

**PENGARUH LATIHAN PENGUATAN OTOT *QUADRICEPS*  
*FEMORIS* METODE ISOTONIK TERHADAP DERAJAT NYERI  
PASIEN OSTEOARTRITIS LUTUT**

**TUGAS AKHIR**

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum



Oleh :

**ELISABETH PERMATASARI  
NIM. 105070107111011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
2014**

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Abstrak .....	vii
Abstract .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Tabel.....	xviii
Daftar Lampiran.....	xix
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.3.1 Tujuan Umum .....	6
1.3.2 Tujuan Khusus .....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Akademis .....	6
1.4.2 Manfaat Sosial .....	7
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Osteoarthritis .....	8
2.1.1 Definisi .....	8
2.1.2 Patogenitas .....	9



2.1.3 Epidemiologi.....	11
2.1.4 Osteoarthritis Lutut.....	12
2.1.5 Gambaran Klinis.....	13
2.1.5.1 Nyeri Sendi.....	13
2.1.5.1.1 Faktor Jaringan yang Mempengaruhi Nyeri OA .....	15
2.1.5.1.1.1 Inervasi Sendi .....	15
2.1.5.1.1.2 Sinovitis.....	17
2.1.5.1.1.3 Edema Tulang.....	17
2.1.5.1.2 Mekanisme <i>Nociceptive</i> Perifer.....	18
2.1.5.1.2.1 <i>Nociceptor</i> .....	18
2.1.5.1.2.2 Sensitisasi Perifer.....	19
2.1.5.1.2.3 Hiperalgnesia Primer.....	21
2.1.5.1.3 Mekanisme <i>Nociceptive Central</i> .....	21
2.1.5.1.3.1 Studi Psikofisik.....	21
2.1.5.1.3.2 Sensitisasi Sentral.....	22
2.1.5.1.3.3 Hiperalgnesia Sekunder .....	23
2.1.5.2 Kekakuan pada Pagi Hari.....	24
2.1.5.3 Hambatan Gerak Sendi .....	25
2.1.5.4 Pembesaran Sendi (Deformitas) .....	25
2.1.5.5 Krepitasi.....	25
2.1.5.6 Perubahan Gaya Berjalan.....	25

2.1.6 Faktor Risiko .....	26
2.1.6.1 Faktor yang Tidak Bisa Diubah .....	26
2.1.6.2 Faktor yang Bisa Diubah .....	28
2.1.6.3 Faktor Mekanik Natural History OA Lutut; <i>Malalignment</i> dan <i>Laxity</i> Sendi.....	31
2.1.6.3.1 Faktor Mekanik Lokal dalam Studi Perjalanan Penyakit OA 33	
2.1.6.3.1.1 <i>Malalignment</i> .....	35
2.1.6.3.1.1.1 Definisi dan Efek pada Lingkungan Mekanik Lokal Sendi .....	34
2.1.6.3.1.2 <i>Laxity</i> .....	39
2.1.6.3.1.2.1 Definisi dan Efek pada Lingkungan Mekanik Lokal Sendi .....	37
2.1.7 Diagnosis .....	42
2.1.8 Penatalaksanaan Osteoartritis.....	43
2.1.8.1 Non Farmakologis.....	43
2.1.8.2 Farmakologis .....	54
2.1.8.3 Operatif .....	56
2.1.9 Pencegahan Osteoartritis .....	56
2.2 Biomekanika Sendi Lutut .....	57
2.2.1 Articulatio Tibiofemoralis.....	57

2.2.2 Articulatio Patellofemoralis.....	58
2.2.3 Ligamentum.....	60
2.3 Anatomi dan Fisiologi Otot Ranga.....	61
2.3.1 Morfologi Otot Rangka.....	61
2.3.2 Dasar Molekuler Kontraksi Otot.....	63
2.3.3 Jenis Kontraksi Otot.....	64
2.3.3.1 Kontraksi Isometrik.....	64
2.3.3.2 Kontraksi Isotonik.....	65
2.3.4 Sumber Energi Untuk Kontraksi.....	66
2.3.5 Jenis Serabut dalam Otot.....	67
2.3.6 Kelelahan Otot.....	67
2.4 Kekuatan Otot.....	68
2.4.1 Batasan Kekuatan Otot.....	68
2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Otot.....	68
2.4.3 Metode Latihan Penguatan Isotonik- <i>Knee Extension</i> Protokol De Lorme dan Watkins.....	70
2.4.3.1 Prinsip <i>Progressive Resistance Exercise</i> (PRE).....	70
2.4.3.2 Prosedur pelaksanaan.....	71
2.4.3.3 Efek yang Terjadi pada Latihan De Lorme dan Watkins.....	72
2.4.3.4 Keuntungan dan Kekurangan Latihan Isotonik.....	73
2.4.4 Efek Mekanis dan Fisiologis Penguatan Otot.....	74

<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>77</b>
3.1 Kerangka Konsep .....	78
3.2 Hipotesis Penelitian .....	79
 <b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>	 <b>80</b>
4.1 Rancangan Penelitian.....	80
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	80
4.2.1 Populasi .....	80
4.2.2 Sampel.....	81
4.2.3 Teknik Sampling.....	81
4.3 Variabel Penelitian.....	83
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	83
4.5 Instrumen Penelitian.....	83
4.6 Definisi Operasional.....	84
4.7 Prosedur Penelitian dan Pengumpulan Data .....	89
4.7.1 Prosedur Penelitian.....	89
4.7.2 Cara Pengumpulan Data.....	90
4.8 Analisis Data.....	90
 <b>BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA .....</b>	 <b>92</b>
5.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia .....	92
5.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan .....	93
5.3 Karakteristik Responden Berdasarkan <i>Body Mass Index</i> (BMI) .....	94
5.4 Uji Analisis <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i> Variabel Derajat Nyeri pada Kelompok QE .....	95



5.5 Uji Analisis <i>Mann-Whitney U</i> Perbedaan Skor WOMAC Nyeri pada Kelompok QE dan Non-QE .....	98
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>	<b>102</b>
6.1 Karakteristik Subjek Penelitian .....	102
6.1.1 Jenis Kelamin dan Usia .....	102
6.1.2 Pekerjaan .....	103
6.1.3 <i>Body Mass Index</i> (BMI) .....	104
6.2 Pengaruh Latihan Penguatan Otot terhadap Penurunan Derajat Nyeri Subjek OA Lutut .....	105
6.3 Subjek Drop Out .....	106
6.4 Efek Samping <i>Quadriceps Exercise</i> yang Terjadi pada Subjek Penelitian .....	107
6.5 Kelemahan Penelitian .....	108
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>109</b>
7.1 Kesimpulan .....	109
7.2 Saran .....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>111</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>113</b>



DAFTAR GAMBAR

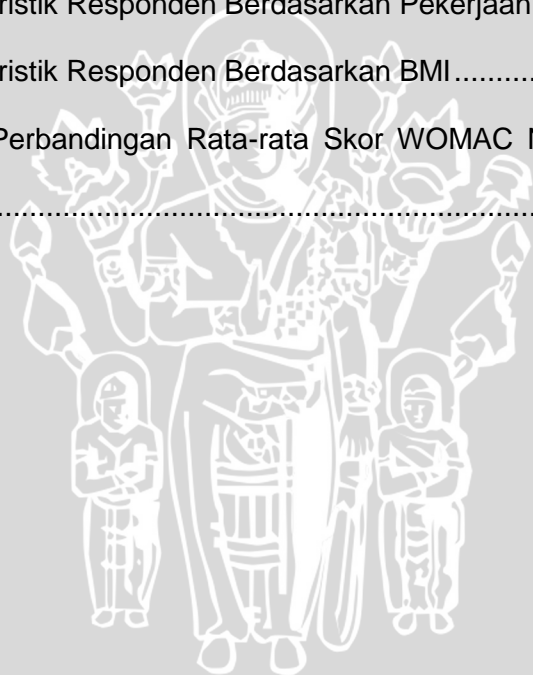
Halaman:

Gambar 2.1	Mikrograph dari Serabut Tanpa Myelin pada Sinovium Osteoarthritis .....	16
Gambar 2.2	Sensitisasi Perifer. A, Fase Awal Modifikasi Post-Translasi Kanal Ion/Reseptor. B, Transkripsi Jangka Panjang dengan Kenaikan Produksi Resptor/Kanal Ion/Transmitter Sentral.....	19
Gambar 2.3	Ilustrasi Paradigma Hubungan Antara <i>Malalignment</i> dan <i>Laxity</i> pada Lingkaran Setan Kemajuan Perjalanan Penyakit OA .....	33
Gambar 2.4	<i>Alignment</i> Lutut Direfleksikan pada Sudut Pinggul-Lutut- Pergelangan kaki .....	36
Gambar 2.5	Gerakan Adduksi Lutut Terjadi di Sekitar Sumbu yang Bergerak dengan Tibia pada Bidang Sagital .....	37
Gambar 2.6	Q-Angle.....	37
Gambar 2.7	Paradigma teori hubungan antara obesitas dan OA .....	40
Gambar 2.8	Fungsi Meniscus .....	58
Gambar 2.9	Otot <i>Quadriceps femoris</i> .....	59
Gambar 2.10	Struktur dan Posisi Filamen Tebal dan Tipis di Sarkomer .....	62
Gambar 2.11	Grafik Hubungan antara tegangan otot yang terjadi, panjang sarkomer dan interaksi aktin-miosin .....	65
Gambar 2.12	Model Kontraksi Otot.....	66
Gambar 2.13	Latihan <i>Knee Extension</i> yang Dilakukan di Poli Rehabilitasi Medik .....	71





Gambar 2.14 Latihan <i>Knee Extension</i> yang Dilakukan di Rumah .....	72
Gambar 4.1 Beban yang Digunakan untuk Latihan Penguatan Otot <i>Quadriceps femoris</i> .....	86
Gambar 4.2 Latihan <i>Knee Extension</i> yang Dilakukan di Rumah Setiap Enam Kali Dalam Seminggu .....	86
Gambar 4.3 Latihan <i>Knee Extension</i> yang Dilakukan di Poli Rehabilitasi Medik Setiap Sekali Dalam Seminggu .....	87
Gambar 5.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia	93
Gambar 5.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan .....	94
Gambar 5.3 Karakteristik Responden Berdasarkan BMI.....	95
Gambar 5.4 Grafik Perbandingan Rata-rata Skor WOMAC Nyeri Setelah Terapi .....	99



DAFTAR TABEL

Halaman:

Tabel 2.1	Risiko Morbiditas yang Berhubungan dengan IMT dan Lingkar Perut pada Orang Dewasa Asia.....	29
Tabel 2.2	Skala Gambaran Radiologi Kellgren-Lawrence.....	42
Tabel 2.3	Kriteria Klasifikasi Osteoarthritis Lutut.....	43
Tabel 2.4	Perbandingan Jenis-jenis Otot.....	66
Tabel 2.5	Protokol De Lorme dan Watkins.....	72
Tabel 2.6	Mekanoreseptor Sendi.....	76
Tabel 5.1	Uji <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i> Skor WOMAC Nyeri Kelompok QE.....	96
Tabel 5.2	Uji <i>Mann-Whitney U</i> Skor WOMAC Nyeri.....	98
Tabel 5.3	Perbandingan Distribusi Derajat Nyeri WOMAC Responden pada Kelompok QE dan non-QE.....	100



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Pernyataan Keaslian Tulisan.....	116
Lampiran 2	Proses <i>Quadriceps Exercise</i> Metode Isotonik.....	117
Lampiran 3	Instrumen Penelitian .....	118
Lampiran 4	Hasil Analisis Statistik .....	121

