

KOMBINASI TEKNIK *MULLIGAN* DAN FASILITASI *VASTUS MEDIALIS OBLIQUUS* LEBIH EFEKTIF MENINGKATKAN AKTIVITAS FUNGSIONAL DARIPADA APLIKASI *KINESIO TAPING* PADA SINDROMA NYERI SENDI *PATELLOFEMORAL*

Yulianti A

Fisioterapis - Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogo Mas No.246, Jawa Timur 65144
tika.chu29@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Sindroma nyeri sendi *patellofemoral* merupakan nyeri lutut yang sering dikeluhkan pada usia dewasa muda yang sedang produktif, sindroma ini ditandai dengan nyeri yang dirasakan disekitar tempurung lutut, dan diperparah pada aktivitas jongkok berdiri, naik turun tangga, dan perubahan posisi lutut setelah posisi diam yang lama (berdiri setelah duduk lama). Hal ini disebabkan karena adanya kelemahan pada otot-otot paha khususnya *vasus medialis obliquus*. Penguatan kembali otot-otot paha yang lemah khususnya penguatan pada otot *vastus medialis obliquus* merupakan penanganan yang tepat untuk meningkatkan aktivitas fungsional pada sindroma ini. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vasus medialis obliquus* dengan aplikasi kinesio taping terhadap peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah *Eksperiment* dengan *randomized pre and post test group design*. Dalam penelitian ini 11 responden diberikan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vasus medialis obliquus* selama 5 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali seminggu, dan 11 responden diberikan aplikasi kinesio taping selama 5 minggu dengan pengaplikasian 3 hari sekali diganti dengan yang baru. Masing-masing perlakuan diukur dengan Lower Extremity Functional Scale sebelum dan sesudah 5 minggu. **Hasil:** Hasil analisis statistik parametrik dengan Paired Sampel t-test menyebutkan ada pengaruh antara kombinasi teknik *mulligan* dengan fasilitasi *vasus medialis obliquus* dan aplikasi kinesio taping terhadap peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah dengan nilai $p < 0,05$. Uji beda dengan Independent Sample t-test dengan hasil ada perbedaan yang signifikan antara kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vasus medialis obliquus* dengan aplikasi kinesio taping dengan nilai $p < 0,05$. **Kesimpulan:** Simpulan pada penelitian ini bahwa kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vasus medialis obliquus* 3 kali seminggu selama 5 minggu efektif meningkatkan aktivitas fungsional ekstremitas bawah pada penderita sindroma nyeri sendi *patellofemoral* dibanding aplikasi kinesio taping dengan pengaplikasian 3 hari dan diganti dengan yang baru selama 5 minggu.

Kata Kunci: teknik *mulligan*, fasilitasi *vasus medialis obliquus*, kinesio taping

Abstract

Background: *Patellofemoral pain syndrome is complained of knee pain by young adults who are productive oftenly, syndrome characterized by pain that is felt around the kneecap, and aggravated the activity squat and stand, up and down stairs, and change the position of the knee after a long standstill (stand up after sitting for a long time). This is due to the weakness of the thigh muscles especially vasus medialis obliquus. Reinforcement of weak muscle in particular strengthening of the vastus medialis oblique an appropriate treatment to increase the functional activity of the syndrome.* **Objective:** *This study aimed to compare the combining of mulligan techniques and facilitate of vasus medialis obliquus with application of kinesio taping to increase the functional activity of the lower extremities.* **Method:** *The study was a randomized experiment with pre and post-test group design. In this study, 11 respondents were given a combination of mulligan techniques and facilitation of vastus medialis oblique for 5 weeks with a frequency of exercise 3 times a week, and 11*

respondents provided application of kinesio taping for 5 weeks with 3 days and replaced with a new taping. Each treatment was measured by the Lower Extremity Functional Scale before and after 5 weeks. **Result:** Statistical analysis parametric paired sample t-test results is the influence of a combining of mulligan techniques and facilitate of vastus medialis oblique and application of kinesio taping to increase the functional activity of the lower extremities with $p < 0.05$. Test of different with the independent sample t-test with a result there are significant difference between the combining of techniques mulligan and facilitation of vastus medialis obliquus with application of kinesio taping values with $p < 0.05$. **Conclusion:** Conclusions in this study that a combining of mulligan techniques and facilitation of vastus medialis obliquus, 3 times a week for 5 weeks effectively to increase the functional activity of the lower extremities of patients with patellofemoral pain syndrome compared to application of kinesio taping for 5 weeks with 3 days in a single use.

Keywords: mulligan techniques, facilitation of vastus medialis oblique, kinesio taping

Pendahuluan

Dewasa ini permasalahan kesehatan menjadi sorotan utama, terlebih pada mereka yang membutuhkan kondisi tubuh yang baik untuk menjalankan aktivitas sehari-hari, namun kondisi anggota tubuh yang bermasalah membuat aktivitas yang dilakukan terhambat bahkan terhenti. Lutut manusia telah menjadi topik yang menarik dari segi anatomi dan klinis selama lebih dari 150 tahun. Keluhan nyeri pada lutut merupakan keluhan terbesar kedua yang sering dikeluhkan di dunia medis, dan penderita merupakan kalangan usia dewasa muda.

Sindroma nyeri *patellofemoral* atau yang sering disebut sindroma lutut pelari (*runner's knee*), adalah nyeri lutut yang paling sering terjadi dari semua penyebab nyeri lutut yang dialami kebanyakan orang, sindroma ini ditandai dengan adanya nyeri yang dirasakan disekitar tempurung lutut.

Sindroma nyeri *patellofemoral* sering disebutkan dikarenakan pergerakan sendi *patellofemoral* yang *overuse* selama melakukan kegiatan dan adanya *malalignment* (posisi sendi/tulang yang patologis). Nyeri yang berasal dari sendi *patellofemoral* dan pengurangan atau perubahan aktivitas fisik dari sendi *patellofemoral* mengakibatkan penurunan kekuatan ekstensor lutut terutama selama kontraksi eksentrik dengan bukti adanya gangguan selektif pada otot *quadriceps femoris*, terutama pada sudut tertentu. Rekomendasi yang disarankan saat ini adalah latihan yang diberikan pada otot *vasus medialis obliquus* dan latihan fungsional pada ekstremitas bawah termasuk pemberian edukasi juga sangat ditekankan pada program penanganan.

Etiologi dari Sindroma nyeri *patellofemoral* terdiri dari banyak faktor, dari banyak teori yang dikemukakan terdiri dari biomekanik, otot, *overactivity* dan dari kesemuanya itu cukup berpotensi menyebabkan *maltracking* atau ke luar dari alurnya (*troklea femoralis*), yang mengakibatkan timbulnya nyeri dan penurunan fungsional.

Ketidakseimbangan antara otot *vasus medialis obliquus* dengan otot *vastus lateralis* dapat mengubah dinamika dari sendi *patellofemoral*. Ketidakseimbangan ini menyebabkan bergesernya patella ke lateral dikarenakan pergerakan otot vastus lateralis selama ekstensi lutut. Secara klinis, rehabilitasi untuk pasien dengan sindroma nyeri sendi *patellofemoral* sering dilakukan penguatan otot *vasus medialis obliquus* dengan tujuan untuk menstabilisasi otot patella secara aktif ke arah medial di dalam *troklea femur* dan prosedur penanganan patella ke posisi yang normal ini dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan misalnya seperti terapi latihan, taping, dan bracing.

Tujuan

Untuk membuktikan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vasus medialis obliquus* lebih efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional ekstremitas bawah daripada aplikasi kinesio taping dalam meningkatkan aktivitas fungsional ekstremitas bawah pada sindroma nyeri *patellofemoral*.

Metode Penelitian

Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukn di klinik fisioterapi Rumah Sakit Islam Gondanglegi Malang selama 5 minggu. Penelitian ini adalah

penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *Randomized Pre and Post Test Group Design*. Masing-masing kelompok terdiri dari 11 orang. Semua kelompok diukur kemampuan fungsional dengan *Lower extremity functional scale* antara perlakuan satu dan perlakuan dua (kontrol) diberikan intervensi secara bersamaan, kemudian masing-masing perlakuan diobservasi.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien dengan kondisi nyeri lutut. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien dari klinik fisioterapi Rumah Sakit Islam Gondanglegi Malang yang datang dengan kondisi nyeri lutut akibat sindroma nyeri *patellofemoral* yang telah masuk kriteria inklusi, eksklusi, dan kriteria drop out.

Kelompok Perlakuan I

Kelompok perlakuan I diberikan: latihan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi vastus medialis obliquus selama 5 minggu dimana frekuensi latihan selama ± 1 jam

Kelompok Perlakuan II

Kelompok perlakuan II ditreatment dengan aplikasi kinesio taping selama 5 minggu, kinesio taping ini diberikan selama 3 hari, dan dilepas lalu diganti yang baru pada hari ketiga dengan metode yang sama selama 5 minggu.

Cara Pengumpulan Data

Sebelum diberikan perlakuan baik kelompok I maupun kelompok II sebelumnya dilakukan pengukuran *lower extremity functional scale* untuk mengetahui nilai aktivitas fungsional ekstremitas bawah, sebelum dan sesudah perlakuan diukur aktivitas fungsional ekstremitas bawahnya karena pengukuran yang sama.

Prosedur Pengukuran Aktivitas Fungsional

Untuk mengukur aktivitas fungsional ekstremitas bawah pada penderita sindroma nyeri *patellofemoral* menggunakan *lower extremity functional scale* yang berisi 20 pertanyaan dengan total nilai 80 poin, skala penilaian ini dapat menilai aktivitas fungsional

pada keterbatasan aktivitas fungsional ekstremitas bawah. Di setiap itemnya terdapat beberapa penilaian yang bersifat interfasial dimana setiap rentangnya mempunyai tingkat pencapaian yang berbeda, antara lain kesulitan ekstrim (tidak dapat melakukan) dengan nilai 0, kesulitan yang cukup dengan nilai 1, kesulitan yang sedang dengan nilai 2, sedikit kesulitan dengan nilai 3, dan tidak mengalami kesulitan dengan nilai 4. Setiap penilaian mempunyai bobot yang diambil secara empiris di setiap komponen yang diambil bobot untuk jawaban dijumlahkan. Bobot paling kecil nilainya 0, sedangkan bobot paling besar nilainya 80. Semakin tinggi penilaian maka semakin baik aktivitas fungsional seseorang.

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisa statistik, yaitu:

1. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik fisik sampel yang dibagi menjadi dua kategori. Kategori pertama yaitu data numerik karakteristik subjek penelitian yang meliputi; umur, tinggi badan, berat badan. Kategori yang kedua berupa data kategorik karakteristik subjek penelitian yang meliputi; jenis kelamin, jenis pekerjaan, status pernikahan, pendidikan, dan hobi yang kedua kategori ini diambil sebelum tes awal dimulai. Uji normalitas data (nilai penentuan *lower extremity functional scale*).
2. Uji kompatibilitas dilakukan dengan membandingkan data (nilai *lower extremity functional scale*) pre test pada kelompok perlakuan, untuk mengarahkan pada pilihan pengujian hipotesis independen.
3. Untuk mengetahui peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah kelompok perlakuan I dan II dengan uji beda data penilaian *lower extremity functional scale* antara sebelum dan setelah latihan pada kelompok perlakuan latihan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi vastus medialis obliquus dan aplikasi kinesio taping dengan statistik uji *paired t-test of related*.
4. Untuk mengetahui perbedaan efektifitas peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah antar 2 kelompok perlakuan dengan uji beda penilaian *lower extremity functional scale* antara sebelum

dan sesudah perlakuan kombinasi teknik dengan aplikasi kinesio taping muliagb dan fasilitasi vastus medialis menggunakan Independent sampel t-test.

Tabel 1
Descriptive Statistics

Karakteristik Subjek Numerik	Kelompok 1 ± Kelompok 2 (n=11) (n=11)	
	Rerata	SB
Umur	28,36 ± 3,17	27,36 ± 5,714
TB (cm)	158,82 ± 5,98	157,09 ± 4,742
BB (kg)	67,18 ± 8,56	65,91 ± 8,215

Tabel 2
Data Deskriptif

Variabel	Kategori	Kelompok 1	Kelompok 2
		%	%
Jenis Kelamin	Pria	54,5	36,4
	Wanita	45,5	63,6
Jenis Pekerjaan	Pendidik	45,5	18,2
	Pekerja Medis	9,1	18,2
	Lain-lain	45,5	63,6
Status Pernikahan	Belum Menikah	45,5	54,5
	Menikah	54,5	45,5
Pendidikan	SLTA	27,3	27,3
	D3/S1	45,5	72,7
	S2	27,3	-
Hobi	Olahraga	54,5	18,2
	Traveling	27,3	18,2
	Lain-lain	18,2	27,3

Hasil Dan Pembahasan

Deskripsi sampel pada penelitian ini terdiri atas deskripsi berdasarkan data numeric dan kategorik. Pada Deskripsi kategorik terdapat umur subjek yang terlibat dalam penelitian berkisar antara 25-38 tahun dengan rerata umur dengan rerata umur untuk Kelompok satu 28,36±3,171 dan untuk Kelompok dua 27,36±5,714. Rerata jenis

pekerjaan subjek dalam penelitian ini pada Kelompok satu yang memiliki pekerjaan pendidik terbanyak pada kelompok 1 yaitu sebesar 45,5 % dan pekerja medis terbanyak pada Kelompok 2 sebanyak 18,2 % dan yang berprofesi lain yang antara lain sebagai penjahit, *sales promotion girl*, satpam, supir, terbanyak pada kelompok 2 dengan jumlah persentase 63,3%.

Tabel 3
Uji Normalitas Data Peningkatan Aktifitas Fungsional Ekstremitas Bawah Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Peningkatan Fungsional Ekstremitas Bawah	p. Uji Normalitas (Shapiro Wilk-Test)		Keterangan
	Kelompok 1	Kelompok 2	
Sebelum terapi	0,238	0,051	Normal
Sesudah terapi	0,609	0,364	Normal
Selisih	0,371	0,313	Normal

Hasil uji normalitas (*Saphiro Wilk-Test*) terapi semua kelompok berdistribusi normal (p score peningkatan aktivitas fungsional > 0,05).
ekstremitas bawah sebelum terapi dan sesudah

Tabel 4
Uji beda nilai aktivitas fungsional ekstremitas bawah Kelompok I dan Kelompok II

Variabel	N	Sebelum		Setelah		Beda	t	p
		Rerata	SB	Rerat a	SB			
Klp 1	11	43,82	4,33	72,00	1,18	28,18	21,24	0,001
Klp 2	11	45,00	4,92	61,18	4,49	16,18	9,55	0,001

Berdasarkan hasil uji paired sample t-test dari data pengukuran aktivitas fungsional ekstremitas bawah sebelum dan sesudah perlakuan kombinasi teknik *mulligan* dengan fasilitasi vastus medialis dengan (n=11) dan ($\alpha=0,05$) diperoleh nilai p value 0,001 (p value > α). Hal ini berarti H_0 ditolak. Karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah setelah diberikan perlakuan kombinasi teknik *mulligan* dengan fasilitasi vastus medialis.

Berdasarkan hasil uji paired sample t-test dari data pengukuran aktivitas fungsional ekstremitas bawah sebelum dan sesudah aplikasi kinesio taping dengan (n=11) dan ($\alpha=0,05$) diperoleh nilai p value 0,001 (p value > α). Hal ini berarti H_0 ditolak. Karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah setelah diberikan perlakuan kinesio taping.

Tabel 5
Uji Kompatibilitas Sebelum Perlakuan Kedua Kelompok Variabel dengan *Independent t-test*

Variabel	Kelompok 1		Kelompok 2		t	p
	Rerata	SB	Rerata	SB		
Sebelum Perlakuan	43,82 ± 4,333		45,00 ± 8,414		414	0,109

Bedasarkan uji kompatibilitas diatas menunjukan bahwa pada kedua kelompok sebelum perlakuan menunjukan tidak adanya perbedaan yang signifikan p = 0,109 (p > 0,05). Dengan demikian data yang diuji pada hipotesis yang menyebutkan bahwa kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi vastus medialis lebih efektif meningkatkan aktivitas fungsional

ekstremitas bawah dari pada aplikasi kinesio taping menggunakan data sesudah perlakuan kedua kelompok. Pada table 5.3 telah dijelaskan bahwa data sesudah perlakuan terdistribusi normal, maka pengujian menggunakan uji hipotesis 3 menggunakan *independen t-test*.

Tabel 6
Uji Komparasi Hasil Peningkatan Aktivitas Fungsional pada Sindroma Nyeri Sendi *Patellofemoral* Sesudah Perlakuan

Kelompok Subyek Sesudah Perlakuan	N	Rerata ± SB	t	P
Kelompok 1	11	72,00 ± 1,183	7,727	0,001
Kelompok 2	11	61,18 ± 4,490		

Berdasarkan hasil uji beda rerata memperlihatkan beda rerata peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah antar kelompok pada kedua kelompok yang diberikan perlakuan berupa kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi vastus medialis dengan aplikasi *kinesio taping* ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Berarti ada perbedaan yang bermakna hasil perlakuan kelompok-1 dibanding perlakuan kelompok-2 terhadap hasil score peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah bila dilihat dari selisihnya.

Penanganan Kombinasi Teknik *Mulligan* dan Fasilitasi *Vastus medialis* Efektif meningkatkan Aktivitas Fungsional Ekstremitas Bawah

Berdasarkan hasil uji paired sample t diperoleh nilai rerata untuk peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah pada perlakuan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vasus medialis obliquus* dengan nilai rerata sebelum perlakuan sebesar 43,82 dan meningkat setelah perlakuan sebesar 72,00, didapatkan perbedaan yang signifikan pada nilai *lower ekstremitas fungsional scale* secara bermakna sebelum dan sesudah intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian teknik *mulligan* pada fasilitasi *vasus medialis obliquus* efektif memberikan peningkatan aktivitas fungsional ekstremitas bawah

Kombinasi teknik *mulligan* merupakan salah satu intervensi yang tepat diberikan pada kondisi tersebut dengan problem keterbatasan aktivitas fungsional bawah. Teknik *mulligan* merupakan salah satu teknik manual terapi modern yang menggunakan mobilisasi pada sendi dimana konsep *mulligan* ini tidak ada rasa sakit yang ditimbulkan selama dan setelah aplikasi dilakukan. Nyeri disini dijadikan suatu panduan. Keberhasilan dari teknik ini ditandai dengan tidak ditemukannya rasa nyeri selama praktisi melakukan teknik dalam menggerakkan dan meningkatkan fungsi. Setelah fungsi sendi kembali, program selanjutnya adalah pemulihan kekuatan otot, daya tahan, dan pengembangan *neuro control motor*. Patokan *mulligan* adalah mengendalikan dari posisi yang salah untuk dijadikan konsep, satu per satu mekanisme penelusuran gerak dan fungsi sendi dirotasikan dengan mempertimbangkan respon neurofisiologisnya.

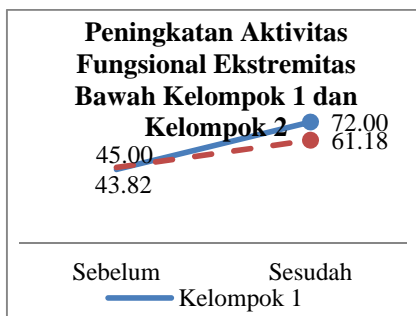
Teknik aktivasi pada otot ini dapat mengidentifikasi kelemahan dan meningkatkannya, antara lain dengan pengukuran dan penilaian gerak aktif, pasif, dan resisted untuk menentukan nilai neurological integrity, dan kontraksi isometrik atau palpasi untuk memperbaiki jaringan. Hasil dari pengukuran dan penilaian otot tersebut menentukan teratment apa yang nantinya akan digunakan untuk menormalkan atau mengembalikan fungsi otot

Aplikasi *Kinesio Taping* Dapat Meningkatkan Aktivitas Fungsional Ekstremitas Bawah

Berdasarkan hasil pengukuran *Lower Ekstremitas Functional Scale* pada kelompok II didapatkan nilai rerata untuk sebelum perlakuan sebesar 45,00 dan menjadi 61,18 setelah perlakuan. Perbedaan hasil antara sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan pada kelompok 2 dimana didapatkan perbedaan yang signifikan, nilai hasil pengukuran setelah perlakuan lebih besar dari nilai sebelum perlakuan, yang berarti aplikasi *kinesio taping* meningkatkan aktivitas fungsional ekstremitas bawah pada penderita sindroma nyeri sendi *patellofemoral*.

Tujuan aplikasi *kinesio taping* pada penderita sindroma nyeri *patellofemoral* adalah untuk memperbaiki tempurung lutut ke arah yang normal dan menurunkan ketegangan struktur jaringan di sekitar sendi *patellofemoral* yang berlebihan. Selain penguatan quadriceps otot quadriceps secara keseluruhan dan peningkatan *vasus medialis obliquus*, *kinesio taping* juga mempertahankan letak patella tetap pada tempatnya, sementara terjadi mikrokontraksi pada otot *vasus medialis obliquus*. Di sinilah peran *kinesio taping* sebagai fasilitas aktivasi keseimbangan otot quadriceps sehingga terjadi koreksi dari ketidakseimbangan dan dengan *kinesio taping* menurunkan gejala dari penderita sindroma nyeri *patellofemoral*.

Beda Pengaruh Antara Kombinasi Teknik *Mulligan* Dengan Aktivasi *Vastus medialis* Dengan Aplikasi *Kinesio taping* Pada Peningkatan Aktivitas Fungsional Ekstremitas Bawah.



Berdasarkan hasil pengukuran kedua kelompok diatas didapatkan perbedaan hasil antara perlakuan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vastus medialis obliquus* dengan perlakuan aplikasi *kinesio taping*. Dimana pada kelompok 1 nilai rerata lebih besar dibanding dengan kelompok 2, yang berarti perlakuan kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vastus medialis obliquus* (kelompok 1) lebih efektif meningkatkan aktivitas fungsional ekstremitas bawah dibanding dengan aplikasi *kinesio taping* (kelompok 2). Walaupun terlihat adanya peningkatan hasil pengukuran pada kelompok 2, tetapi peningkatan yang lebih besar terlihat pada kelompok 1 sesuai dengan hipotesis 3.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Terapi kombinasi teknik *mulligan* dan fasilitasi *vasus medialis obliquus* lebih baik dalam meningkatkan aktivitas fungsional ekstremitas bawah daripada aplikasi *kinesio taping* pada sindroma nyeri sendi *patellofemoral*.

Daftar Pustaka

Bakta, I. M, "Diktat Mata Kuliah Metodologi Penelitian", Program Studi Ergonomi dan Fisiologi Olahraga Universitas Udayana, Denpasar, 1997

Biedert R M, "Patellofemoral Disorder; Diagnosis and Treatment", E-book From Google Book, USA, 2004. (diunduh 28 Desember 2012). Available From: http://books.google.co.id/books?id=IDTnJ8H_04kC&pg=PA65&lpg=PA65&dq=patellofemoral+malalignment+roland&source=bl&ots=JI9qIPePff&sig=nUKAJcX66IVSihNXTUtlI3OwCwx&hl=id&sa=X&ei=SFhCUfLZMc7IrQez2oHQDA&redir_esc=y#v=onepage&q=patellofemoral%20malalignment%20roland&f=false

Bolgia. Lori, A, Scott W, Malone, Terry R, "Vastus Medialis Activation During Knee extension Exercise : Evidence Based for Exercise Prescription", Journal of sport rehabilitation, 2008. (diunduh 30 Januari 2013). Available from: <http://www.maifisio.com.br/artigos/vastus%20medialis%20activation%20during%20knee.pdf>

Domino A, Steeg B V, "Patellofemoral pain syndrome minimal data set information and instruction", Journal of Orthopedic and Physiotherapi, 2011. (diunduh 7 januari 2013). Available from: <http://pt.unlv.edu/ebpt/MDS/Ortho/patellofemoral%20Pain%20MDS.pdf>

Fourie W J Roodepoort, "Vastus Medialis and vastus medialis oblique – A new perspective", Physiotherapist/treatment for neck, knee pain or sport injury, 2006. (diunduh 5 januari 2013). Available from : <http://www.docstoc.com/docs/19852962/vastus-medialis-and-vastus-medialis-oblique---a-new-perspective>

Hains G, Hains F, "Patellofemoral pain syndrome managed by ischemic compression to the trigger points located in the peri-patellar and retro-patellar areas: A randomized clinical trial", Original article elsevier clinical chiropractic, Canada, 2010. (diunduh 7 Januari 2013). Available from : <http://wansbeckchiropractors.co.uk/pdf/Nov01.pdf>

Ingaraham P, "Patellofemoral pain syndrome", E-book Patellofemoral pain syndrome, Kanada, 2012. (diunduh 25 januari 2013). Available from : <http://saveyourself.ca/tutorials/patellofemoral-pain-syndrome.php>

Lowri C D, Clealand J A, Dyke K, "Management of patient with patellofemoral pain syndrome using a multimodal approach: A case series", Journal orthopedic and sport physical therapy, 2008. (diunduh 24 januari 2013). Available

from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18978450>

Madeleine, C, "Muscle Activation Technique", Apana Bodywork, Canada, 2012. (diunduh 1 Februari 2013). Available from:

<http://www.muscleactivation.ca/muscle-activation-techniques/>

Mulligan, B R, "Ebook; Manual Therapy "Nags", Snags", "MWMS", etc., 4th Edn, New Zealand, 1999

Pocock, "Clinical Trial", A Practical Approach. A Willey Medical Publication, New York, 2007

Vicenzini B. Paungmali A. Teys P, "Mulligan's Mobilization With Movement, Positional Fault and Pain Relief : Current Concept From a Critical Review of Literatur", Journal of Manual Therapi, Australia, 2003. (diunduh 5 maret 2013). Available from :
http://iaopt.org/downloads/MWM_current_concepts_effect_Vicenzino_07.pdf