

# Efek *Kinesiotaping* dan Latihan Penguatan Otot Kuadriseps terhadap Aktivitas Otot Rektus Femoris, Vastus Medialis Oblik dan Vastus Lateralis, Intensitas Nyeri dan Status Fungsional Penderita Osteoartritis Lutut: Uji Acak Terkontrol

**Novaria Puspita, Tertianto Prabowo, Irma Ruslina Defi**

*Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran, Bandung*

## **Abstrak**

**Tujuan:** Untuk mengetahui efek *kinesiotaping* (KT) dan latihan penguatan otot kuadriseps terhadap aktivitas otot Rektus Femoris (RF), Vastus Medialis Oblik (VMO) dan Vastus Lateralis (VL), intensitas nyeri dan status fungsional penderita OA lutut.

**Metode Penelitian:** Desain penelitian ini adalah uji acak terkontrol double blind. Dua puluh enam wanita dengan OA lutut dibagi menjadi kelompok intervensi dan kontrol secara acak. Kelompok intervensi diberikan KT pada ketiga otot kuadriseps dan latihan penguatan otot kuadriseps, kelompok kontrol mendapat “sham” taping dan latihan penguatan otot kuadriseps. Dilakukan pengukuran aktivitas otot dengan *surface electromyography* (sEMG), penilaian nyeri dengan *Numerical Rating Scale* (NRS) dan status fungsional dengan *Aggregated Locomotor Function* (ALF) scale sebelum dan setelah perlakuan 4, 6 dan 8 minggu. **Hasil:** Terdapat perbedaan bermakna pada aktivitas otot rektus femoris ( $p=0,033$ ) antara kelompok perlakuan dan kontrol pada minggu ke-8 tetapi tidak terdapat perbedaan bermakna ( $p>0.05$ ) antara kelompok perlakuan dan kontrol pada aktivitas otot vastus medialis oblik, vastus lateralis, NRS dan ALF di minggu 4,6 dan 8.

**Kesimpulan:** KT dan latihan penguatan quadriseps tidak memberikan perbaikan yang lebih pada intensitas nyeri, status fungsional, aktivitas otot VMO dan VL dibandingkan dengan “sham” taping dan penguatan quadriseps pada OA lutut, kecuali hanya pada peningkatan aktivitas otot RF.

**Kata kunci:** *Kinesiotaping, Kuadriseps, Numerical Rating Scale (NRS), Osteoartritis, Surface Electromyography (sEMG).*

**The Effect of Kinesiotaping and Quadriceps Muscle Strengthening Exercise on Muscle Activity of Rectus Femoris, Vastus Medial Oblique and Lateral, Pain Intensity and Functional Status of Knee Osteoarthritis Patients: A Randomized Controlled Trial (RCT)**

Novaria Puspita, Tertianto Prabowo, Irma Ruslina Defi

*Department of Physical Medicine Rehabilitation, Faculty of Medicine, University of Padjadjaran, Bandung*

**Abstract**

**Aim:** The aim of this study was to determine the effects of Kinesiotaping (KT) and quadriceps muscle strengthening exercises on muscle activity of Rectus Femoris (RF), Vastus Medial Oblique (VMO) and Vastus Lateral (VL), pain intensity, and functional status of patients with knee OA.

**Method:** This study used a double blind randomized controlled trial design. Twenty-six women with knee OA were randomly divided into treatment and control groups. The treatment group was given KT on three quadriceps muscles and quadriceps strengthening exercise, the control group received "sham taping" and quadriceps strengthening exercise. Measured muscle activity with surface electromyography (sEMG), Numerical Rating Scale (NRS) and Aggregated Locomotor Function (ALF) scale before and after treatment 4, 6, and 8 weeks.

**Result:** There were significant difference in rectus femoris (RF) muscle activity ( $p = 0.033$ ) between the treatment and control groups at week 8 but there were no significant differences ( $p > 0.05$ ) between group for the vastus medialis oblique (VMO) and vastus lateralis (VL) muscle activity, NRS and ALF at weeks 4, 6 and 8.

**Conclusion:** KT plus quadriceps strengthening exercise does not offer advantages for improvement of pain, functional status, VMO and VL muscle activity compared with "sham" taping plus quadriceps strengthening in knee OA, other than an improvement of RF muscle activity.

**Keywords:** Kinesiotaping, Numerical Rating Scale (NRS), Osteoarthritis, Quadriceps, Surface Electromyography (sEMG)

**Pendahuluan**

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit sendi yang paling banyak ditemukan. Data epidemiologi menunjukkan bahwa jumlah penderita OA di Asia mencapai 6,8% jumlah penduduk dan di dunia mencapai sekitar 15% jumlah penduduk. Prevalensi OA di Asia akan meningkat hingga 16,8% pada tahun 2040 dan di dunia diperkirakan jumlah penderita OA akan meningkat hingga 100.000 penderita per tahun.<sup>1</sup> Prevalensi OA di Indonesia mencapai 30% pada usia 40-60 tahun dan 65% pada usia > 61 tahun.<sup>2</sup>

Dampak penyakit OA dapat menyebabkan keterbatasan seseorang dalam melaksanakan aktivitas sehari-hari dan juga mempengaruhi kondisi kehidupan sosial, psikologis, perekonomian dan sistem kesehatan.<sup>3</sup> Otot kuadriseps berperan pada stabilitas dinamis sendi lutut sehingga konsekuensi dari kelemahan otot kuadriseps adalah berkurangnya kestabilan lutut selama

melakukan aktivitas okupasional atau rekreasional.<sup>4</sup> Studi yang dilakukan oleh Slemenda *et al* membuktikan bahwa penderita OA memiliki kekuatan otot 25% lebih lemah dibanding orang normal.<sup>4</sup> Studi oleh Williams *et al* menyebutkan salah satu mekanisme kelemahan otot kuadriseps pada osteoarthritis lutut adalah penurunan output neuromotor dikarenakan adanya cedera sendi kronis sehingga berefek pada penurunan rekrutmen motor unit otot kuadriseps dan bermanifestasi sebagai penurunan aktivitas otot kuadriseps.<sup>5</sup> Hal ini didukung dengan studi oleh Pietrosimone *et al* yang membuktikan bahwa terdapat penurunan aktivitas volunter otot kuadriseps pada penderita osteoarthritis lutut dibandingkan dengan subyek tanpa osteoarthritis lutut.<sup>6</sup>

*Kinesiotaping* (KT) merupakan salah satu teknik intervensi yang direkomendasikan *The American College of Rheumatology (ACR)* untuk OA lutut. *Kinesiotaping* merupakan plester terapi elastis yang berupa material tipis dan memiliki sifat mekanik yang elastik, serupa dengan kulit

sehingga memungkinkan lingkup gerak sendi yang normal.<sup>7</sup> Plester terapi elastis awalnya dikembangkan di Jepang oleh Kase dan Wallis dan sekarang penggunaannya semakin meningkat.<sup>7</sup> *Kinesiotaping* memiliki mekanisme efek terapeutik: 1) meningkatkan ruang antara dermis dan otot serta meningkatkan sirkulasi darah yang memungkinkan kontraktibilitas otot yang lebih besar sehingga menghasilkan performa otot yang lebih baik, 2) menstimulasi mekanoreseptor tipe II yang terdapat pada kulit sehingga meningkatkan eksitabilitas sensori dan motor korteks yang akan menghasilkan *feedback* berupa peningkatan rekrutmen otot dan memfasilitasi aktivitas otot, 3) mengurangi nyeri dengan mengurangi penekanan saraf, 4) memblokir transmisi informasi nosiseptif ke medula spinalis dengan menstimulasi mekanoreseptor kutaneus, 5) mengoreksi arah pergerakan dan meningkatkan stabilitas.<sup>7,8</sup>

Saat ini belum ada data mengenai aplikasi plester terapi elastis yang paling efektif untuk manajemen OA lutut.<sup>9</sup> Terdapat beberapa hasil penelitian yang berbeda-beda mengenai efek *kinesiotaping* dalam meningkatkan performa otot sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas *kinesiotaping* terhadap kekuatan otot dan rekrutmen unit motor otot.<sup>9</sup> Studi Slupik *et al* memberikan hasil adanya peningkatan aktivitas otot yang dinilai dengan elektromiografi transdermal pada 27 subyek orang sehat setelah pemberian 24 jam *kinesiotaping* pada otot vastus medialis.<sup>10</sup> Hasil yang berbeda didapatkan dari penelitian Mostamand *et al* pada penderita sindroma nyeri patellofemoral yang diberikan *taping* pada patella yaitu tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap aktivitas otot vastus medialis dan vastus lateralis pada efek cepat ataupun setelah 6 minggu setelah pemberian *taping*.<sup>11</sup> Harshitha *et al* pada tahun 2014 melakukan penelitian untuk melihat efek pemberian *kinesiotaping* dan latihan penguatan isometrik otot kuadriseps pada penderita OA lutut derajat 1 dan 2 selama 6 minggu dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya diberikan latihan penguatan dan didapatkan hasil kelompok eksperimental mendapatkan perbaikan nyeri, peningkatan luas lingkup sendi lutut dan peningkatan aktivitas fungsional yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol.<sup>12</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek *kinesiotaping* pada penderita osteoarthritis lutut yang diberikan latihan penguatan otot kuadriseps terhadap aktivitas otot rektus

femoris (RF), vastus medialis oblik (VMO) dan vastus lateralis (VL), intensitas nyeri dan status fungsional.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dengan desain uji acak terkontrol *double blind* yang dilakukan pada penderita OA lutut yang datang ke poliklinik Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi RS.Dr. Hasan Sadikin Bandung. Subyek dan pengolah data (pengukur hasil) tidak mengetahui status subyek apakah termasuk dalam kelompok intervensi atau kontrol. Sampel dipilih secara konsekutif lalu dilakukan randomisasi dengan metode *simple random sampling* menggunakan randomisasi dengan program Excel untuk menentukan sampel dimasukkan dalam kelompok intervensi atau kontrol. Dua puluh enam wanita dengan OA lutut dibagi menjadi kelompok intervensi dan kontrol. Kelompok intervensi diberikan KT pada ketiga otot kuadriseps dan latihan penguatan otot kuadriseps, kelompok kontrol mendapat “sham” *taping* dan latihan penguatan otot kuadriseps. Dilakukan pengukuran aktivitas otot dengan *surface electromyography* (sEMG), penilaian nyeri dengan *Numerical Rating Scale* (NRS) dan status fungsional dengan *Aggregated Locomotor Function (ALF) scale* sebelum dan setelah perlakuan 4, 6 dan 8 minggu. *Aggregated Locomotor Function (ALF) Score* merupakan metode pengukuran waktu dalam detik terhadap fungsi lokomotor yang terdiri atas 3 pemeriksaan kemampuan fungsional yaitu berjalan dengan jarak 8 meter, naik dan turun tangga (naik dan turun 3 anak tangga) dan transfer dari posisi duduk ke berdiri.<sup>13,14</sup> Hasil penelitian kelompok intervensi dan kontrol dibandingkan dan dianalisis.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah wanita usia 40-65 tahun, yang didiagnosis sebagai OA lutut tingkat II-III sesuai kriteria *American College Rheumatology* (ACR) dan Kellgren Lawrence (dengan pemeriksaan radiologi lutut AP/lateral), kesegaran lutut netral, bisa berjalan sendiri tanpa alat bantu, fase subakut dan kronis dengan *Numeric Rating Scale* (NRS) 4-6, melakukan aktivitas rendah dan sedang berdasarkan *International Physical Activity Questionnaire Long Form (IPAQ)*<sup>15</sup>, serta bersedia untuk berpartisipasi dalam penelitian.

Pasien dengan Instabilitas lutut akibat *ligament laxity* pada ligamen krusiatum atau kolateral atau akibat cedera meniskus, memiliki riwayat menderita stroke atau gangguan sistem saraf lain, riwayat trauma dan kecurigaan kearah trauma pada lutut (fraktur, ruptur ligamen atau meniskus) atau tindakan operasi lutut, menderita penyakit degeneratif atau metabolik (diabetes

melitus) atau riwayat gangguan vaskular atau inflamasi lain, memiliki Indeks massa tubuh (IMT) normal (18,5 – 24,99) dan underweight (<18,5) dimasukkan dalam kriteria penolakan. Kriteria pengeluaran pada penelitian ini adalah subyek yang mengalami alergi terhadap *kinesiotaping* dan subyek yang tidak mengikuti latihan tiga kali berturut-turut.

Subyek yang bersedia mengikuti penelitian ini diminta untuk menandatangani *informed consent*. Wawancara dilakukan untuk mengetahui data dasar dan pengisian kuesioner aktivitas fisik berdasarkan IPAQ. Latihan penguatan otot kuadrisep dilakukan 3 kali seminggu selama 8 minggu berturut-turut. Latihan diawali pemanasan otot-otot ekstremitas bawah, kemudian peregangan otot kuadriseps, hamstring, tibialis anterior dan gastroknemius dengan cara peregangan selama 6 detik dan pengulangan 3 - 5 kali untuk tiap otot yang diregangkan. Latihan dilakukan pada *quadriceps exercise bench* dengan beban 60% dari 1 RM, dengan frekuensi 3 set, 10 kali repetisi/set (pengukuran kekuatan otot dilakukan per 2 minggu dan penentuan beban 60% disesuaikan berdasarkan hasil tersebut). Subjek duduk di atas *quadriceps bench* dan melakukan latihan penguatan dengan beban 60% 1 RM. Setiap latihan dilakukan sebanyak tiga set dengan jumlah 10 kali repetisi setiap setnya. Setelah selesai latihan subjek melakukan latihan pendinginan dan peregangan kembali.



Gambar 1. Aplikasi KT pada Kelompok Intervensi

Kelompok intervensi diberikan *taping* dengan mengikuti manual *kinesiotaping* oleh Kenzo Kase. *Kinesiotaping* dipasang pada otot RF, VMO dan VL dengan peregangan 40% dan memfleksikan lutut 45° untuk tujuan fasilitasi otot (pemasangan dari arah origo ke insersi). Pemasangan *kinesiotaping* pada kelompok intervensi dilakukan oleh dokter yang telah tersertifikasi untuk menjaga konsistensi pemasangan selama penelitian.

Kelompok kontrol diberikan *Sham taping* yang dipasang sepanjang *muscle belly* otot RF, VMO dan VL. *Sham taping* pada penelitian ini menggunakan *Leukoplast* ukuran 50 mm.

Pemeriksaan aktivitas otot dilakukan tanpa *kinesiotaping* dengan menggunakan sEMG *biofeedback Myomed 632 Enraf Nonius*. Kulit dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan alkohol 70% untuk mengurangi impedansi kulit dan dikeringkan dengan *sandpaper* untuk mengurangi impedansi listrik. Pemasangan elektroda pada otot Vastus lateralis (VL), Vastus Medialis Oblik (VMO) dan Rektus femoris (RF) pada pusat *muscle belly* berdasarkan rekomendasi *Surface Electromyography for The Non-Invasive Assesment of Muscles* (SENIAM).<sup>16</sup> Subyek melakukan gerakan ekstensi lutut dari posisi fleksi 90° sampai posisi lutut ekstensi 0° dan ditahan selama 3 detik lalu aktivitas otot "*average peak torque*" RF, VM dan VL dicatat.

Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif untuk karakteristik subyek dalam bentuk rerata dan simpangan baku dan dalam median dan nilai maksimum-minimum. Uji kemaknaan untuk membandingkan karakteristik kelompok intervensi dan kontrol menggunakan uji T tidak berpasangan dan uji Mann Whitney, sedangkan Analisis statistik untuk data kategorik diuji dengan uji Chi Square.

Selanjutnya untuk menganalisis perbandingan rerata sebelum dan sesudah perlakuan digunakan uji t-berpasangan atau uji Wilcoxon. Sedangkan Uji kemaknaan untuk membandingkan hasil analisis dari waktu ke waktu berpasangan lebih dari dua kelompok penelitian digunakan uji Repeated ANOVA atau uji Friedman Test. Kriteria kemaknaan yang digunakan adalah nilai  $p < 0,05$ . Data yang diperoleh dicatat dalam formulir khusus kemudian diolah melalui program SPSS versi 24.0 for Windows.

## Hasil

Subyek penelitian ini berjumlah 26 orang yang memenuhi kriteria penerimaan dan penolakan serta bersedia mengikuti penelitian. Jumlah subyek pada kelompok kontrol adalah

13 orang pada awal penelitian kemudian menjadi 12 orang dikarenakan 1 orang tidak melakukan latihan 3 kali berturut-turut sehingga harus dikeluarkan dari penelitian. Jumlah subyek pada kelompok intervensi adalah 13 orang pada awal penelitian yang kemudian menjadi 12 orang dikarenakan 1 orang mengalami reaksi alergi *kinesiotaping* sehingga harus dikeluarkan dari penelitian.

Rata-rata usia pasien pada kelompok intervensi adalah  $55.75 \pm 6.52$  tahun, pasien dengan derajat osteoarthritis derajat 2 sebanyak 12 atau sebesar 100.00% dan derajat 3 sebanyak 0 atau sebesar 0.00%, rata-rata IMT sebesar  $29.70 \pm 3.99$ . Skala nyeri memiliki rata-rata sebesar  $5.25 \pm 0.87$ , untuk level aktivitas kategori rendah sebanyak 6 atau sebesar 50.00%, kategori sedang sebanyak 6 atau sebesar 50.00% dan kategori berat sebanyak 0 atau sebesar 0.00%.

Rata-rata usia pasien pada kelompok kontrol adalah  $54.66 \pm 5.17$  tahun, pasien dengan derajat osteoarthritis kategori 2 sebanyak 12 atau sebesar 100.00% dan derajat 3 sebanyak 0 atau sebesar 0.00%. Indeks massa tubuh memiliki rata-rata sebesar

$30.53 \pm 4.32$ , skala nyeri memiliki rata-rata sebesar  $4.58 \pm 0.79$ . Kelompok kontrol memiliki level aktivitas kategori rendah sebanyak 5 atau sebesar 41.70%, kategori sedang sebanyak 7 atau sebesar 58.30% dan kategori berat sebanyak 0 atau sebesar 0.00% (**Tabel 1**).

Pada penelitian ini diperoleh hasil nilai P pada variabel RF awal-minggu ke-8 lebih kecil dari 0.05 (nilai  $P < 0.05$ ) yang berarti terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara variabel RF awal-minggu ke-8 kelompok intervensi dengan kelompok kontrol. (**Tabel 2**)

Hasil uji statistik pada kelompok penelitian ini diperoleh informasi nilai P pada variabel skala nyeri awal-minggu ke-4, skala nyeri awal-minggu ke-6, skala nyeri awal-minggu ke-8 lebih besar dari 0.05 (nilai  $P > 0.05$ ), dengan demikian tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara variabel pengurangan skala nyeri awal-minggu ke-4, skala nyeri awal-minggu ke-6, skala nyeri awal-minggu ke-8 antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol. (**Tabel 3**)

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Variabel	Kelompok		Nilai P
	Intervensi N=12	Kontrol N=12	
<b>Usia</b>			<b>0.657</b>
Rata-rata=Std	55.75±6.52	54.66±5.17	
Median	55.00	54.50	
Kisaran	46.00-65.00	46.00-63.00	
<b>Derajat Osteoarthritis (OA)</b>			<b>1.000</b>
Derajat 2	12(100.0%)	12(100.0%)	
Derajat 3	0(0.0%)	0(0.0%)	
<b>Indeks Massa Tubuh (IMT)</b>			<b>0.631</b>
Rata-rata=Std	29.70±3.99	30.53±4.32	
Median	28.62	31.01	
Kisaran	25.24-36.48	24.98-39.85	
<b>Skala Nyeri</b>			<b>0.089</b>
Rata-rata=Std	5.25±0.87	4.58±0.79	
Median	5.50	4.00	
Kisaran	4.00-6.00	4.00-6.00	
<b>Level Aktivitas</b>			<b>0.682</b>
Rendah	6(50.0%)	5(41.7%)	
Sedang	6(50.0%)	7(58.3%)	
Berat	0(0.0%)	0(0.0%)	

Keterangan : Std = Standar deviasi

Dalam penelitian ini diperoleh informasi nilai P di pengukuran status fungsional ALF pada variabel jalan 8 meter, naik turun tangga dan transfer duduk berdiri pada awal-minggu ke-4, awal-minggu ke-6 serta awal-minggu ke-8 lebih besar dari 0.05 (nilai  $p > 0.05$ ), sehingga dapat dijelaskan bahwa tidak

terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik antara jalan 8 meter, naik turun tangga dan transfer duduk berdiri pada awal-minggu ke-4, awal-minggu ke-6 serta awal-minggu ke-8 kelompok intervensi dengan kelompok kontrol. (**Tabel 4**)

**Tabel 2.** Perbandingan Selisih Penambahan Aktivitas Otot Kuadrisep (RF, VMO dan VL)

Variabel	Kelompok		Nilai P
	Intervensi N=12	Kontrol N=12	
RF Awal-Minggu ke-4 Rata-rata=Std	54.47±41.500	38.94±33.544	0.325
RF Awal-Minggu ke-6 Rata-rata=Std	82.34±46.292	70.88±52.968	0.578
RF Awal-Minggu ke-8 Rata-rata=Std	149.38±63.565	94.32±51.219	0.029**
VMO Awal-Minggu ke-4 Rata-rata=Std	19.37±45.363	12.95±11.771	0.640
VMO Awal-Minggu ke-6 Median	49.63	37.565	0.932
Kisaran	-67.63-143.37	2.00-157.67	
VMO Awal-Minggu ke-8 Rata-rata=Std	100.49±59.565	87.37±64.618	0.610
VL Awal-Minggu ke-4 Median	35.26	33.88	0.799
Kisaran	5.74-120.33	2.67-87.43	
VL Awal-Minggu ke-6 Median	71.51	57.77	0.178
Kisaran	32.84-238.66	6.67-106.14	
VL Awal-Minggu ke-8 Median	111.00	97.01	0.378
Kisaran	60.70-355.33	19.67-154.80	

**Keterangan :** Std = Standar deviasi; RF = RF; VMO = VMO; VL = VL. \*\*nilai  $p < 0.05$

**Tabel 3.** Perbandingan Selisih Pengurangan Skala Nyeri

Variabel	Kelompok		Nilai P
	Intervensi N=12	Kontrol N=12	
Skala Nyeri Awal-Minggu ke-4 Median	-1.50	-2.00	0.932
Kisaran	-4.00-0.00	02.00-0.00	
Skala Nyeri Awal-Minggu ke-6 Rata-rata=Std	-2.50±0.797	-2.00±1.279	0.263
Skala Nyeri Awal-Minggu ke-8 Median	-3.00	-3.00	0.378
Kisaran	-5.00-(-2.00)	-4.00-(-2.00)	

**Keterangan :** Std = Standar deviasi

**Tabel 4.** Perbandingan Selisih Pengurangan Waktu Tempuh (detik) *Aggregated Locomotor Functional (ALF) Scale* (Jalan 8 meter, Naik Turun Tangga dan Transfer Duduk Berdiri)

Variabel	Kelompok		Nilai P
	Intervensi N=12	Kontrol N=12	
<b>Jalan 8 meter Awal-Minggu ke-4</b>			<b>0.792</b>
Rata-rata±Std	-1.15±0.799	-1.24±0.818	
<b>Jalan 8 meter Awal-Minggu ke-6</b>			<b>0.554</b>
Rata-rata±Std	-1.68±0.781	-1.91±1.117	
<b>Jalan 8 meter Awal-Minggu ke-8</b>			<b>0.266</b>
Median	-2.55	-2.03	
Kisaran	-4.64-(-1.33)	-5.55-(-1.26)	
<b>Naik Turun Tangga Awal-Minggu ke-4</b>			<b>0.567</b>
Median	-1.85	-1.91	
Kisaran (min-max)	-3.83-(-0.29)	-6.90-(-0.15)	
<b>Naik Turun Tangga Awal-Minggu ke-6</b>			<b>0.685</b>
Rata-rata±Std	-2.60±1.235	-2.86±1.857	
<b>Naik Turun Tangga Awal-Minggu ke-8</b>			<b>0.799</b>
Median	-2.50	-2.94	
Kisaran	-6.37-(-1.42)	-6.35-(-1.02)	
<b>Transfer duduk berdiri Awal-Minggu ke-4</b>			<b>0.478</b>
Median	-0.70	-0.32	
Kisaran	-3.05-(-0.02)	-2.78-(-0.03)	
<b>Transfer duduk berdiri Awal-Minggu ke-6</b>			<b>0.378</b>
Median	-1.53	-0.68	
Kisaran	-3.27-(-0.11)	-3.15-(-0.03)	
<b>Transfer duduk berdiri Awal-Minggu ke-8</b>			<b>0.283</b>
Rata-rata±Std	-1.45±0.964	-1.05±0.845	

Keterangan : Std = Standar deviasi

## Diskusi

Subyek berjumlah 26 orang diberikan intervensi berupa pemakaian *kinesiotaping* dan latihan isotonik penguatan otot kuadriseps menggunakan *quadriceps exercise bench* sebanyak 24 kali selama 8 minggu. Satu orang pada kelompok latihan mengalami reaksi alergi *kinesiotaping* berupa kemerahan dan gatal sehingga harus dikeluarkan dari penelitian.

*Kinesiotaping* merupakan pita elastis yang terbuat dari bahan katun dan akrilik serta bebas lateks dan memiliki parameter (ketebalan dan ekstensibilitas) menyerupai kulit manusia.<sup>17</sup> Kejadian alergi pada praktek klinis jarang terjadi dikarenakan bahan pembentuk dan lem pada *kinesiotaping* bersifat hipoalergen, tetapi masih jarang penelitian yang membahas mengenai kejadian alergi tersebut sehingga masih harus

diteliti lebih lanjut untuk mengetahui penyebab pasti alergi pada *kinesiotaping*.<sup>17</sup> Literatur menyebutkan kemungkinan alergi berupa kemerahan dan gatal pada kulit dapat disebabkan oleh adanya tarikan *kinesiotaping* pada kulit sehingga dapat mengiritasi kulit pada individu-individu dengan kulit yang sangat sensitif.<sup>17</sup>

Penelitian mengenai efek teknik fasilitasi *kinesiotaping* pada performa otot khususnya mengenai aktivitas otot saat ini masih memperoleh hasil yang berbeda-beda. *Kinesiotaping* dengan regangannya disebutkan dapat menstimulasi mekanoreseptor tipe II di kulit dan bisa membawa sinyal yang lebih banyak ke sistem saraf pusat sehingga dapat meningkatkan stimulus afferen yang akan meningkatkan *firing* otot dan rekrutmen unit motor otot. Peningkatan rekrutmen unit motor ini akan memfasilitasi peningkatan aktivitas otot.<sup>5</sup> Mekanisme *kinesiotaping* lainnya dalam meningkatkan performa otot adalah dapat

mengangkat kulit sehingga meningkatkan ruang antara kulit dan otot dan meningkatkan sirkulasi darah serta limfe yang memungkinkan kontraktibilitas otot yang lebih besar sehingga menghasilkan performa otot yang lebih baik.<sup>7</sup>

Penelitian ini tidak menemukan peningkatan aktivitas otot secara bermakna pada otot VMO dan VL. Hasil ini berbeda dengan studi kuasi ekperimental pemasangan *taping* pada subyek orang sehat yang dilakukan oleh Slupik *et al.*, Slupik *et al* menemukan adanya peningkatan aktivitas otot VMO dalam 24 jam penggunaan *taping* dan 48 jam setelah *taping* dilepas, penelitian tersebut berbeda dengan penelitian ini yaitu terdapat perbedaan pada subyek, desain, perlakuan dan lamanya perlakuan sehingga hasilnya tidak dapat untuk dibandingkan.<sup>19</sup>

Penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Halski *et al.* yang menemukan tidak terdapat peningkatan aktivitas otot VL dan VMO pada pengukuran efek cepat dan efek 24 jam setelah pemasangan *kinesiotaping* dengan menggunakan sEMG pada atlet voli dengan teknik pemasangan pada posisi lutut fleksi 90<sup>0</sup> tanpa tarikan.<sup>9</sup> Hasil serupa juga didapatkan dari studi Lins *et al.* yang juga menemukan tidak terdapat peningkatan aktivitas bioelektrik otot RF, VL dan VMO yang diukur dengan sEMG pada subyek orang sehat dengan pemasangan *kinesiotaping* tarikan 50%.<sup>28</sup> Kedua pemeriksaan sEMG pada 2 penelitian tersebut dilakukan dalam posisi yang sama dengan penelitian ini yaitu pasien duduk pada posisi hip fleksi 90<sup>0</sup> dan melakukan gerakan lutut fleksi 90<sup>0</sup> hingga knee ekstensi 0<sup>0</sup>. Kemungkinan hal yang dapat menjelaskan hasil tersebut adalah dikarenakan stimulasi taktil yang diberikan oleh regangan *kinesiotaping* belum mencapai ambang untuk meningkatkan aktivitas otot sehingga dibutuhkan tarikan yang lebih besar untuk menstimulus aktivitas otot tersebut.

Aktivitas otot RF pada penelitian ini mengalami peningkatan aktivitas otot yang signifikan pada minggu ke-8, hasil ini sesuai dengan studi Santos *et al.* yang menemukan adanya peningkatan aktivitas RF pada pemasangan *kinesiotaping* dengan subyek anak-anak usia 6-12 tahun dengan palsy serebral unilateral.<sup>21</sup>

Aktivitas otot menunjukkan rekrutmen unit motor otot. Rekrutmen unit motor bergantung pada keadaan fisiologis otot itu sendiri yaitu salah satunya adalah tipe serat otot. Serat otot tipe 2 atau *fast twitch* ketika berkontraksi akan menghasilkan gaya yang

lebih besar dan lebih cepat dan membutuhkan rekrutmen unit motor yang lebih besar.<sup>22</sup> Otot RF mempunyai proporsi serat otot tipe 2 yang lebih besar, yaitu pada kisaran 50-70% dibandingkan otot VMO dan VL pada kisaran 36-56%.<sup>22</sup> Otot RF juga merupakan otot biartikular (origo dan insersinya melewati dua sendi yaitu sendi panggul dan sendi lutut) yang berfungsi sebagai otot ekstensor lutut dan fleksor panggul sehingga dalam kontraksinya membutuhkan rekrutmen unit motor yang lebih besar dibandingkan otot-otot uniartikular yaitu VL dan VMO.<sup>23</sup>

Hal lain yang dapat menjelaskan penyebab terdapat perbedaan hasil peningkatan aktivitas otot RF yang signifikan sedangkan tidak terjadi peningkatan signifikan pada otot VL dan VMO pada penelitian ini yaitu secara anatomi otot rektus femoris terletak lebih superfisial dibandingkan otot VL dan VMO (otot RF terletak pada lapisan superfisial dan otot VL dan VMO terletak pada lapisan *intermediate*, gambar 2) sehingga terdapat stimulus mekanoreseptor lebih pada otot rektus femoris dibandingkan otot VL dan VMO.<sup>24</sup>



**Gambar 2.** Skematik Lapisan Tendon Otot Kuadriseps pada Bidang Sagital. R=Rektus Femoris, M=Vastus Medialis, L=Vastus Lateralis dan I=Intermedius<sup>78</sup>

Mekanisme kerja dari *kinesiotaping* sendiri masih menjadi teori, modulasi nyeri melalui “*gate control theory*” merupakan salah satu teori yang paling sering diangkat pada penelitian *kinesiotaping* yang berhubungan dengan nyeri, Kneeshaw *et al* dalam penelitiannya mengatakan bahwa *kinesiotaping* menstimulasi jaras neuromuskular dengan meningkatkan “*feedback afferent*”. *Gate control theory* adalah suatu mekanisme yang pertama kali dikemukakan oleh Melzack & Wall, mereka mengatakan bahwa reseptor nyeri di daerah perifer yaitu *free nerve ending* akan mengirimkan sinyal melalui serabut saraf A-delta dan C menuju traktus spinotalamik lateral menuju pusat nyeri yang berada di thalamus. Mekanoreseptor pada kulit akan terstimulasi sehingga akan mengirimkan sinyal taktil melalui serabut saraf A-beta yang menjadikan sinyal pada serabut saraf A-delta dan C “tertutup” dengan pemasangan *kinesiotaping*.

Teori mekanisme *kinesiotaping* juga menjelaskan bahwa aplikasi *kinesiotaping* pada kulit dapat “mengangkat” lapisan kulit sehingga mengurangi tekanan pada reseptor nosiseptif yang berada di kulit. Terangkatnya lapisan kulit juga dapat menyebabkan terjadinya proses eliminasi tekanan kutan terhadap jaringan subkutan yang menghasilkan area bertekanan rendah. Hal ini akan mengakibatkan pembuluh darah dan limfe menjadi vasodilatasi sehingga jaringan yang mengalami hipoksia dan asidosis dapat teraliri darah yang mengandung nutrisi dan oksigen. Adanya vasodilatasi pembuluh darah tersebut juga akan memperlancar sistem metabolisme pada area yang diterapi sehingga substansi nyeri seperti bradikinin, prostaglandin dan histamin akan terbuang bersama dengan aliran darah sehingga nyeri akan menurun.<sup>7,24</sup>

Penelitian ini dilakukan pada wanita yang memiliki berat badan berlebih atau obesitas dengan rentang usia 40 – 65 tahun, dikarenakan rentang usia tersebut dan tingginya IMT adalah faktor resiko terjadinya dan beratnya derajat OA lutut. Tidak terdapat hasil rata-rata nyeri yang berbeda signifikan antara kelompok intervensi dan kontrol pada penelitian ini kemungkinan berkaitan dengan kondisi kulit pada usia lanjut dengan berat berlebih yang memiliki lapisan lemak yang tebal atau pun elastisitas kulit yang menurun sehingga dapat mempengaruhi efek *kinesiotaping*. Hasil ini berbeda dengan studi yang dilakukan Anandkumar *et al.* yang mendapatkan hasil penurunan nyeri pada penilaian efek cepat setelah pemberian *kinesiotaping* tanpa diberikan intervensi latihan, sehingga kedua penelitian tersebut tidak dapat dibandingkan dengan penelitian ini dikarenakan terdapat perbedaan perlakuan dan efek nyeri yang dinilai.<sup>25</sup> Studi oleh Leon-Ballesteros *et al.* yang meneliti pasien wanita dengan OA lutut dan berat berlebih/obesitas dengan kelompok intervensi diberikan *kinesiotaping* dan latihan penguatan menggunakan *elastic band* sedangkan kelompok kontrol diberikan *placebo taping* yaitu *kinesiotaping* tanpa tarikan dan latihan yang sama dengan kelompok intervensi mendapatkan hasil yang sesuai dengan penelitian ini yaitu tidak terdapat penurunan nyeri yang signifikan pada kelompok intervensi.

Persepsi nyeri pada osteoarthritis lutut bersifat kompleks yaitu dipengaruhi oleh faktor lokal dan aktivasi nyeri sentral atau *central pain processing pathways*. Nyeri pada osteoarthritis lutut merupakan nyeri sendi

kronis.<sup>26</sup> Mekanisme nyeri pada nyeri kronis adalah melalui sensitisasi nyeri perifer dan sentral.<sup>26</sup> Sensitisasi adalah suatu peningkatan eksitabilitas saraf yang membuat saraf menjadi hipersensitif terhadap rangsang. Hipersensitivitas terhadap rangsang memiliki dua bentuk, yaitu terdapat penurunan ambang rangsang nyeri dan bentuk kedua peningkatan respon terhadap stimulus nyeri. Sensitisasi perifer menyebabkan *firing* potensial aksi dan pelepasan transmitter pada kornu dorsalis medulla spinalis. Neuron kornu dorsalis menghantarkan input ke saraf pusat dan terjadinya peningkatan eksitabilitas yang disebut dengan sensitisasi sentral. Sensitisasi sentral merupakan suatu peningkatan eksitabilitas saraf didalam sistem saraf pusat sehingga input normal akan menghasilkan respon abnormal. Hal ini mengakibatkan adanya nyeri yang seharusnya ditimbulkan hanya oleh rangsang noksius (nyeri) tetapi dengan adanya sensitisasi sentral akan meningkatkan hipersensitivitas pada stimulus yang non noksius.<sup>26</sup>

Sensitisasi sentral berhubungan dengan perubahan pada koneksi sinaptik dalam medula spinalis atau medula oblongata saat penerimaan sinyal dari nosiseptor. Terminal pusat nosiseptor melepaskan berbagai sinyal molekul termasuk *excitatory amino acid synaptic transmitter glutamate, neuropeptides (substance P and calcitonin-related peptide (CGRP)) dan modulator synap termasuk brain-derived neurotrophic factor (BDNF)*. Tiap-tiap neurotransmitter dan neuromodulator ini akan bereaksi secara spesifik terhadap reseptor di medula spinalis dan mengaktifasi jalur sinyal intraseluler yang mengakibatkan terjadinya fosforilasi pada membran reseptor dan saluran ion seperti alpha-amino-3-hydroxy-5-methyl-4 isoxazolepropionic acid (AMPA) dan N-methyl-D-aspartate receptor (NMDAR). Hasil akhir proses ini adalah penurunan ambang rangsang nyeri dan pembukaan saluran ion sehingga eksitabilitas saraf meningkat.<sup>26</sup>

Sensitisasi sentral menyebabkan respon berlebihan terhadap stimulus nyeri (hiperalgesia) dan nyeri yang muncul pada stimulus non noksius yaitu allodinia.<sup>26</sup> Adanya teori mengenai nyeri sentral pada OA lutut ini menyebabkan OA lutut membutuhkan terapi yang rasional tidak hanya untuk nyeri lokalnya tetapi juga untuk nyeri sentralnya. Hal ini juga dapat menjelaskan hasil yang tidak berbeda signifikan terhadap intensitas nyeri pada kelompok intervensi yang diberikan *kinesiotaping* yang bertujuan untuk fasilitasi otot dan memberikan mekanoreseptor di perifer.

Kemungkinan hal lain yang dapat menerangkan hasil tersebut adalah adanya

*placebo effect*.<sup>27</sup> *Placebo effect* ini juga telah dibahas di meta analisis efek *kinesiotaping* terhadap cedera lutut yang disebabkan oleh olahraga oleh Williams *et al.* yang menyatakan *placebo effect* dapat menjadi konsekuensi pemberian *placebo taping* atau *sham taping* yang dapat mempengaruhi hasil terutama pada penilaian nyeri yang bersifat subyektif.<sup>26</sup> Studi Vercelli *et al.* juga mendukung adanya *placebo effect*, disebutkan terdapat 30% subyek pada kelompok yang diwawancara mengatakan bahwa mereka juga merasakan peningkatan kekuatan otot setelah aplikasi *placebo taping*.<sup>27</sup>

Fungsi merupakan keluaran terapi yang terpenting. Hasil pemeriksaan fungsional ALF penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok intervensi dan kontrol, hasil ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Kaya *et al.* terhadap penderita osteoarthritis yang juga tidak berbeda signifikan pada aktivitas naik turun tangga dan transfer dari duduk ke berdiri. Kemungkinan penyebab hasil tersebut adalah dihubungkan dengan tidak terjadinya penurunan nyeri yang signifikan.<sup>28</sup>

Subyek dalam penelitian ini tidak mendapatkan pengamatan terhadap aktivitas sehari-harinya terutama pada pasien OA lutut yang keluhannya sangat dipengaruhi oleh aktivitas pasien seperti berjalan, aktivitas jongkok dan naik turun tangga yang dapat mengeksaserbasi nyeri dan berpengaruh pada status fungsional pasien.

## Kesimpulan

Berdasarkan hal-hal di atas maka dapat disimpulkan bahwa KT dan latihan penguatan kuadriseps selama 8 minggu tidak memberikan perbaikan yang lebih pada intensitas nyeri, status fungsional, aktivitas otot VMO dan VL dibandingkan dengan “sham” taping dan penguatan kuadriseps pada OA lutut, kecuali hanya pada peningkatan aktivitas otot RF.

## Daftar Pustaka

1. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. Clinics in geriatric medicine. 2010 Aug 1;26(3):355-69.
2. Soeroso J, Isbagio H, Kalim H, Broto R, Pramudiyo R. Osteoarthritis. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editor. Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam. Ed. 4. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Indonesia; 2006. Hal. 1195-201.
3. Reygrobelle C, Lepen C. COART France 2003 report on new socioeconomic data on osteoarthritis in France. Elsevier Masson. 2004;33:3.
4. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness

and osteoarthritis of the knee. Annals of internal medicine. 1997 Jul 15;127(2):97-104.

5. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. Sports medicine. 2012 Feb 1;42(2):153-64.
6. Pietrosimone BG, Hertel J, Ingersoll CD, Hart JM, Saliba SA. Voluntary quadriceps activation deficits in patients with tibiofemoral osteoarthritis: a meta-analysis. PM&R. 2011 Feb 1;3(2):153-62.
7. Kase K, Wallis J, Kase J: Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method. 2nd ed. Tokyo, Japan: Ken Kai Co. 2003.
8. Hettle D, Linton L, Bake JS, Donoghue O. The effect of kinesiotaping on functional performance in chronic ankle instability-preliminary study. Clinical research on foot & ankle. 2013 May 6:1-5.
9. Halski T, Dymarek R, Ptaszkowski K, S<sup>3</sup>upska L, Rajfur K, Rajfur J, et al. Kinesiology taping does not modify electromyographic activity or muscle flexibility of quadriceps femoris muscle: a randomized, placebo-controlled pilot study in healthy volleyball players. Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research. 2015;21:2232.
10. S<sup>3</sup>upik A, Dwornik M, Bia<sup>3</sup>oszewski D, Zych E. Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja. 2007;9(6):644-51.
11. Mostamand J, Bader DL, Hudson Z. The effect of patellar taping on EMG activity of vasti muscles during squatting in individuals with patellofemoral pain syndrome. Journal of sports sciences. 2011 Jan 1;29(2):197-205.
12. Harshitha M, Senthil kumar K, Madhavi K. Effects of kinesiotaping along with quadriceps strengthening exercises on pain, joint range of motion and functional activities of knee in subjects with patellofemoral osteoarthritis. Int J Physio Ther 2014;1:135:43.
13. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. Journal of clinical nursing. 2005 Aug;14(7):798-804.
14. McCarthy CJ, Oldham JA. The reliability, validity and responsiveness of an aggregated locomotor function (ALF) score in patients with osteoarthritis of the knee. Rheumatology. 2004 Jan 13;43(4):514-7.
15. Sjostram M, Ainsworth B, Bauman A, Bull F, Craig C, Sallis J. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—short and long forms: Nov 2005. 2009;5(11).
16. Florimond V. Basics of Surface Electromyography Applied to Physical Rehabilitation. Thought Technol Ltd. 2010;1.
17. Miko<sup>3</sup>ajewska E. Allergy in patients treated with kinesiology taping: a case report. Medical Rehabilitation. 2010;14(4):29-32.
18. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. Osteoarthritis and cartilage. 2005 Sep 1;13(9):769-81.
19. Lins CA, Neto FL, Amorim AB, Macedo L, Brasileiro JS. Kinesio Taping® does not alter neuromuscular performance of femoral quadriceps or lower limb function in healthy subjects: Randomized, blind, controlled, clinical trial. Manual Therapy. 2013 Feb 1;18(1):41-5.
20. Santos HH, Ávila MA, Hanashiro DN, Camargo PR, Salvini TF. The effects of knee extensor eccentric training on functional tests in healthy subjects. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2010 Aug;14(4):276-83.
21. Marchetti PH, da Silva JJ, Schoenfeld BJ, Nardi PS, Pecoraro SL, Greve JM. Muscle Activation Differs between Three Different Knee Joint-Angle Positions during a Maximal Isometric Back Squat Exercise. Journal of Sports Medicine. 2016.

22. Waligora AC, Johanson NA, Hirsch BE. Clinical anatomy of the quadriceps femoris and extensor apparatus of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2009 Dec 1;467(12):3297-306..
23. Bravi R, Quarta E, Cohen EJ, Gottard A, Minciocchi D. A little elastic for a better performance: kinesiotaping of the motor effector modulates neural mechanisms for rhythmic movements. *Frontiers in systems neuroscience*. 2014 Sep 25;8:181.
24. Anandkumar S, Sudarshan S, Nagpal P. Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. *Physiotherapy theory and practice*. 2014 Aug 1;30(6):375-83.
25. Williams S, Whatman C, Hume PA, Sheerin K. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries. *Sports medicine*. 2012 Feb 1;42(2):153-64.
26. Vercelli S, Sartorio F, Foti C, Colletto L, Virton D, Ronconi G, et al. Immediate effects of kinesiotaping on quadriceps muscle strength: a single-blind, placebo-controlled crossover trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2012 Jul 1;22(4):319-26.
27. Mutlu EK, Mustafaoglu R, Birinci T, Ozdinler AR. Does Kinesio taping of the knee improve pain and functionality in patients with knee osteoarthritis?: a randomized controlled clinical trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2017 Jan 1;96(1):25-33.
28. Kaya ME, Mustafaoglu R, Birinci T, Razak OA. Does kinesio taping of the knee improve pain and functionality in patients with knee osteoarthritis? A randomized controlled clinical trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017;96:25–33.

