

Research Article

The Effects of Kinesio Taping and Quadriceps Muscle Strengthening Exercise on Quadriceps Muscle Strength and Functional Status in Knee Osteoarthritis

Efek Kinesio Taping pada Latihan Penguatan Otot Kuadriseps terhadap Kekuatan Otot Kuadriseps dan Status Fungsional Penderita Osteoarthritis Lutut

Anggia P Nayanti, Tertianto Prabowo, Dian M Sari

Department of Physical Medicine and Rehabilitation

Faculty of Medicine Padjadjaran University- Hasan Sadikin General Hospital

Jl. Prof. Eyckman No. 38 Bandung 40161 Indonesia

Email: anggianayantirizky@gmail.com

Received: November 5, 2019

Accepted: February 13, 2020

Abstract

Knee Osteoarthritis (KOA) is characterized by knee cartilage degradation. Knee Osteoarthritis symptoms are joint pain, stiffness, quadriceps muscle weakness and daily activities difficulties. The use of Kinesio Taping (KT) in Quadriceps muscle strengthening exercises (QSE) is known to increase quadriceps muscle strength, reduce pain and improve functional abilities in KOA. This study aimed to determine the effect of KT with QSE on quadriceps muscle strength and functional status in KOA. This is a double-blind randomized controlled trial, involving twenty-six KOA women that were divided equally into treatment and control groups. The treatment group was given KT and QSE, the control group received sham taping and QSE. Quadriceps muscle strength and WOMAC scores were measured before and after treatment at 4, 6 and 8 weeks. There was a significant difference in quadriceps muscle strength at the 6th week ($p = 0.019$) between treatment and control groups and no significant differences ($p > 0.05$) in the strength of quadriceps muscle at 4th and 8th weeks and WOMAC values at 4th, 6th and 8th weeks. We concluded that a combination of KT with QSE offers advantages for improvement of quadriceps muscle strength at 6th week but not for functional status in KOA.

Keywords: Kinesio taping, Osteoarthritis, Strengthening exercises, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)

Abstrak

Osteoarthritis (OA) lutut ditandai dengan adanya degradasi kartilago sendi lutut. Gejala OA lutut berupa nyeri sendi, kaku, berkurangnya luas gerak sendi, kelemahan otot kuadriseps dan kesulitan melakukan aktivitas sehari-hari. Pemberian *kinesio taping* pada latihan penguatan otot kuadriseps diketahui meningkatkan kekuatan otot kuadriseps, menurunkan nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional penderita OA lutut. Tujuan penelitian untuk mengetahui efek kombinasi *kinesio taping* dengan pada latihan penguatan otot kuadriseps terhadap kekuatan otot kuadriseps dan status fungsional penderita OA lutut. Metode yang digunakan adalah *double-blind randomized controlled trial*. Sebanyak 26 wanita penderita OA lutut dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan diberikan *kinesio taping* dan latihan penguatan otot kuadriseps, kelompok kontrol mendapat *sham taping* dan latihan penguatan otot kuadriseps. Dilakukan pengukuran kekuatan otot kuadriseps dan penilaian

Research Article

WOMAC sebelum perlakuan dan setelah 4, 6 dan 8 minggu. Terdapat perbedaan bermakna pada kekuatan otot dengan penambahan *kinesio taping* pada minggu ke-6 ($p = 0,019$) dan tidak didapatkan perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) pada minggu ke-4 dan 8 serta selisih nilai WOMAC pada minggu ke-4, 6 dan 8. Pemberian *kinesio taping* pada latihan penguatan otot kuadriseps memberikan manfaat peningkatan kekuatan otot kuadriseps pada minggu ke-6, namun tidak berpengaruh terhadap status fungsional penderita OA lutut.

Kata kunci: *Kinesio taping*, Latihan Penguatan, Osteoarthritis, *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*

Pendahuluan

Osteoarthritis (OA) adalah suatu penyakit degeneratif sendi yang merupakan penyakit kronik paling umum di Amerika Serikat, menyerang sekitar 54 juta orang per tahun. Sebesar 49,6% populasi usia lebih dari 65 tahun terdiagnosis arthritis dan sekitar 15 juta orang mengalami nyeri sendi akibat arthritis.¹ Insidensi 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.² Prevalensi OA di Indonesia mencapai 30% pada usia 40-60 tahun dan 65% pada usia > 61 tahun.³

Osteoarthritis merupakan penyakit dengan karakteristik degradasi kartilago sendi. Penyebab OA lutut berkaitan erat dengan *mechanical loading* dan proses degeneratif. Osteoarthritis dapat terjadi pada setiap sendi sinovial, terutama pada sendi-sendi penumpu beban. Lutut sebagai sendi utama untuk menahan beban tubuh merupakan sendi yang paling sering terserang OA. Gejala OA dapat berupa nyeri sendi, kaku, berkurangnya luas gerak sendi, kelemahan otot kuadriseps dan perubahan dalam proprioepsi.^{4,5} Penderita OA lutut kesulitan untuk melakukan aktivitas sehari-hari, terutama aktivitas yang memerlukan proses mobilisasi. Kekuatan otot diduga kuat turut berperan dalam patogenesis OA lutut. Penelitian menunjukkan hubungan ketidakseimbangan otot dan kelemahan otot sekitar sendi lutut, terutama otot kuadriseps, dengan penurunan kemampuan fungsional dan peningkatan rasa nyeri.^{6,7}

Terapi yang dapat diberikan pada OA adalah terapi farmakologis dan non-farmakologis. Terapi fisik merupakan terapi non farmakologis yang berperan besar dalam manajemen OA lutut. Latihan yang direkomendasikan pada penderita OA lutut adalah latihan penguatan otot kuadriseps tanpa *weight bearing* karena bersifat spesifik dan lebih nyaman terhadap pasien yang mengalami nyeri saat *weight bearing*.⁸ Studi oleh Segal *et al* membuktikan bahwa peningkatan kekuatan otot kuadriseps dapat menghambat perburukan dari struktur sendi lutut.⁵ Intensitas latihan penguatan ditentukan dengan menghitung kemampuan 1 repetisi maksimal (1 RM). Satu RM adalah beban

Research Article

terberat yang dapat diangkat pasien dalam satu luas gerak sendi yang penuh. Intensitas latihan 60% merupakan intensitas yang umum digunakan saat memulai latihan, dengan peningkatan sesuai respon individual. Jumlah set dan repetisi untuk latihan penguatan adalah 3 set dengan 10 repetisi tiap set latihan dengan frekuensi 3x/minggu selama 6-12 minggu.⁹

Kinesio taping (KT) merupakan salah satu teknik intervensi yang direkomendasikan *The American College of Rheumatology (ACR)* untuk OA lutut. *Kinesio taping* merupakan plester terapi elastis berupa material tipis dan memiliki sifat elastik serupa dengan kulit. *Kinesio taping* memiliki mekanisme efek terapeutik: 1) koreksi fungsi otot dengan meningkatkan kekuatan otot yang lemah, 2) meningkatkan sirkulasi darah dan limfatik dengan mengangkat kulit di sekitar area yang mengalami inflamasi, nyeri, ataupun edema, 3) mengurangi nyeri dengan menstimulasi mekanoreseptor kutaneus, 4) membantu fungsi sendi dengan stimulasi proprioseptor, 5) mengoreksi arah pergerakan dan meningkatkan stabilitas.^{10,11,12}

Saat ini belum ada data mengenai teknik KT yang paling efektif untuk manajemen OA lutut. Penelitian Kocyigit *et al* tahun 2015 tentang pemberian KT dibandingkan dengan pemberian *sham taping* pada OA lutut mendapatkan hasil penurunan nyeri yang lebih baik setelah 12 minggu pada kelompok KT.¹³ Harshitha *et al* tahun 2014 melakukan penelitian untuk melihat efek pemberian KT dan latihan penguatan isometrik otot kuadriseps selama 6 minggu dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya diberikan latihan penguatan dan didapatkan hasil kelompok perlakuan mendapatkan perbaikan nyeri, peningkatan luas lingkup sendi lutut dan peningkatan aktivitas fungsional yang lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol.¹⁴ Studi oleh Dhanakotti *et al* tahun 2015 tentang pemberian tambahan KT pada latihan konvensional OA lutut selama 3 minggu memberikan hasil yang lebih signifikan pada perbaikan nyeri, peningkatan otot kuadriseps dan peningkatan kemampuan fungsi lutut pada kelompok perlakuan yang mendapatkan tambahan KT dibandingkan kelompok kontrol yang hanya mendapat latihan.¹⁵

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek penambahan KT pada penderita OA lutut yang diberikan latihan penguatan otot kuadriseps terhadap kekuatan otot kuadriseps 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 Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. Penelitian ini telah disetujui oleh komite etik penelitian kesehatan rumah sakit umum pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung dengan

Research Article

nomor: LB.04.01/A05/EC/368/XII/2017. 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. Pengukuran kekuatan otot kuadriseps dilakukan dengan *Hand Held Dynamometer* (HHD), yang sudah terbukti validitas dan reabilitasnya untuk mengukur kekuatan otot kuadriseps dengan posisi lutut fleksi 90°, dan status fungsional dengan *Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) OA Index*, yang sudah divalidasi dan terbukti mempunyai nilai spesifisitas dan sensitivitas yang tinggi, sebelum perlakuan dan setelah 4, 6 dan 8 minggu.^{16,17} 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)¹⁸, 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)¹⁹, 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 mellitus) 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 *kinesio taping* 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

Research Article

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.⁹

Kelompok intervensi diberikan *taping* menggunakan Kinesio® dengan mengikuti manual KT oleh Kenzo Kase. *Kinesio taping* dipasang pada otot rektus femoris (RF), vastus medialis oblik (VMO) dan vastus lateralis (VL). Pemasangan KT menggunakan teknik “*I strips*” untuk fasilitasi otot. Aplikasi pertama dimulai 5 cm di bawah spina iliaca anterior inferior dengan tarikan 40% sepanjang otot rektus femoris sampai batas superior patella, kemudian lutut difleksikan 45⁰ dan sisa KT dipasang tanpa tarikan melewati batas superior patella. Aplikasi kedua dimulai dari bawah trohanter mayor dengan tarikan 40% sepanjang otot vastus lateralis sampai batas lateral patella, kemudian lutut difleksikan 45⁰ dan sisa KT dipasang tanpa tarikan melewati batas lateral patella sampai tuberositas tibia. Aplikasi ke tiga dimulai dari bawah garis intertrochanter dengan tarikan 40% sepanjang otot vastus medialis sampai batas medial patella, kemudian lutut difleksikan 45⁰ dan sisa KT dipasang tanpa tarikan melewati batas medial patella sampai tuberositas tibia. Setelah aplikasi, plester digosok dengan tangan untuk mengaktifkan lem.^{10,20}



Gambar 1 Aplikasi KT pada Kelompok Intervensi

Pemasangan *kinesio taping* 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*

Research Article

pada penelitian ini menggunakan Leukoplast® ukuran 50 mm. *Taping* diganti tiap 5 hari dalam waktu 8 minggu.

Pemeriksaan kekuatan otot dilakukan tanpa *kinesio taping* dengan menggunakan HHD dalam posisi duduk lutut 90°. Dinamometer diposisikan pada ujung bawah tibia dan dipegang dengan dua tangan. Subyek melakukan gerakan kearah ekstensi lutut melawan tahanan dari pemeriksa. Dilakukan tiga kali pengukuran untuk diambil nilai rata-rata sebagai hasil pengukuran.

Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif untuk karakteristik subyek dalam bentuk rerata dan simpangan baku atau 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 $p \leq 0,05$. 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 disebabkan 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 *kinesio taping* sehingga harus dikeluarkan dari penelitian.

Karakteristik subyek penelitian dapat dilihat pada tabel 1, tidak ada perbedaan signifikan antar kelompok.

Research Article

Tabel 1 Karakteristik Subjek Penelitian pada Kelompok Intervensi dan Kontrol

Variabel	Kelompok		Nilai P
	Intervensi N=12	Kontrol N=12	
Usia			
Rata-rata±Std	55,75(6.5)	54,66(5.2)	0,657
Derajat Osteoarthritis (OA)			1,000
Derajat 2	12(100.0%)	12(100,0%)	
Derajat 3	0(0,0%)	0(0,0%)	
IMT			
Rata-rata±Std	29,70(3,999)	30,53(4,325)	0,631
Skala Nyeri			
Median	5,50	4,00	0,089
Kisaran	4,00-6,00	4,00-6,00	
Level Aktivitas			0,682
Rendah	6(50,0%)	5(41,7%)	
Sedang	6(50,0%)	7(58,3%)	
Berat	0(0,0%)	0(0,0%)	

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa nilai selisih kekuatan otot kuadriseps minggu ke-6 dengan baseline terdapat perubahan yang signifikan ($p>0,05$).

Tabel 2 Perbandingan Selisih Penambahan Kekuatan Otot Kuadriseps pada pengamatan Baseline dan Minggu ke-4, Baseline dan Minggu ke-6, serta Baseline dan Minggu ke-8 kelompok Intervensi dan Kontrol.

Kekuatan otot Kuadriseps <i>Baseline</i> (Rata-rata±Std)	Kelompok		Nilai P
	Intervensi N=12	Kontrol N=12	
Minggu ke-4 (kg)	4,64(3,576)	3,13(2,178)	0,227
Minggu ke-6 (kg)	7,33(3,817)	4,08(2,257)	0,019**
Minggu ke-8 (kg)	9,12(3,978)	7,15(1,644)	0,134

Hasil status fungsional WOMAC menunjukkan hasil tidak signifikan ($p>0,05$) pada minggu ke-4, minggu ke-6 serta minggu ke-8 (Tabel 3).

Tabel 3 Perbandingan Selisih Penambahan WOMAC pada pengamatan Baseline dan Minggu ke-4, Baseline dan Minggu ke-6, serta Baseline dan Minggu ke-8 kelompok Intervensi dan Kontrol.

WOMAC <i>Baseline</i>	Kelompok		Nilai P
	Intervensi N=12	Kontrol N=12	
Minggu ke-4 (Rata-rata±Std)	9,75(6,689)	11,66(8,216)	0,537
Minggu ke-6 (Median)	15,50	11,50	0,219
Minggu ke-8 (Rata-rata±Std)	25,00(11,216)	18,75(8,986)	0,146

Research Article

Diskusi

Penambahan KT pada latihan penguatan otot kuadriseps memperlihatkan adanya pengaruh berupa peningkatan pada kekuatan otot kuadriseps yang signifikan setelah minggu ke-6 pada kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Sesuai studi Dhanakotti *et al* tahun 2015 yang memberikan tambahan KT pada latihan konvensional OA lutut selama 3 minggu, didapatkan hasil yang lebih signifikan pada peningkatan otot kuadriseps pada kelompok perlakuan yang mendapatkan tambahan KT dibandingkan kelompok kontrol yang hanya mendapat latihan.¹⁵

Peningkatan kekuatan otot dicapai dengan 2 mekanisme yaitu melalui adaptasi neural dan muskular. Mekanisme utama pada peningkatan kekuatan otot dalam 2 minggu pertama adalah adaptasi neural kemudian dilanjutkan perubahan otot yaitu hipertrofi setelah beberapa minggu latihan.¹⁹ Hipertrofi adalah peningkatan dari ukuran serabut otot karena adanya penambahan volume miofibril.²¹ Hipertrofi merupakan faktor yang paling penting terhadap peningkatan kekuatan otot pada pemberian latihan resistensi intensitas tinggi selama 4-8 minggu atau latihan intensitas sangat tinggi selama 2-3 minggu.²²⁻²⁴ Huang *et al* tahun 2011 dan Slupik *et al* tahun 2007 mendapatkan bahwa peningkatan kekuatan otot berhubungan dengan adanya peningkatan aktivitas otot kuadriseps setelah penggunaan KT.²⁵⁻²⁶ *Kinesio taping* mengangkat kulit sehingga meningkatkan ruang antara kulit dan otot dan meningkatkan sirkulasi darah dan limfe yang memungkinkan kontraktibilitas otot yang lebih besar sehingga menghasilkan performa otot yang lebih baik. Mekanisme tersebut juga mengurangi beban mekanik pada fascia, yang kemudian dapat meningkatkan produksi dan transmisi gaya sepanjang otot kuadriseps.¹⁰ *Kinesio taping* dengan tarikannya disebutkan dapat menstimulasi mekanoreseptor tipe II di kulit yang kemudian memodulasi *gamma* motor neuron dan meningkatkan aktivitas *Ia inhibitory afferent* yang akan meningkatkan *firing* otot sehingga akan meningkatkan rekrutmen motor unit otot dan memfasilitasi peningkatan aktivitas otot.²⁷ Sesuai dengan studi oleh Anandkumar *et al* yang mendapatkan bahwa pemberian KT untuk fasilitasi otot kuadriseps mempunyai efek segera pada peningkatan produksi torsi konsentrik dan eksentrik otot kuadriseps pada penderita osteoarthritis lutut.²⁰ Efek KT dalam meningkatkan stimulus kutaneus, yang kemudian akan meningkatkan aktivasi otot melalui mekanisme neuromuskular tersebut di atas menjadi dasar kemungkinan ditemukannya hasil yang signifikan pada peningkatan kekuatan otot di minggu ke-6 pada kelompok perlakuan bila dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini bertentangan dengan studi oleh Briem *et al* tahun 2011 dimana tidak ditemukan peningkatan aktivitas otot dengan penggunaan KT pada otot fibularis longus atlet dengan instabilitas *ankle*.²⁸ Hasil serupa juga didapatkan dari

Research Article

studi oleh Ogut *et al* yang tidak menemukan perbedaan signifikan pada penilaian torsi kuadriseps di minggu ke-4 setelah pemberian KT selama 3 minggu pada penderita OA lutut.²⁹ Studi oleh Mutlu *et al* juga memberikan hasil yang tidak signifikan pada kekuatan otot iliopsoas, gluteus medius, kuadriseps dan hamstring pada penderita OA lutut kelompok intervensi yang mendapatkan KT dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mendapatkan taping plasebo.³⁰

Satu orang pada kelompok latihan mengalami reaksi alergi KT berupa kemerahan dan gatal sehingga harus dikeluarkan dari penelitian. *Kinesio taping* merupakan pita elastis yang terbuat dari bahan katun dan akrilik serta bebas lateks dan memiliki parameter (ketebalan dan ekstensibilitas) menyerupai kulit manusia. Kejadian alergi pada praktek klinis jarang terjadi dikarenakan bahan pembentuk dan lem pada KT bersifat hipoalergen, tetapi masih jarang penelitian yang membahas mengenai kejadian alergi tersebut sehingga masih harus diteliti lebih lanjut untuk mengetahui penyebab pasti alergi pada KT. Literatur menyebutkan kemungkinan alergi berupa kemerahan dan gatal pada kulit dapat disebabkan oleh adanya tarikan KT pada kulit sehingga dapat mengiritasi kulit pada individu-individu dengan kulit yang sangat sensitif.³¹

Peningkatan kemampuan fungsional menjadi tujuan terpenting dari setiap intervensi. Penelitian ini menggunakan WOMAC dalam penilaian status fungsional subjek penelitian. WOMAC memiliki tiga aspek penilaian yaitu nyeri, kekakuan dan fungsi fisik. Hasil penelitian pada kelompok kontrol menunjukkan perbaikan nilai WOMAC yang signifikan setelah latihan selama 4, 6 dan 8 minggu. Hasil ini sesuai studi yang dilakukan oleh Anwer *et al* dan Oliveira *et al* yang menemukan perbaikan signifikan pada nilai WOMAC penderita OA lutut yang diberikan latihan otot kuadriseps selama 5 dan 8 minggu.³²⁻³³ Hasil penelitian pada kelompok perlakuan juga menunjukkan perbaikan nilai WOMAC yang signifikan setelah latihan selama 4, 6 dan 8 minggu. Hasil ini sesuai dengan studi oleh Harshitha *et al* pada tahun 2014 yang mendapatkan hasil peningkatan nilai WOMAC yang lebih signifikan pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol dengan pemberian KT dan latihan penguatan isometrik otot kuadriseps selama 6 minggu.¹⁴ Penelitian oleh Kim dan Lee tahun 2017 selama 4 minggu tentang penambahan KT pada latihan penguatan *open and close kinetic chain* ekstremitas bawah memberikan hasil yang signifikan pada kemampuan fungsional penderita OA lutut.³⁴ Penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol. Hasil ini sesuai dengan studi oleh Ogut *et al* yang juga tidak berbeda signifikan pada penilaian WOMAC minggu ke-4 dan ke-12 setelah pemberian KT selama 3 minggu dan studi oleh Ballesteros *et al* yang tidak menemukan perbedaan signifikan pada penilaian WOMAC setelah pemberian KT pada latihan penguatan otot kuadriseps selama 6 minggu.^{29,35} Namun demikian dari tabel 3 dapat dilihat bahwa didapatkan

Research Article

perbaikan nilai WOMAC yang lebih besar pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak dilakukan 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.

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini, penambahan KT pada latihan penguatan otot kuadriseps meningkatkan kekuatan otot kuadriseps penderita OA lutut pada minggu ke-6. Penambahan KT pada latihan penguatan otot kuadriseps tidak memberikan perbedaan pada status fungsional penderita OA lutut kedua kelompok. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan referensi aplikasi KT sebagai salah satu tambahan terapi non-farmakologis untuk penderita OA lutut.

Daftar Pustaka

1. Centers for Disease Control and Prevention. Arthritis data statistic. [database on the Internet] [Cited March, 15, 2017]. Available from: http://www.cdc.gov/arthritis/data_statistics/arthritis-related-stats.htm.
2. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of Osteoarthritis. *Clin Geriatr Med*. 2010;3(26):15.
3. Soeroro 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.
4. AR Hafez, AH Al-Johani, AR Zakaria, A Al-Ahaideb, S Buragadda, GR Melam, *et al*. Treatment of knee osteoarthritis in relation to hamstring and quadriceps strength. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(11):1401-5.
5. N Segal, NA Glass, J Torner, M Yang, DT Felson, L Sharma, *et al*. Quadriceps weakness predicts risk for knee joint space narrowing in women in the MOST cohort. *Osteoarthritis Cartilage*. 2010;18:769-75.
6. Brandt KD, Dieppe P, Radin E. Etiopathogenesis of osteoarthritis. *The Med Clin North Am*. 2009;93(1):1-24.
7. Glass Y, Torner J, Law F. The Relationship between quadriceps muscle weakness and worsening of knee pain in the MOST cohort: a 5-years longitudinal study. *Elsevier*. 2013:1154-9.
8. Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *J Sci Med in Sport / Sports Med Aust*. 2011;14(1):4-9.
9. Kisner C, Colby LA. *Therapeutic exercise : foundation and techniques*. Edisi ke-6. Philadelphia: F.A. Davis Company. 2012.
10. Kase K, Wallis J, Kase J. *Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method*. 2nd ed. Tokyo, Japan: Ken Kai Co. 2003.
11. H David, L Linda, B Julien, D Orna. The effect of kinesio taping on functional performance in chronic ankle instability-preliminary study. *Clin Res Foot Ankle*. 2013;1(1):1-5.
12. C Paola, G Angelo, G Claudia, R Federico, R Domenico, F Federica, *et al*. The effects of exercise and kinesio tape on physical limitations in patients with knee osteoarthritis. *J Func Morphol Kinesol*. 2016;1:355-68.
13. F Kocyigit, MB Turkmen, M Acar, N Guldane, T Kose, E Kuyucu, *et al*. Kinesio taping or sham taping in knee osteoarthritis? A randomized, double-blind, sham-controlled trial. *Complement Ther Clin Pract*. 2015;21(4):262-7.
14. Harshita M, Kumar K, Madhavi K. Effects of kinesio taping along with quadriceps strengthening exercise on pain, joint range of motion and functional activities of knee in subjects with patellofemoral osteoarthritis. *Int J Physiother*. 2014;1(3):135-43.
15. D Sathiyavani, S Reji, T Mansi, D Shreya, V Kajal. Effects of additional kinesio taping over the conventional physiotherapy exercise on pain, quadriceps strength and knee functional disability in knee osteoarthritis participants- a randomized controlled study. *Int J Health Sci & Res*. 2016;6(1):221-9.

Research Article

16. F Marlene, C Jack, E John. Isometric muscle force measurement for clinicians treating patients with osteoarthritis of the knee. *Arth Care & Res.* 2003; 49(1):29-30.
17. J Thumboo, LH Chew, CH Soh. Validation of the Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index in Asians with osteoarthritis in Singapore. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2001; 9(5):440-6.
18. Kohn M, Sassoon A, Fernando N. Classifications in brief: Kellgren & Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2016; 474(8): 1886-93.
19. CL Craig, AL Marshall, M Sjoström, AE Bauman, ML Booth, BE Ainsworth, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(8):1381-95.
20. Anandkumar S, Sudarshan S, Nagpal P: Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double-blinded randomized controlled study. *Physiother Theory Pract.* 2014;30(6):375-83
21. Frontera W, Moldover J, Borg Stain J, Watkins P. Exercise. In: Gonzales E, Myers S, Downey JA, Darling RC, editors. *Downey and Darling's physiological basis of rehabilitation medicine.* Boston: Butterworth Heinemann; 2008. p.456-88.
22. Kisner C, Colby LA. *Therapeutic exercises: foundations and techniques.* Philadelphia: F.A. Davis Company; 2007.
23. Mueller MJ, Maluf KS. Tissue adaptation to physical stress: a proposed "physical stress theory" to guide physical therapist practice, education and research. *Phys Ther.* 2002;82(4):383-403.
24. Thompson LV. Skeletal muscle adaptations with age, inactivity and therapeutic exercise. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(2):44-57.
25. Huang C, Hsieh T, Lu S, Su F. Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *BioMedical Engineering Online.* 2011;10(70):1-11
26. Słupik A, Dwornik M, Białoszewski D, Zych E. Effect of kinesio taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortoped Traumatol Rehab.* 2007;9(6):644-51.
27. Konishi Y. Tactile stimulation with kinesiology tape alleviates muscle weakness attributable to attenuation of Ia afferents. *J Sci and Med in Sport.* 2013;16(1):45-8.
28. K Briem, H Eythorsdottir, RG Magnúsdóttir, R Palmarsson, T Runarsdóttir, T Sveinsson. Effects of kinesio tape compared with nonelastic sports tape and the untaped ankle during a sudden inversion perturbation in male athletes. *J Orthop & Sports Phys Ther.* 2011;41(5):328-35
29. Ögüt H, Güler H, Yildizgören M, VeliOğLu O, TurhanogLu A. Does kinesiology taping improve muscle strength and function in knee osteoarthritis? a single-blind, randomized and controlled study. *Arch Rheumatol* 2018;33(3):335-43.
30. E Kaya Mutlu, R Mustafaoglu, T Birinci, A Razak Ozdincler. 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(1):25-33
31. Mikołajewska E. Allergy in patient treated with kinesiology taping: a case report. *Med Rehabil.* 2010; 14(4): 29-32.
32. Anwer S, Alghadir A. Effect of isometric quadriceps exercise on muscle strength, pain, and function in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled study. *J Phys Ther Sci.* 2014;26(5):745-48.
33. Oliveira A, Peccin M, Silva K, Teixeira L, Trevisani V. Impact of exercise on the functional capacity and pain of patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Elsevier.* 2012;52(6):870-82.
34. Kim E, Lee K. Effects of kinesio taping to the quadriceps femoris muscles on functions of elderly women. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(7):1205-7.
35. León-Ballesteros TS, Espinosa-Morales R, Clark-Peraltab P, Gómez-Pinedaa AG, Guadarrama-Becerril JH. Kinesiotape and quadriceps strengthening with elastic band in women with knee osteoarthritis and overweight or obesity. A randomized clinical trial. *Reumatol clin.* 2018;16(1):11-6.