombinasi terapi TENS dan *micro wave diathermy* (MWD).<sup>16,17,18</sup>

## 2.6 IPAQ

*The International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) merupakan kuesioner yang digunakan untuk menilai aktivitas fisik suatu populasi. IPAQ memiliki dua versi, yaitu versi panjang dan versi pendek / *short form* (SF). IPAQ-SF telah diterjemahkan dalam Bahasa Indonesia. Berdasarkan penelitian yang telah

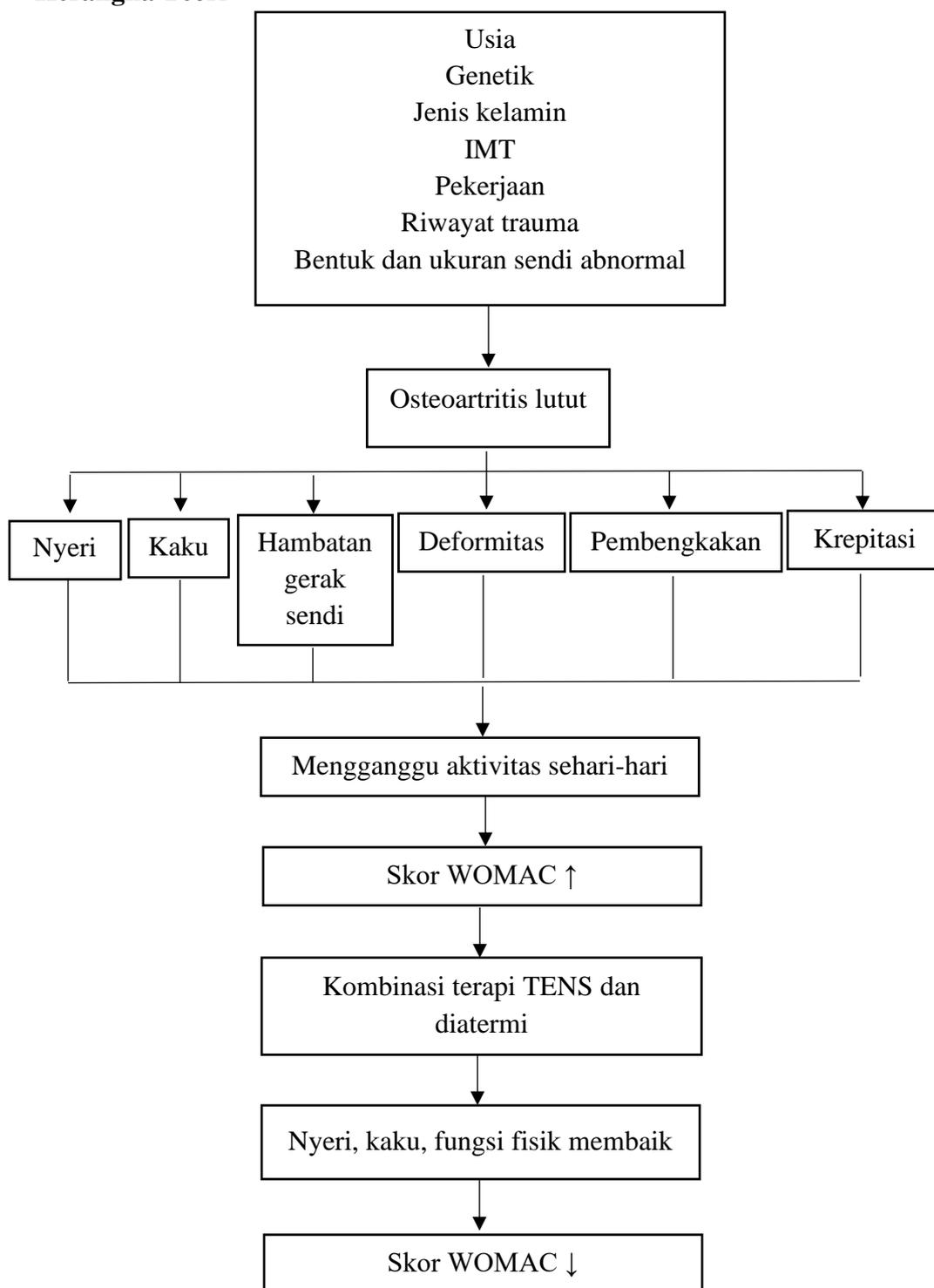
dilakukan oleh Dhika Dharmansyah dan Dian Budiana pada tahun 2021, IPAQ dalam Bahasa Indonesia memiliki validitas yang memuaskan. Kuisisioner ini terdiri dari tujuh pertanyaan mengenai aktivitas fisik responden selama tujuh hari terakhir. Temuan wawancara akan diolah menggunakan metodologi penilaian IPAQ untuk menghasilkan data tingkatan aktivitas fisik responden.<sup>42</sup>

IPAQ mengukur kinerja dalam MET (*metabolic equivalents of task*). Skor MET terdiri dari; berjalan = 3,3 MET; aktivitas sedang = 4,0 MET; dan olahraga berat = 8,0 MET. Nilai-nilai ini dikalikan dengan intensitas dalam menit dan hari lalu kemudian ditambahkan untuk menentukan skor aktivitas fisik secara keseluruhan.<sup>42</sup>

Berdasarkan IPAQ-SF, aktivitas fisik terbagi menjadi 3 kategori, yaitu:

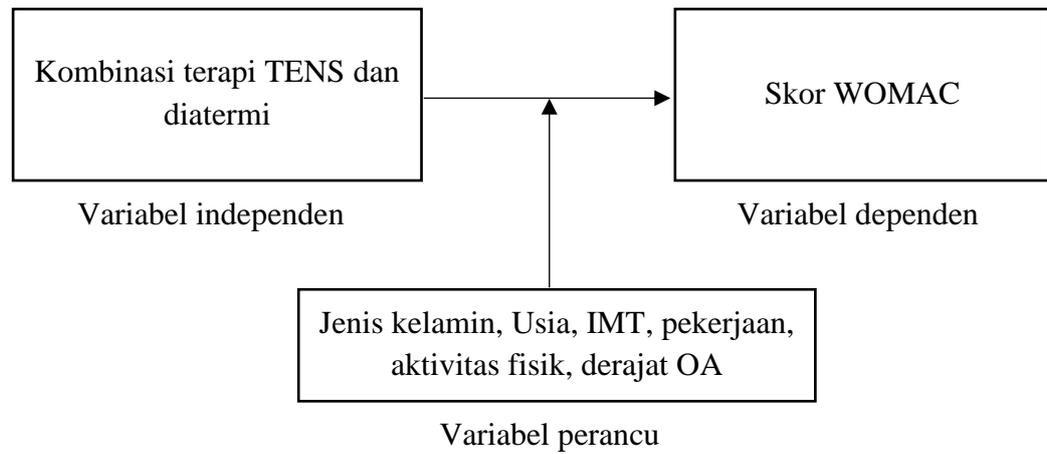
- 1) Ringan  
Tidak memenuhi salah satu dari semua kriteria aktivitas fisik sedang maupun berat atau  $< 600$  MET menit/minggu
- 2) Sedang
  - a)  $\geq 3$  hari aktivitas intensitas berat minimal 20 menit/hari.  
atau
  - b)  $\geq 5$  hari aktivitas intensitas sedang dan atau berjalan minimal 30 menit/hari.  
atau
  - c)  $\geq 5$  hari dari setiap kombinasi aktivitas berjalan, aktivitas sedang dan berat dengan jumlah minimal 600 MET menit/minggu.
- 3) Berat
  - a) Aktivitas intensitas berat selama  $\geq 3$  hari dengan jumlah minimal 1500 MET menit/minggu  
atau
  - b) 7 hari dari setiap kombinasi aktivitas berjalan, aktivitas sedang dan berat dengan jumlah minimal 3000 MET menit/minggu.<sup>42</sup>

## 2.7 Kerangka Teori



**Gambar 2.6** Kerangka teori

## 2.8 Kerangka Konsep



**Gambar 2.7** Kerangka konsep

## 2.9 Hipotesis

Terdapat pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen dengan metode *one group pretest-posttest*, yaitu penelitian eksperimen yang hanya dilakukan terhadap satu kelompok, tanpa kelompok kontrol. Pada jenis penelitian ini, terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jadi, hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen bukan semata-mata dipengaruhi variabel independen.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga Oktober 2023.

#### **3.3 Subjek Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi**

Semua pasien osteoarthritis lutut yang menjalani pengobatan fisioterapi di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi.

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari pasien osteoarthritis lutut yang menjalani pengobatan fisioterapi di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus besar sampel untuk penelitian analitik numerik berpasangan. Dikatakan berpasangan karena data diukur dua kali pada individu yang sama. Dengan demikian, rumus besar sampelnya adalah:

$$\begin{aligned}
n_1 = n_2 &= \left( \frac{(Z\alpha + Z\beta)S}{x_1 - x_2} \right)^2 \\
&= \left( \frac{(1,645 + 1,282) \times 2,78}{1,5} \right)^2 \\
&= \left( \frac{2,927 \times 2,78}{1,5} \right)^2 \\
&= \left( \frac{8,13706}{1,5} \right)^2 \\
&= (5,425)^2 \\
&= 29,43 \\
&= 30
\end{aligned}$$

Keterangan:

S = simpangan baku gabungan = 2,78 (kepastakaan)

Z $\alpha$  = deviat baku alfa (kesalahan tipe 1) 5% = 1,645

Z $\beta$  = deviat baku beta (kesalahan tipe 2) 10% = 1,282

x<sub>1</sub>-x<sub>2</sub> = selisih minimal skor kuesioner yang dianggap bermakna = 1,5

Jadi, besar sampel yang harus dipenuhi adalah 30 sampel.

### 3.3.3 Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi

#### A. Kriteria inklusi

- 1) Merupakan pasien OA lutut di Poli Rehabilitasi Medik yang telah dinyatakan menderita OA lutut oleh Dokter Spesialis Ortopedi dan Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi.
- 2) Responden baru menjalani terapi  $\leq 3x$ .
- 3) Memiliki derajat OA 1, 2 atau 3 berdasarkan hasil pemeriksaan radiologi dengan sistem klasifikasi *Kellgren-Lawrence*
- 4) Responden bersedia dan telah mengisi lembar persetujuan.

#### B. Kriteria eksklusi

- 1) Telah mendapatkan pengobatan fisioterapi dalam waktu 1 bulan terakhir sebelum dilakukan penelitian (periode *washout*).<sup>16</sup>
- 2) Memiliki riwayat pengobatan injeksi intraartikular atau *total knee arthroplasty*.
- 3) Memiliki kelainan saraf seperti lumpuh atau stroke.

- 4) Telah dinyatakan memiliki deformitas muskuloskeletal yang bukan disebabkan OA lutut oleh Dokter Spesialis Ortopedi dan Dokter Spesialis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi.
- 5) Responden tidak mengisi lengkap semua kuesioner yang diberikan.

### 3.3.4 Kriteria *Drop Out*

Subjek penelitian tidak menyelesaikan 12 kali terapi.

### 3.3.5 Cara Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu anggota sampel secara khusus dipilih berdasarkan kriteria khusus yang telah ditetapkan oleh peneliti.

## 3.4 Definisi Operasional

**Tabel 3.1** Definisi Operasional

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat ukur	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1.	Jenis Kelamin	Karakter biologis dari responden.	Observasi dan kuesioner	Observasi dan pencatatan pada kuesioner	- Perempuan - Laki-laki	Nominal
2.	Usia	Lama waktu hidup subjek penelitian terhitung sejak dilahirkan hingga ulang tahun terakhir.	Kuesioner	Pencatatan pada kuesioner	- 40-49 tahun - 50-59 tahun - 60-69 tahun	Nominal
3.	IMT	Indikator untuk menentukan	Kuesioner	Hasil perhitungan berat badan	- <i>Underweight</i> : < 18,5 - Normal :	Ordinal

	status gizi seseorang.		dalam kilogram dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat ( $\text{kg/m}^2$ ).	18,5 – 22,9 - <i>Overweight</i> dengan risiko: 23-24,9 - Obesitas I : 25-29,9 - Obesitas II : $\geq$ 30	
4. Pekerjaan	Kegiatan yang dilakukan oleh pasien untuk menghasilkan pendapatan.	Kuesioner	Pencatatan pada kuesioner.	- Ibu Rumah Tangga - Guru - Pensiunan guru - Pensiunan pekerja kantor - Pekerja kantor - Kepala sekolah - Dosen - Tentara - Tukang parkir - Penjaga warung	Nominal
5. Aktivitas Fisik	Kegiatan yang dilakukan oleh pasien.	Kuesioner IPAQ-SF	Meminta pasien mengisi kuesioner yang diberikan.	- Ringan - Sedang - Berat	Ordinal
6. Derajat OA	Tingkat keparahan OA yang dilihat	Rekam medik	Melihat hasil pemeriksaan	- Derajat 1 - Derajat 2 - Derajat 3	Ordinal

---

	dari pemeriksaan radiologi berdasarkan sistem klasifikasi <i>Kellgren-Lawrence</i> .		radiologi pasien			
7.	Skor WOMAC	Instrumen yang digunakan untuk mengukur pasien OA.	Kuesioner	Meminta pasien mengisi kuesioner dan menjumlahkan semua skor dari ketiga subskala.	<i>Mean</i>	Ordinal

---

### 3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang diperlukan untuk pengumpulan data pada penelitian uni adalah:

1. Rekam medik
2. Kuesioner WOMAC
3. Kuesioner IPAQ-SF

### 3.6 Prosedur Penelitian

1. Mempersiapkan dan mengurus izin penelitian untuk menjadikan pasien OA lutut di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi sebagai subjek penelitian.
2. Memberikan penjelasan tentang wawancara yang akan dilakukan.
3. Pasien mengisi surat persetujuan untuk dilakukan wawancara sebelum dan sesudah terapi.

4. Melakukan pengambilan data *pretest* menggunakan kuesioner WOMAC.
5. Responden menjalani terapi yang dilakukan oleh petugas fisioterapi selama 6 kali terapi. Dalam 1x terapi, fisioterapis memberikan kombinasi terapi TENS dan diatermi kepada pasien.
6. Setelah pasien selesai melakukan 6 kali terapi, dilakukan pengambilan data *posttest* pertama menggunakan kuesioner WOMAC.
7. Kembali dilakukan terapi pada pasien selama 6 kali (total 12 kali).
8. Setelah pasien selesai melakukan 12 kali terapi, dilakukan pengambilan data *posttest* kedua menggunakan kuesioner WOMAC.

### **3.7 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada penelitian ini adalah menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari pasien OA yang melakukan pengobatan fisioterapi di Poli Rehabilitasi Medis. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari rekam medik responden.

### **3.8 Pengolahan dan Analisis Data**

#### **3.8.1 Pengolahan Data**

Data yang terkumpul akan diolah menggunakan aplikasi berupa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Pengolahan data ini melalui beberapa tahapan, yaitu:

*a. Editing*

Memeriksa dan memperbaiki data yang telah terkumpul, memastikan data tersebut apakah sudah lengkap, jelas, dan sesuai dengan data sumber.

*b. Coding*

Mengkategorikan data yang terkumpul dengan memberikan kode berupa bilangan untuk mempermudah proses pengolahan data.

*c. Entry Data*

Memasukkan data yang sudah decoding ke dalam aplikasi pengolahan data di komputer yaitu SPSS.

d. *Cleaning*

Mengoreksi kembali data yang sudah dimasukkan untuk mengetahui apakah terdapat kesalahan seperti pencatatan ganda ataupun pengkodean yang salah

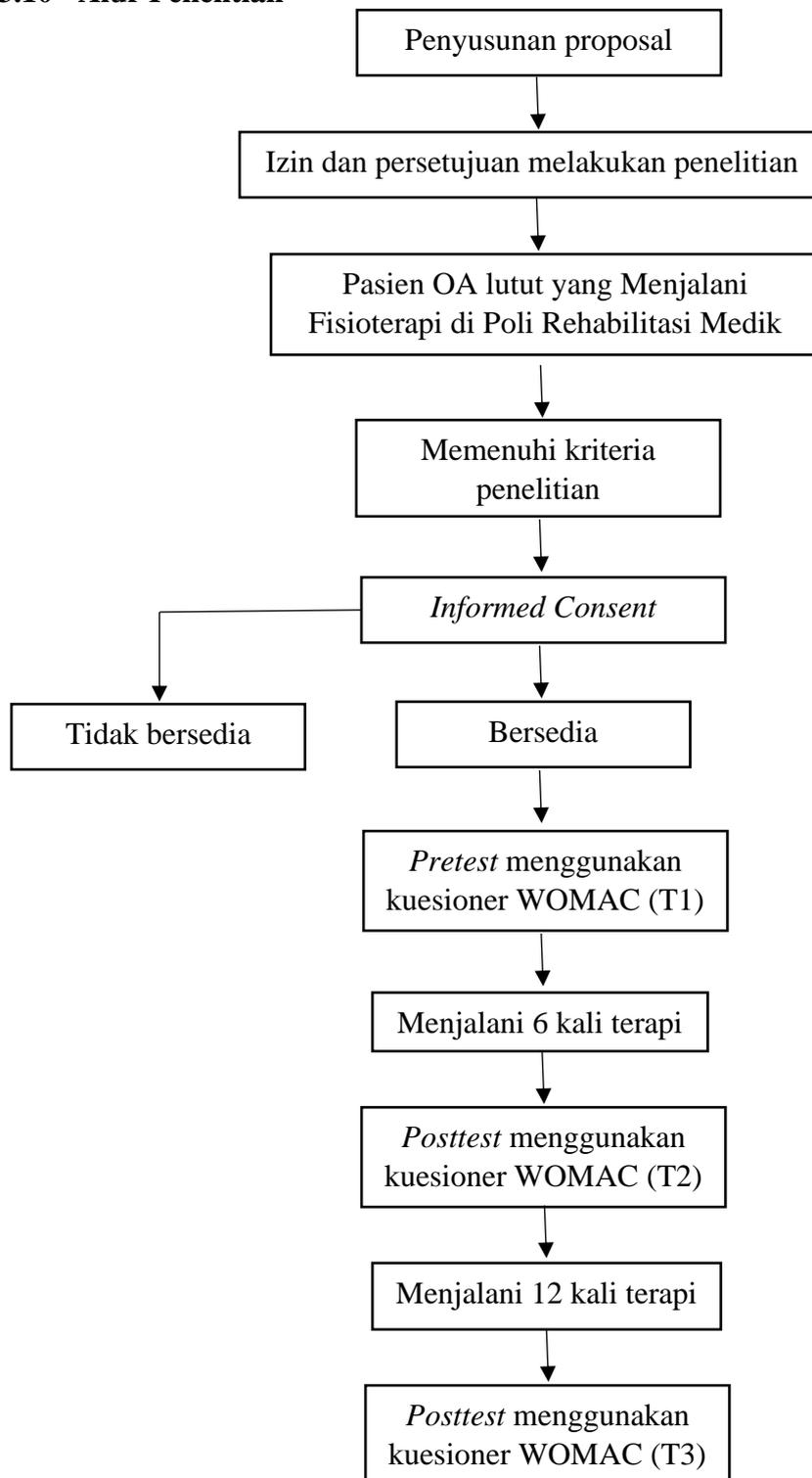
### 3.8.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menganalisis kualitas suatu variabel sehingga dapat diketahui karakteristik responden. Variabel yang dianalisis berdasarkan analisis univariat adalah jenis kelamin, usia, IMT, pekerjaan, aktivitas fisik, derajat OA, dan skor WOMAC. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut. Sebelum dilakukan analisis bivariat, dilakukan dahulu uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Apabila selisih skor antara *pretest* dan *posttest* normal, dilakukan analisis data dengan uji t-berpasangan. Sedangkan apabila selisih skor antara *pretest* dan *posttest* tidak normal, dilakukan analisis data dengan uji Wilcoxon. Distribusi data dikatakan normal apabila nilai  $p > 0,05$  dan tidak normal apabila nilai  $p < 0,05$ . Apabila uji beda menghasilkan nilai  $p \leq 0,05$ , maka hipotesa diterima yaitu terdapat pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

### 3.9 Etika Penelitian

Sebelum mengumpulkan data, peneliti mengurus perizinan di komisi etik Universitas Jambi. Setelah proses perizinan di Universitas Jambi selesai, peneliti akan meminta izin penelitian kepada pihak Rumah Sakit dr. Bratanata dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi. Selanjutnya, peneliti melakukan *informed consent* dan meminta persetujuan tertulis kepada subjek penelitian. Peneliti juga menjaga kerahasiaan nama (*anonymity*) dengan tidak mencantumkan nama pasien dalam lembar tabel hasil observasi dan data yang telah diperoleh akan dijaga kerahasiaannya (*confidentiality*). Peneliti hanya menggunakan data ini sebagai kepentingan penelitian.

### 3.10 Alur Penelitian



**Gambar 3.1** Alur Penelitian

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen dengan *metode one group pretest-posttest* untuk melihat perbaikan skor WOMAC pada pasien OA lutut sesudah menjalani kombinasi terapi TENS dan diatermi. Selama penelitian, didapatkan 35 subjek penelitian, namun terdapat 5 orang subjek penelitian yang *drop out* sehingga subjek penelitian menjadi 30 orang.

Penelitian dilakukan di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga Oktober 2023.

##### **4.1.1 Gambaran Karakteristik Subjek Penelitian**

Dari 30 orang subjek penelitian, jenis kelamin paling banyak adalah perempuan, yaitu sebanyak 26 orang (86,77%). Usia paling banyak berada di kelompok usia 50-59 tahun sebanyak 11 orang (36,7%) dan kelompok usia 60-69 tahun sebanyak 11 orang (36,7%). Berdasarkan IMT, paling banyak adalah obesitas I yaitu sebanyak 13 orang (43,3%) dan hanya 2 orang yang memiliki IMT normal.

Berdasarkan pekerjaan, paling banyak adalah ibu rumah tangga, yaitu sebanyak 13 orang (43,3%). Berdasarkan tingkat aktivitas fisik, paling banyak adalah aktivitas fisik ringan, yaitu sebanyak 23 orang (76,7%). Berdasarkan derajat OA, paling banyak adalah derajat OA 2, yaitu sebanyak 12 orang (40%).

Gambaran karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin, usia, IMT, pekerjaan, aktivitas fisik, dan derajat OA disajikan pada tabel 4.1 di bawah ini.

**Tabel 4.1** Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, IMT, Pekerjaan, Aktivitas Fisik, Derajat OA

<b>Karakteristik Responden</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	26	86,7
Laki-laki	4	13,3
<b>Usia (tahun)</b>		
40-49	8	26,7
50-59	11	36,7
60-69	11	36,7
<b>IMT</b>		
<i>Underweight</i>	0	0
Normal	2	6,7
<i>Overweight</i> dengan risiko	5	16,7
Obesitas I	13	43,3
Obesitas II	10	33,3
<b>Pekerjaan</b>		
Ibu Rumah Tangga	13	43,3
Guru	5	16,7
Pensiunan guru	3	10
Pensiunan pekerja kantor	3	10
Pekerja kantor	1	3,3
Kepala sekolah	1	3,3
Dosen	1	3,3
Tentara	1	3,3
Tukang parkir	1	3,3
Penjaga warung	1	3,3
<b>Aktivitas Fisik</b>		
Ringan	23	76,7
Sedang	7	23,3
Berat	0	0
<b>Derajat OA</b>		
1	11	36,7
2	12	40
3	7	23,3

#### 4.1.2 Gambaran Karakteristik Subjek Penelitian berdasarkan *Mean* Skor WOMAC

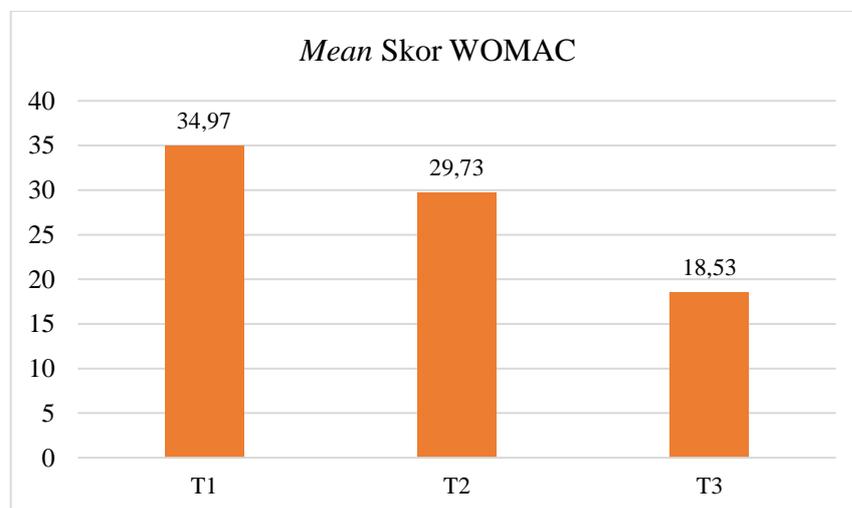
Gambaran karakteristik subjek penelitian berdasarkan *mean* skor WOMAC disajikan pada tabel 4.2 di bawah ini.

**Tabel 4.2** *Mean* Skor WOMAC Responden

Skor WOMAC	<i>Mean</i>
T1	34,97
T2	29,73
T3	18,53

Berdasarkan tabel 4.2, dapat diketahui bahwa dari 30 orang subjek penelitian, sebelum pasien menjalani terapi, *mean* skor WOMAC responden berada di angka tertinggi, yaitu 34,97. Skor nya terus berkurang hingga setelah 12 kali terapi, *mean* skor WOMAC responden adalah 18,53.

Perubahan *mean* skor WOMAC responden dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang berikut.



**Gambar 4.1** Diagram Batang *Mean* Skor WOMAC Subjek Penelitian

## 4.2 Analisis Bivariat

### 4.2.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro-Wilk* disajikan pada tabel 4.3 di bawah ini.

**Tabel 4.3** Uji Normalitas Selisih *Pretest* dan *Posttest*

	Selisih T1 T2	Selisih T1 T3
Nilai p	0,024	0,053

Berdasarkan hasil uji normalitas *Saphiro-Wilk* tersebut, didapatkan bahwa selisih skor WOMAC sebelum diterapi (T1) dan setelah 6 kali terapi (T2) mempunyai nilai p 0,024 ( $p < 0,05$ ), maka distribusi data tidak normal dan akan dilakukan uji Wilcoxon. Sedangkan selisih skor WOMAC sebelum diterapi (T1) dan setelah 12 kali terapi (T3) mempunyai nilai p 0,053 ( $p > 0,05$ ), maka distribusi data normal dan akan dilakukan uji t-berpasangan.

### 4.2.2 Uji Beda

Uji beda selisih skor WOMAC T1 dan T2 berdasarkan uji Wilcoxon dan uji beda selisih skor WOMAC T1 dan T3 berdasarkan uji t-berpasangan disajikan pada tabel 4.4 di bawah ini.

**Tabel 4.4** Uji beda selisih skor WOMAC

	Mean	Nilai p
Selisih T1 T2	5,233	0,000
Selisih T1 T3	16,433	0,000

Berdasarkan tabel 4.4, dapat diketahui bahwa berdasarkan uji Wilcoxon, selisih skor WOMAC T1 T2 memiliki nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa setelah 6 kali terapi, terdapat pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut (hipotesis diterima).

Selain itu, dapat diketahui bahwa berdasarkan uji t-berpasangan, selisih skor WOMAC T1 T3 memiliki nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa

setelah 12 kali terapi, terdapat pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut (hipotesis diterima).

### **4.3 Pembahasan**

#### **4.3.1 Jenis Kelamin**

Berdasarkan tabel 4.1, subjek penelitian paling banyak berjenis kelamin perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunadi dkk (2022) di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit UNS, mendapati bahwa dari 25 subjek penelitiannya yang merupakan pasien osteoarthritis lutut, paling banyak berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 16 orang.<sup>43</sup> Selain itu, penelitian yang juga dilakukan oleh Khairunnisa dkk (2022) mendapati bahwa dari 25 pasien osteoarthritis yang menjadi subjek penelitiannya, 19 diantaranya merupakan perempuan.<sup>44</sup>

Jenis kelamin perempuan merupakan salah satu faktor risiko terjadinya OA. Hal ini dikarenakan perempuan yang memasuki masa *pasca menopause* mengalami penurunan kadar estrogen yang mengakibatkan terjadinya peningkatan resorpsi tulang sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis.<sup>44</sup>

Selain itu, perempuan juga memiliki tulang femur yang lebih kecil dan patella yang lebih tipis dibandingkan laki-laki. Perempuan berusia lanjut juga memiliki volume tulang rawan yang lebih sedikit dan berkurangnya elastisitas tulang rawan artikular lebih besar dibandingkan dengan laki-laki. Hal-hal inilah yang meningkatkan prevalensi kejadian osteoarthritis pada perempuan dibandingkan laki-laki.<sup>43,44</sup>

#### **4.3.2 Usia**

Berdasarkan tabel 4.1, subjek penelitian paling banyak berada di kelompok usia 50-59 tahun dan 60-69 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Grace Claudia dkk (2018), yang mendapati kelompok usia terbanyak pasien OA lutut adalah 60-69 tahun dan diikuti oleh kelompok usia 50-59 tahun.<sup>45</sup>

Berdasarkan *American College of Rheumatology*, osteoarthritis dapat terjadi pada pasien mulai usia 40 tahun ke atas. Prevalensi OA akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Seiring bertambahnya usia, terjadi perubahan stabilitas sendi, tulang rawan menjadi lebih tipis, pengurangan proteoglikan, penurunan kekuatan otot

yang mempertahankan stabilitas lutut, serta terjadinya pengapuran jaringan sendi. Perubahan-perubahan ini mengakibatkan terjadinya penyempitan celah sendi sehingga mempengaruhi pergerakan antar tulang pada lutut.<sup>5,44</sup>

Proses penuaan juga mengakibatkan ketidakseimbangan dalam pensinyalan kondrosit. Pada tulang rawan penderita osteoarthritis, muncul sinyal inflamasi dan katabolik yang melebihi sinyal anti inflamasi dan metabolik. Ketidakseimbangan sinyal tersebut mengakibatkan peningkatan produksi enzim pendegradasi matriks oleh kondrosit sehingga terjadinya penurunan matriks tulang rawan. Hal ini menyebabkan berkurangnya kemampuan kondrosit dalam merespon stimulasi faktor pertumbuhan.<sup>46</sup>

### 4.3.3 IMT

Berdasarkan tabel 4.1, didapatkan subjek penelitian paling banyak memiliki IMT obesitas I, lalu obesitas II. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Thesa Lonica dkk (2020) yang mendapatkan pasien osteoarthritis lutut lebih banyak yang mengalami obesitas dibanding pasien osteoarthritis lutut dengan IMT normal. Hal ini sesuai dengan teori bahwa salah satu faktor risiko terjadinya osteoarthritis lutut adalah obesitas.<sup>47</sup>

Pada orang obesitas, terdapat peningkatan risiko OA di sendi yang menahan beban dari 30% meningkat menjadi sekitar 60%. Peningkatan massa lemak intramuskular dapat menyebabkan kelemahan saat berjalan ataupun berdiri. Kemampuan otot dalam menahan tekanan juga berkurang sehingga dapat menyebabkan cedera tulang rawan. Obesitas akan menyebabkan perubahan struktur dan komposisi tulang rawan sendi.<sup>5,47</sup>

Pembebanan pada lutut dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada kartilago, kegagalan ligamen serta struktur lain. Kelebihan berat badan mengakibatkan sendi lutut harus bekerja lebih keras dalam menopang berat tubuh. Sendi yang bekerja lebih keras ini akan mempengaruhi daya tahan dari tulang rawan sendi sehingga akan terjadi kerusakan tulang rawan sendi. Proses inisiasi kerusakan dan aktivasi yang tidak normal menyebabkan adanya peradangan yang secara enzimatik akan merusak sendi lutut. Keadaan inflamasi ini melibatkan ekspresi adipokin seperti leptin yang

menyebabkan disregulasi osteoblas dalam tulang subkondral sehingga meningkatkan terjadinya kerusakan sendi.<sup>46</sup>

#### **4.3.4 Pekerjaan**

Berdasarkan tabel 4.1, didapatkan subjek penelitian paling banyak memiliki pekerjaan ibu rumah tangga, lalu diikuti dengan guru dan pensiunan guru. Hasil serupa didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Angelina dkk (2019) yang mendapati subjek penelitiannya, yaitu pekerjaan pasien osteoarthritis yang berobat ke RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Pontianak adalah ibu rumah tangga.<sup>48</sup>

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Khairunnisa dkk (2022) mendapati subjek penelitiannya yaitu pasien osteoarthritis lutut yang berobat ke Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit UNS paling banyak memiliki pekerjaan pensiunan, yaitu sebanyak 8 orang dari 25 orang, dan 7 lainnya adalah ibu rumah tangga.<sup>44</sup>

Ibu rumah tangga dalam kesehariannya sering melakukan aktivitas fisik yang berkaitan dengan peningkatan risiko osteoarthritis lutut seperti jongkok, naik turun tangga, serta mengangkat beban. Hasil ini juga dapat dikarenakan sampel yang didominasi oleh perempuan yang mana pada umumnya bekerja sebagai ibu rumah tangga. Aktivitas serupa juga dilakukan oleh tenaga pendidik. Saat ini, sudah banyak sekolah yang memiliki tangga sehingga guru atau dosen sering melakukan aktivitas naik turun tangga serta aktivitas mengajar yang mengakibatkan seseorang harus berdiri dalam waktu yang cukup lama. Aktivitas seperti ini memiliki pengaruh terhadap peningkatan risiko kerusakan ligamen pada lutut, serta degenerasi dari katilago artikular sehingga meningkatkan terjadinya risiko osteoarthritis lutut.<sup>49,50</sup>

#### **4.3.5 Aktivitas Fisik**

Berdasarkan tabel 4.1, hasil pengukuran menggunakan kuesioner IPAQ yang mengukur aktivitas fisik subjek penelitian selama 7 hari terakhir, didapatkan pasien paling banyak memiliki aktivitas fisik ringan.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunadi dkk (2022) yang mendapati tingkat aktivitas fisik pasien osteoarthritis lutut yang diukur berdasarkan kuesioner IPAQ didominasi oleh tingkat aktivitas fisik ringan yaitu 19

dari 25 responden.<sup>43</sup> Selain itu, penelitian yang juga dilakukan oleh Khairunnisa dkk (2022) yang mendapati tingkat aktivitas fisik yang paling banyak adalah aktivitas fisik ringan, yaitu 16 orang, diikuti aktivitas fisik sedang yaitu 9 orang, dan tidak ada yang memiliki aktivitas fisik berat.<sup>44</sup>

Banyaknya pasien dengan tingkat aktivitas fisik ringan disebabkan karena kebanyakan pasien mengalami keterbatasan gerak akibat nyeri yang dirasakan. Pasien sering mengeluhkan bahwa nyeri akan semakin berat jika mereka terlalu banyak melakukan aktivitas sehingga mereka mengurangi kegiatannya. Kegiatan yang mereka batasi dapat berupa jalan dan *jogging*, dan mereka menjadi lebih banyak duduk.<sup>43</sup>

#### **4.3.6 Derajat OA**

Berdasarkan tabel 4.1 subjek penelitian paling banyak memiliki derajat OA 2, diikuti derajat OA 1, dan yang terakhir derajat OA 3. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fajar Kurniawan (2015) yang mendapati pasien osteoarthritis lutut yang datang ke Poli Rehabilitasi Medis untuk mendapatkan terapi paling banyak memiliki derajat OA 2.<sup>51</sup>

Secara teori, pasien dengan derajat OA 1 sampai 3 dapat dilakukan tatalaksana kombinasi farmakologi dan nonfarmakologi seperti terapi TENS dan diatermi tanpa pembedahan, sedangkan pasien dengan derajat OA 4 dapat dilakukan tatalaksana nonfarmakologi berupa pembedahan.<sup>52</sup>

#### **4.3.7 Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Diatermi terhadap Perbaikan Skor WOMAC pada Pasien Osteoarthritis Lutut**

Berdasarkan hasil analisis data yang didapatkan dengan menggunakan uji Wilcoxon pada selisih skor WOMAC sebelum (T1) dan sesudah 6 kali terapi (T2) serta uji t-berpasangan pada selisih skor WOMAC sebelum (T1) dan sesudah 12 kali terapi (T3) diperoleh nilai  $p = 0,000$ . Maka, dapat disimpulkan bahwa baik sesudah 6 kali terapi, maupun setelah 12 kali terapi, terdapat pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut.

Selain itu, diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) selisih skor WOMAC sebelum (T1) dan sesudah 6 kali terapi (T2) adalah 5,233 dan nilai rata-rata selisih skor WOMAC sebelum (T1) dan sesudah 12 kali terapi (T3) adalah 16,433. Dari nilai rata-rata tersebut, membuktikan bahwa pemberian 12 kali terapi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penurunan skor WOMAC dibandingkan dengan 6 kali terapi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Charles dkk (2020) terhadap 100 pasien osteoarthritis lutut, didapatkan hasil yang serupa yang menyatakan bahwa pada pasien osteoarthritis lutut yang diberikan terapi TENS terdapat perbaikan pada semua parameter VAS, indeks WOMAC, *Oxford Knee Score*, dan indeks *Lequesne*.<sup>16</sup> Selain itu, hasil yang serupa juga didapat dari penelitian yang dilakukan Mahmood dkk terhadap 27 pasien osteoarthritis lutut yang mendapati adanya penurunan nyeri, peningkatan *range of motion* dan kecepatan berjalan setelah diberikan terapi TENS yang dikombinasikan dengan NSAID dan *exercise* selama 6 minggu.<sup>53</sup>

Selain itu, juga ada penelitian yang dilakukan oleh Yarusha dkk (2019) terhadap 15 pasien OA lutut yang mendapati bahwa terdapat perbaikan skor WOMAC, EMS, serta penurunan nyeri berdasarkan VAS pada pasien osteoarthritis lutut yang diberikan terapi *short wave diathermy* (SWD) dalam periode waktu yang singkat, yaitu selama 5 hari. Hasil yang didapatkan cukup signifikan, dimana terdapat penurunan nyeri berdasarkan VAS (nilai  $p = 0,003$ ), perbaikan skor WOMAC (nilai  $p = 0,002$ ) dan perbaikan skor EMS (nilai  $p = 0,033$ ).<sup>17</sup>

Erawan dkk juga melakukan penelitian terhadap 10 orang pasien OA lutut yang mendapatkan kombinasi terapi SWD dan TENS di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Bhayangkara Makasar selama 1 bulan. Berdasarkan hasil penelitiannya, terdapat penurunan nyeri bermakna dengan nilai  $p = 0,000$  dengan rata-rata penurunan nyeri sebesar 1,3 menggunakan VAS.<sup>54</sup>

Sugiono juga melakukan penelitian terhadap 30 pasien OA lutut yang mendapatkan kombinasi terapi TENS dan *micro wave diathermy* (MWD) di RSUD dr. Moewardi Surakarta. Berdasarkan hasil penelitiannya, terdapat penurunan skor WOMAC dengan nilai  $p = 0,000$  sehingga dapat disimpulkan adanya pengaruh kombinasi terapi TENS dan MWD terhadap permasalahan osteoarthritis lutut.<sup>18</sup>

TENS merupakan salah satu terapi alternatif untuk mengurangi nyeri kronik pada osteoarthritis. Arus listrik dihasilkan melalui alat ini untuk mencapai rangsangan saraf melalui kulit.<sup>11</sup> Stimulasi antidromik TENS dapat memblokir hantaran rangsang dari nosiseptor ke medulla spinalis. TENS juga mengaktivasi sistem saraf otonom yang akan menimbulkan tanggap rangsang vasomotor yang berikutnya akan mengubah kimiawi jaringan sehingga dapat mengurangi nyeri.<sup>54</sup>

Diatermi juga telah banyak digunakan untuk tatalaksana berbagai permasalahan muskuloskeletal, termasuk osteoarthritis. Diatermi meningkatkan suhu jaringan dibawahnya. Peningkatan suhu jaringan dapat menyebabkan vasodilatasi, peningkatan aktivitas seluler, peningkatan ambang nyeri, serta mengurangi spasme otot.<sup>39</sup>

Oleh karena itu, kombinasi terapi TENS dan diatermi dapat memperbaiki skor WOMAC pada pasien OA lutut yang mana skor WOMAC ini terdiri dari komponen nyeri, kaku, dan aktivitas fungsional. Semakin kecil skor WOMAC seseorang, menandakan semakin berkurangnya keluhan yang dialami pasien tersebut akibat osteoarthritis.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut di Poli Rehabilitasi Medik Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi dan Rumah Sakit Islam Arafah Jambi dengan 30 responden, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis kelamin pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi paling banyak adalah perempuan sebanyak 26 orang (86,7%)
2. Usia pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi paling banyak berada di kelompok usia 50-59 tahun sebanyak 11 orang (36,7%) dan 60-69 tahun sebanyak 11 orang (36,7%).
3. IMT pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi paling banyak pada kategori obesitas I sebanyak 13 orang (43,3%).
4. Pekerjaan pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi paling banyak adalah ibu rumah tangga sebanyak 13 orang (43,3%).
5. Aktivitas fisik pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi paling banyak adalah aktivitas fisik ringan sebanyak 23 orang (76,7%).
6. Derajat OA pasien osteoarthritis lutut yang menjalani terapi paling banyak adalah derajat OA 2 sebanyak 12 orang (40%).
7. *Mean* skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut paling tinggi adalah sebelum terapi dan paling rendah adalah setelah 12 kali terapi.
8. Terdapat pengaruh kombinasi terapi TENS dan diatermi terhadap perbaikan skor WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut (nilai  $p = 0,000$ )

#### **5.2 Saran**

Dari keseluruhan proses penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, didapatkan beberapa hal yang dapat disarankan, antara lain:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh institusi kesehatan sebagai bahan tinjauan terkait modalitas pemberian terapi pada pasien osteoarthritis lutut.

2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi bagi masyarakat terkait keefektifan terapi TENS dan diatermi bagi penderita osteoartritis lutut.
3. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat melakukan penelitian pada pasien osteoartritis lutut yang mendapatkan terapi dengan modalitas terapi yang berbeda.
4. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dengan jumlah sampel yang lebih banyak.
5. Pada penelitian selanjutnya disarankan dapat menggunakan parameter lain untuk mengukur pasien osteoartritis lutut seperti kecepatan berjalan, *range of motion*, nyeri berdasarkan VAS, *Oxford Knee Score*, dan indeks *Lequesne*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Long H, Liu Q. Prevalence Trends of Site-Specific Osteoarthritis From 1990 to 2019: Findings From the Global Burden of Disease Study 2019. *Arthritis & Rheumatology*. 2022;1172–83.
2. Budiman NT, Widjaja IF. Gambaran derajat nyeri pada pasien osteoarthritis genu di Rumah Sakit Royal Taruma Jakarta Barat. *Tarumanagara Med J*. 2020;2(2):372–7.
3. Siddik M, Haryadi RD. The risk factors effect of knee osteoarthritis towards postural lateral sway. *Indian J Forensic Med Toxicol*. 2020;14(2):1787–92.
4. Mora JC, Przkora R, Cruz-Almeida Y. Knee osteoarthritis: Pathophysiology and current treatment modalities. *J Pain Res*. 2018;11:2189–96.
5. Englund M. Osteoarthritis , part of life or a curable disease ? A bird ' s-eye view. 2023;
6. Chen D, Shen J, Zhao W, Wang T, Han L, Hamilton JL, et al. Osteoarthritis: Toward a comprehensive understanding of pathological mechanism. *Bone Res* [Internet]. 2017;5(September 2016). Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/boneres.2016.44>
7. Winangun. *Diagnosis dan Tatalaksana Komprehensif Osteoarthritis*. Kedokteran. 2019;05(20):125–42.
8. Yunus MHM, Nordin A, Kamal H. Pathophysiological perspective of osteoarthritis. *Med*. 2020;56(11):1–13.
9. Maqbool M, Fekadu G, Jiang X, Bekele F, Tolossa T, Turi E, et al. An up to date on clinical prospects and management of osteoarthritis. *Ann Med Surg* [Internet]. 2021;72(November):103077. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.103077>
10. Gede IGY, Made NMSM, Putu PID. Pemberian Terapi Infrared Pada Lansia Dengan Osteoarthritis Di Panti Sosial Tresna Wreda Wana Sraya Denpasar. *J Pengabd Kpd Masy Wahana Usada*. 2022;4(1):29–35.
11. Perhimpunan Reumatologi Indonesia. *Diagnosis dan Pengelolaan Osteoarthritis*. Vol. 1. 2023. 1–48 p.

12. Masiero S, Pignataro A, Piran G, Duso M, Mimche P, Ermani M, et al. Short-wave diathermy in the clinical management of musculoskeletal disorders: a pilot observational study. *Int J Biometeorol.* 2020;64(6):981–8.
13. S. Sathiyarayanan, Shankar S, Padmini SK. Usefulness of WOMAC index as a screening tool for knee osteoarthritis among patients attending a rural health care center in Tamil Nadu. Vol. 4, *International Journal Of Community Medicine And Public Health.* 2017. 4290–4295 p.
14. Thanaya S, Agatha S, Sundari L. Alat ukur untuk menilai kemampuan fungsional pasien dengan osteoarthritis lutut: tinjauan pustaka. Vol. 12, *Intisari Sains Medis.* 2021. 415–420 p.
15. Copsey B, Thompson JY, Vadher K, Ali U, Dutton SJ, Fitzpatrick R, et al. Problems persist in reporting of methods and results for the WOMAC measure in hip and knee osteoarthritis trials. *Qual Life Res.* 2019;28(2):335–43.
16. Charles APT, Shukrimi BA, Zamzuri BZ, Ardilla HBAR. Portable Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Therapy at Different Frequencies in the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Quasi-Experimental Study. *J Orthop case reports.* 2020;10(3):108–13.
17. Tilak M, Samuel W, Jd S, Babu A, Thomas R. *Annals of Physiotherapy & Occupational Therapy Effectiveness of Shortwave Diathermy in Persons with Osteoarthritis of Knee Joint - an Experimental Study Annals of Physiotherapy & Occupational Therapy.* 2019;
18. Sugiono. Pengaruh Terapi Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Micro Wave Diathermy, Dan Terapi Latihan Terhadap Permasalahan Osteoarthritis Lutut. *J Phys A Math Theor.* 2011;44(8):1689–99.
19. Blom A, Warwick D, Whitehouse MR. *Apley & Solomon's system of orthopaedics and trauma.* 10th ed. CRC Press; 2017.
20. Abulhasan JF, Grey MJ. Anatomy and physiology of knee stability. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2017;2(4).
21. Vaianti E, Scita G, Ceccarelli F, Pogliacomini F. Understanding the human knee and its relationship to total knee replacement. *Acta Biomed.* 2017;88:6–16.
22. Njoto I. Epidemiologi, Potogenesis dan Faktor Resiko Osteoarthritis. *J Ilm*

- Kedokt Wijaya Kusuma. 2019;2(1):48–57.
23. He Y, Li Z, Alexander PG, Ocasio-Nieves BD, Yocum L, Lin H, et al. Pathogenesis of osteoarthritis: Risk factors, regulatory pathways in chondrocytes, and experimental models. *Biology (Basel)*. 2020;9(8):1–32.
  24. Ali A. Pathophysiology of osteoarthritis and Current Treatment. *Zagazig Vet J*. 2021;49(1):13–26.
  25. Coaccioli S, Sarzi-Puttini P, Zis P, Rinonapoli G, Varrassi G. Osteoarthritis: New Insight on Its Pathophysiology. *J Clin Med*. 2022;11(20):1–12.
  26. Putra A, Nurmalasari Y, Anita T. Gambaran Klinis Osteoarthritis Primer pada Usia 40-60 pada Laki-laki dan Perempuan di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2018. *Ilmu Kedokt dan Kesehat*. 2018;5(September):188–94.
  27. Khanum H. Etiology and Risk Factors for Developing Knee Osteoarthritis. *Biomed J Sci Tech Res*. 2021;34(3):26843–51.
  28. Liow Y, Wang W, Loh VWK. Outpatient management of knee osteoarthritis. *Singapore Med J*. 2017;58(10):580–4.
  29. Sengul A, Yavuzer MG, Keles O, Tunali AN, Tuncer D. Isometric Quadriceps Exercises for Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial Comparing Knee Joint Position Flexion versus Extension. *Rehabil Res Pract*. 2022;2022.
  30. Mas'ud EM, Hasbiah H, Padang H. The Effect of Straight Leg Raise Exercise with Static Bicycles on Increasing Quadriceps Muscle Strength in Knee Osteoarthritis Patients. *Heal Notions*. 2021;5(4):129–33.
  31. Kim YW. Clinical usefulness of the pendulum test using a NK table to measure the spasticity of patients with brain lesions. *J Phys Ther Sci*. 2018;25(10):1279–83.
  32. Bogunovic L, Bush-Joseph CA. Nonarthroplasty management of osteoarthritis of the knee. *Orthop Knowl Updat Sport Med* 5. 2018;237–50.
  33. Mandl LA. Osteoarthritis year in review 2018: clinical. *Osteoarthr Cartil* [Internet]. 2019;27(3):359–64. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.11.001>

34. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent updates of diagnosis, pathophysiology, and treatment on osteoarthritis of the knee. *Int J Mol Sci.* 2021;22(5):1–15.
35. Wu Y, Zhu F, Chen W, Zhang M. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2022;36(4):472–85.
36. Peng WW, Tang ZY, Zhang FR, Li H, Kong YZ, Iannetti GD, et al. Neurobiological mechanisms of TENS-induced analgesia. *Neuroimage.* 2019;195(November 2018):396–408.
37. Khasanah AN, Rahman F, Pradana A. Program Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Knee Dextra : Case Report. *Kesehat dan Fisioter.* 2022;2:145–50.
38. Krabak B, Minkoff E. Rehabilitation Management for the Rheumatoid Arthritis Patients from Johns Hopkins Arthritis.
39. Berteau JP. Knee Pain from Osteoarthritis: Pathogenesis, Risk Factors, and Recent Evidence on Physical Therapy Interventions. *J Clin Med.* 2022;11(12).
40. Prentice WE. *Therapeutic Modalities in Rehabilitation, Fourth Edition.* McGraw Hill Professional. 2011. 598 p.
41. Karsten S, Limena S, Phandu M. Translation , adaptation , and validation of western ontario and mcmaster universities osteoarthritis index ( WOMAC ) for indonesian. 2019;2(3).
42. Dharmansyah D, Budiana D. Indonesian Adaptation of The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): Psychometric Properties. *J Pendidik Keperawatan Indones.* 2021;7(2):159–63.
43. Gunadi DI, Tandiyo DK, Hastami Y. Hubungan Antara Tingkat Aktivitas Fisik Dengan Derajat Nyeri Pada Pasien Osteoarthritis Lutut di RS UNS. *Plex Med J.* 2022;1(1):10–7.
44. Khairunnisa AD, Tandiyo DK, Hastami Y. Hubungan Antara Rasio Lingkar Pinggang dan Panggul (RLPP) dengan Derajat Nyeri pada Pasien Osteoarthritis Lutut di RS UNS. *Plex Med J.* 2022;1(1):24–31.
45. Claudia G, Istri T, Saturti A, Kurniari PK. Karakteristik Penderita Osteoarthritis Lutut di RSUP Sanglah Periode Januari-Juni 2018. *Juli.* 2020;9(7):23–8.
46. Laksmitasari W, Mahmuda I, Jatmiko SW, Sulistyani. Hubungan usia, jenis

- kelamin, imt dan hipertensi terhadap derajat osteoarthritis sendi lutut berdasarkan radiologis kellingren lawrence. 2019;(October):229–42.
47. Lonica T, Oktaria S, Makmur T, Soedjatmiko P. Hubungan Kualitas Nyeri Dengan Aktivitas Fungsional Pada Pasien Osteoarthritis Genu. *J Kedokt Ibnu Nafis*. 2021;9(2):56–64.
  48. Angelina N, Yuswar MA, Studi P, Fakultas F, Universitas K, Pontianak T, et al. Gambaran penggunaan obat dan kualitas hidup pasien osteoarthritis di instalasi rawat jalan rsud sultan syarif mohamad alkadrie pontianak 1.
  49. Dhaifullah MR, Meregawa PF, Aryana IG, Subawa. I Wayan. Hubungan Usia, Jenis Kelamin, dan Pekerjaan terhadap Derajat Keparahan Penderita Osteoarthritis Lutut Berdasarkan Kellingren-Lawrence di RSUP Sanglah Denpasar. 2023;12(1):107–12.
  50. Putri R, Ilmiawan M, Darmawan. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut pada Petani di Desa Bhakti Mulya Kecamatan Bengkayang. *J Kedokt dan Kesehat*. 2022;18(1).
  51. Kurniawan F. Hubungan Antara Kualitas Nyeri Dengan Kemampuan Aktivitas Fungsional Penderita Osteoarthritis Lutut. Publikasi. 2016;
  52. Wijaya S. Osteoarthritis Lutut. *Cdk*. 2018;45(6):424–429.
  53. Mahmood K, Islam A, Baral ABB, Chakraborty PK. Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Osteoarthritis of Knee Joint: A Randomized Control Trial. *J Natl Inst Neurosci Bangladesh*. 2018;3(2):75–9.
  54. Erawan T, Anshar. Pengaruh Pemberian SWD dan TENS Terhadap Penurunan Nyeri Knee pada Penderita OA Knee Joint di RS. Bhayangkara. 2015;

**Lampiran 1** Lembar *Informed Consent*

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN (INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Usia :

Alamat :

Dengan ini saya menyatakan bersedia menjadi responden dalam penelitian yang akan dilakukan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Jambi dengan judul **“Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Diatermi terhadap Perbaikan Skor WOMAC pada Pasien Osteoarthritis Lutut”**. Saya akan berusaha menjawab pertanyaan dengan sebenar-benarnya. Saya mengetahui bahwa informasi yang saya berikan akan dirahasiakan oleh peneliti dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jambi, ..... 2023

Peneliti

Responden

(.....)

(.....)



3. Dalam waktu 7 hari terakhir, berapa harikah Anda melakukan aktivitas fisik moderat seperti mengangkat beban ringan, bersepeda santai, berkebun, menyapu, mengepel lantai atau bermain tenis berpasangan? (ini tidak termasuk berjalan kaki)

\_\_\_\_\_ hari seminggu.

- Tidak ada aktivitas fisik moderat → Lompat ke nomor 5

4. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk melakukan aktivitas fisik moderat tersebut?

\_\_\_\_\_ jam \_\_\_\_\_ menit per hari

- Tidak tahu / tidak pasti

Ingat kembali tentang waktu yang Anda gunakan untuk berjalan kaki dalam 7 hari terakhir, termasuk berjalan kaki di tempat kerja, di rumah, berjalan kaki dari satu tempat ke tempat lain, dan berjalan kaki semata-mata untuk rekreasi, olahraga, atau mengisi waktu luang.

5. Dalam waktu 7 hari terakhir, berapa harikah Anda telah berjalan kaki selama sekurang-kurangnya 10 menit?

\_\_\_\_\_ hari seminggu.

- Tidak ada berjalan kaki → Lompat ke nomor 7

6. Berapa lama waktu yang biasa Anda gunakan untuk berjalan kaki dalam satu hari tersebut?

\_\_\_\_\_ jam \_\_\_\_\_ menit per hari

- Tidak tahu / tidak pasti

Pertanyaan terakhir adalah mengenai waktu yang Anda gunakan untuk duduk dalam sehari selama 7 hari terakhir. Termasuk waktu yang digunakan duduk di tempat kerja, di rumah, saat belajar, dan selama waktu luang. Waktu ini juga termasuk waktu yang digunakan duduk di kursi, duduk saat mengunjungi teman-teman, membaca, atau berbaring sambil menonton televisi.

7. Dalam waktu 7 hari terakhir, berapa banyak waktu yang Anda gunakan untuk duduk dalam satu hari ?

\_\_\_\_\_ jam \_\_\_\_\_ menit per hari

- Tidak tahu / tidak pasti

### Kuesioner WOMAC

Subskala	Aktivitas	Skor				
		0	1	2	3	4
<b>Nyeri</b> Seberapa nyeri lutut yang anda rasakan saat:	1. Berjalan di tempat yang rata					
	2. Naik atau turun tangga					
	3. Tidur malam hari					
	4. Duduk atau berbaring					
	5. Berdiri tegak					
<b>Kaku</b> Seberapa berat kaku lutut yang anda rasakan saat:	1. Awal bangun tidur di pagi hari					
	2. Setelah duduk atau beristirahat di siang hari					
<b>Fungsi fisik</b> Seberapa parah kesulitan yang anda alami saat:	1. Turun tangga					
	2. Naik tangga					
	3. Bangun dari duduk					
	4. Berdiri					
	5. Membungkuk menyentuh lantai					
	6. Berjalan di permukaan yang rata					
	7. Keluar/masuk mobil					
	8. Pergi berbelanja					
	9. Memakai kaus kaki / <i>stocking</i>					
	10. Bangun dari tempat tidur					
	11. Melepaskan kaus kaki / <i>stocking</i>					
	12. Berbaring di tempat tidur					
	13. Keluar / masuk bak mandi (melangkah setinggi $\pm$ 50cm)					
	14. Duduk					
	15. Duduk atau bangun dari toilet					
	16. Melakukan pekerjaan rumah yang berat					
	17. Melakukan pekerjaan rumah yang ringan					
<b>Total skor</b>						

Keterangan:

<b>Skor</b>	<b>Nyeri</b>	<b>Kaku</b>	<b>Fungsi Fisik</b>
0	Tidak nyeri	Tidak kaku	Tidak sulit
1	Nyeri ringan	Kaku ringan	Agak sulit
2	Nyeri sedang	Kaku sedang	Cukup sulit
3	Nyeri hebat	Kaku hebat	Sangat sulit
4	Nyeri sangat hebat	Kaku sampai terkunci	Sangat sulit sekali

# Lampiran 3 Kartu Bimbingan Skripsi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Alamat : Jl. Letjen Soeprapto No.33 Telanipura Jambi Kode Pos 36122  
Telp/Fax : (0741) 60246 website : www.fkk.unj.ac.id

KARTU BIMBINGAN  
SKRIPSI

Nama/NIM : Rizki Zahrayanti  
Pembimbing I : Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes  
Pembimbing II : dr. Patrick William Gading, Sp.KFR  
Judul Penelitian : Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Distorsi terhadap Pertukaran Skor WOMAC pada Pasien Osteoarthritis Lutut

Konsultasi

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Rekomendasi Pembimbing	Tanda tangan pembimbing
1.	20-03-2023	Judul & Rencana Skripsi	Judul Revisikan dengan pengkaji degregrasi	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
2.	21-03-2023	Judul skripsi	Judul berisikan dengan OA di biding KFR	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
3.	29-03-2023	Judul skripsi	Menetapkan judul & melambun bimbingan dgn Pk	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
4.	28-03-2023	Judul skripsi	Menetapkan judul	Dr. Patrick William Gading, Sp.KFR
5.	04-04-2023	Bab I	Revisi bab I	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
6.	14-04-2023	Bab I	Lanjut bab I & II	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
7.	02-05-2023	Jenis Fisioterapi & Bab I	Judul Revisi "fisioterapi" karena penelitian di bing Pk	Dr. Patrick William Gading, Sp.KFR
8.	11-05-2023	Bab II & III	(1) gambar jenis fisioterapi, (2) perubahan tempat penelitian	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kedokteran  
FKIK Universitas Jambi

Pembimbing

Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS JAMBI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Alamat : Jl. Letjen Soeprapto No.33 Telanipura Jambi Kode Pos 36122  
Telp/Fax : (0741) 60246 website : www.fkk.unj.ac.id

Konsultasi

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Rekomendasi Pembimbing	Tanda tangan pembimbing
9.	15-05-2023	Bab II & III	(1) revisi abstrak	Dr. Patrick William Gading, Sp.KFR
10.	20-06-2023	Hasil revisi sempro	ACC hasil revisi sempro	Dr. Patrick William Gading, Sp.KFR
11.	22-06-2023	Hasil revisi sempro	ACC hasil revisi sempro	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
12.	22-06-2023	Variabel Penelitian	Penetapan hasil ukur	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
13.	31-10-2023	Data hasil Penelitian	Lanjutan bab 4 & 5	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
14.	08-11-2023	Bab 4 & Bab 5	(Revisi) bab 4	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
15.	16-11-2023	Bab 4 & 5	Berisi saran, ACC skripsi	Dr. Patrick William Gading, Sp.KFR
16.	17-11-2023	Bab 4 & 5	Tam bab pembatasannya P-risiko, ACC skripsi	Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT, M.Kes
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				

## Lampiran 4 Surat Izin Pengambilan Data di Rumah Sakit dr. Bratanata Jambi

DETASEMEN KESEHATAN WILAYAH.02.04.02  
RUMAH SAKIT TK. III 02.06.01 dr. BRATANATA

Jambi, Juli 2023

Nomor : B / 631 / VII / 2023  
Klasifikasi : Biasa  
Lampiran : -  
Perihal : Balasan surat izin permohonan  
Izin Penelitian di Rumkit  
Tk. III 02.06.01 dr. Bratanata

Kepada

Yth. Dekan Bidang Akademik,  
Kerjasama dan sistem  
informasi

di

Tempat

1. Dasar :

- a. Surat Dekan Bidang Akademik, Kerjasama dan system Informasi, Nomor : 1593/UN21.8/PT.01.04/2023 Tentang Pengantar Izin Penelitian, dan
- b. Pertimbangan pimpinan dan staf Rumah Sakit Tk. III 02.06.01 dr. Bratanata.

2. Sehubungan dengan hal tersebut diatas, bersama ini kami kami memberikan Ijin untuk melakukan penelitian dan permintaan data di Rumah Sakit TK.III 02.06.01 dr.Bratanata Kepada :

Nama : Rizki Zahrayanti  
NIM : G1A120054  
Program : Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan ilmu Kesehatan Universitas Jambi  
Judul Penelitian : Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Diatermi terhadap Perbaikan Skor WOMAC pada pasien Osteoartritis lutut.

3. Demikian, mohon dimaklumi.

a.n Kepala Rumkit Tk. III 02.06.01 dr. Bratanata,

  
Kepala Rumkit  
Adj. Sawitran, Am. Kep  
NRP 596216

Tembusan

1. Komandan Denkesyah 02.04.02
2. Kaurtuud Rumkit Tk. III 02.06.01 dr. Bratanata

## Lampiran 5 Surat Izin Pengambilan Data di Rumah Sakit Islam Arafah Jambi



### RUMAH SAKIT ISLAM ARAFAH JAMBI

Jln. Mpu Gandring No. 1 Kebun Jeruk Jambi  
Telp. 0741- 667966,62711/ Fax. 63444  
E-Mail : [rsi.arafah\\_jambi@yahoo.com](mailto:rsi.arafah_jambi@yahoo.com)



Nomor : 2023/SEK/DIR/RSIA/VII/2023  
Lampiran : -  
Perihal : Pengantar Penelitian

Jambi, 26 Juli 2023

Kepada Yth,  
dr Lailan, Sp.KFR  
di -

Tempat

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Terlebih dahulu kami dari Managemen Rumah Sakit Islam Arafah Jambi mendoakan Bapak/Ibu dokter dalam keadaan sehat dan selalu dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian guna penyusunan skripsi mahasiswa program studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi Tahun 2022-2023 atas nama :

Nama : Rizki Zahrayanti  
Judul Penelitian : "Pengaruh Kombinasi Terapi TENS dan Diatermi Terhadap Perbaikan Skor WOMAC pada Pasien Osteoarthritis Lutut"

Dimana, penelitian tersebut terpaut dengan dokter rehabilitasi medik, maka dengan ini mohon bantuan dari Ibu dokter agar dapat membantu mahasiswa atas nama tersebut diatas dalam penyusunan penelitiannya tersebut.

Demikian hal ini disampaikan, terimakasih atas kerjasamanya. Atas perhatian Bapak/Ibu dokter kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

DIREKTUR RS ISLAM ARAFAH  
  
dr. Dian Fitri Rosetiarini, MARS  
NIP. 01-19731017 10 0001

Tembusan :  
Arsip



TERAKREDITASI PARIPURNA  
KARS

## Lampiran 6 Tabel Data Hasil Penelitian

No.	Nama	Usia	P/L	Pekerjaan	IMT	Derajat OA	Aktivitas Fisik	Skor WOMAC		
								T1	T2	T3
1.	Responden 1	58	P	IRT	22,8 (normal)	2	ringan	38	34	29
2.	Responden 2	51	P	IRT	26,7 (Obesitas I)	1	sedang	9	7	7
3.	Responden 3	40	P	Guru	28,8 (Obesitas I)	2	sedang	46	44	6
4.	Responden 4	49	P	Kepala Sekolah	23,9 (Overweight dgn risiko)	2	sedang	51	51	26
5.	Responden 5	55	P	IRT	34,1 (Obesitas II)	3	ringan	36	29	13
6.	Responden 6	66	L	Pensiunan PNS Kantor	22,1 (normal)	1	sedang	37	36	24
7.	Responden 7	56	P	IRT	27,9 (Obesitas I)	1	ringan	42	36	25
8.	Responden 8	56	P	IRT	38,1 (Obesitas II)	3	ringan	59	59	49
9.	Responden 9	45	P	Penjaga warung	28,9 (Obesitas I)	2	ringan	43	35	23
10.	Responden 10	63	P	IRT	25,6 (Obesitas I)	3	ringan	64	59	40
11.	Responden 11	53	P	Guru	30,5 (Obesitas II)	1	ringan	35	29	13
12.	Responden 12	48	P	IRT	36,1 (Obesitas II)	2	ringan	60	53	41
13.	Responden 13	53	P	IRT	30,8 (Obesitas II)	1	ringan	17	14	10
14.	Responden 14	54	P	IRT	26,2 (Obesitas I)	2	ringan	29	29	14
15.	Responden 15	57	P	Guru	27,6 (Obesitas I)	3	ringan	20	17	16
16.	Responden 16	60	P	Dosen	28,4 (Obesitas I)	1	ringan	21	15	6
17.	Responden 17	40	P	IRT	33,1 (Obesitas II)	2	ringan	45	35	23
18.	Responden 18	47	P	IRT	27,2 (Obesitas I)	1	ringan	14	11	5
19.	Responden 19	42	P	Guru	30,8 (Obesitas II)	1	ringan	29	23	16
20.	Responden 20	60	P	Guru	25,2 (Obesitas I)	2	ringan	25	18	8
21.	Responden 21	68	P	Pensiunan PNS Kantor	27,8 (Obesitas I)	2	sedang	15	13	11
22.	Responden 22	59	P	IRT	30,1 (Obesitas II)	2	ringan	44	38	24
23.	Responden 23	62	P	Pensiunan Guru	29,6 (Obesitas I)	2	ringan	42	37	25
24.	Responden 24	64	P	Pensiunan Guru	31,5 (Obesitas II)	3	ringan	23	18	14
25.	Responden 25	57	L	Tentara	24,1 (Overweight dgn risiko)	1	ringan	36	25	13
26.	Responden 26	69	P	Pensiunan Guru	30,9 (Obesitas II)	3	ringan	33	31	25
27.	Responden 27	64	P	IRT	24 (Overweight dgn risiko)	1	ringan	35	24	9
28.	Responden 28	64	L	Tukang Parkir	24 (Overweight dgn risiko)	2	sedang	27	21	13
29.	Responden 29	63	L	Pensiunan PNS Kantor	28 (Obesitas I)	3	sedang	31	25	16
30.	Responden 30	47	P	PNS Kantor	23,7 (Overweight dgn risiko)	1	ringan	43	26	12

## Lampiran 7 Hasil Analisis Data dengan SPSS

a) Uji normalitas

<b>Tests of Normality</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
SelisihT1T2	.918	30	.024
SelisihT1T3	.970	30	.530

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

b) Uji beda

Selisih T1 T2 (uji wilcoxon)

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	T2 - T1
Z	-4.554 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Selisih T1 T3 (uji t-berpasangan)

<b>Paired Samples Correlations</b>			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 T1 & T3	30	.787	.000

**Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian**

