

PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN MWD, US, LATIHAN EKSENTRIK QUADRICEPS DENGAN MWD, US, LATIHAN STATIK ISOMETRIK QUADRICEPS TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN OTOT QUADRICEPS PADA TENDINITIS PATELARIS

Nindi Yantika Delyuzir¹, Syahmirza Indra Lesmana²

¹Fisioterapis Depok

²Fakultas Fisioterapi, Universitas INDONUSA Esa, Jakarta
Jln. Arjuna Utara Tol Tomang Kebun Jeruk, Jakarta 11510
Syahmirza.lesmana@indonusa.ac.id

Abstract

This research aims to detect intervention gift influence difference mwd, us and eccentric practice quadriceps with intervention mwd, us and practice statik isometric quadriceps towards muscle strength enhanced quadriceps in condition tendinitis patellaris. this research is done at physiotherapy clinic indonusa one superior that during 1 month in Juli-Agustus 2008, with sample total consists of 14 person. Research gets result that gift mwd, us and eccentric practice quadriceps gives muscle strength enhanced qua-driceps more have a meaning compared with gift mwd, us and practice statik isometric quadriceps in condition tendinitis patellaris. Research concludes that my treatment group very is suggested in condition tendinitis patellaris to increase muscle strength quadriceps.

keywords: *Muscle Strength Quadriceps, Eccentric Practice, Isometric*

Pendahuluan

Dewasa ini, banyak atlet Indonesia mengalami penurunan prestasi olahraga yang umum dikarenakan oleh cedera saat aktivitas olahraga. Aktivitas atlet dalam berolahraga merupakan aktivitas yang berkaitan dengan beban lebih / *overload*. Besarnya beban yang terjadi saat olahraga tersebut dapat memperbesar resiko cedera olahraga.

Cedera olahraga yang dimaksud ialah segala macam cedera yang timbul, baik pada waktu berlatih, saat pertandingan maupun sesudah pertandingan. Saat aktivitas tersebut, resiko cedera bisa terjadi pada semua jenis olahraga, tidak terkecuali juga termasuk pada olahraga bola basket. Cedera pada olahraga bola basket umumnya terjadi pada daerah lutut dikarenakan aktivitas dalam olahraga bola basket banyak melibatkan gerakan melompat secara vertical dan berlari, dimana dalam dua gerakan tersebut banyak sekali hentakan yang terjadi.

Cedera lutut dapat menimbulkan resiko cedera tidak hanya pada sendi lutut itu sendiri tetapi pada semua jaringan yang ada di sekitarnya, meliputi: ligamen, sistem saraf, bursa, fascia, otot, kartilago, tulang maupun tendon. Tendon pada lutut yang mengalami cedera bisa menyebabkan tendinitis.

Tendinitis patellaris merupakan cedera karena penggunaan berlebihan (*overuse*) dari sebuah tendon yang secara anatomis menghubungkan otot quadriceps ke tulang patella sampai tulang tibia yang dikenal dengan nama tendon patella. Tendon patella memainkan peran yang sangat penting pada gerak dan fungsi tungkai. Gerak dan fungsi tungkai berfungsi membantu otot – otot quadriceps untuk meluruskan tungkai bawah sehingga memungkinkan seseorang untuk dapat melakukan gerakan menendang bola, menekan pedal sepeda, dan melompat yang biasa dilakukan oleh atlet bola basket.

Penurunan Kekuatan Otot Quadriceps pada Tendinitis patellaris

Tendinitis patellaris adalah suatu kondisi inflamasi yang terjadi pada tendon patella yang menghubungkan otot dengan tulang karena tendon patella menerima tarikan yang berulang-ulang atau ketika seseorang meningkatkan intensitas atau frekuensi latihan secara tiba-tiba.

Tarikan yang berulang-ulang tersebut sering menyebabkan kerobekan kecil pada area tendon dimana terjadi perubahan struktur jaringannya yaitu serabut collagen yang merupakan serabut paling banyak pada tendon menjadi tersusun acak sehingga membuat mobilitas kolagen menurun yang akan menghambat daya regang jaringan ikat yang kemudian akan timbul kekakuan pada otot dan penurunan kekuatan otot. Timbulnya inaktivitas dari otot-otot sekitar lutut akan terjadi jika otot lama dalam keadaan inaktivitas atau immobilisasi, kekuatan otot akan menurun sangat cepat sekitar 20-30% perminggu.

Penurunan kekuatan otot juga terjadi karena adanya nyeri. Adanya nyeri mengakibatkan gangguan pada α motor neuron sehingga pengaturan kontraksi otot secara maksimal tidak dapat dilakukan. Hal tersebut jika tidak ditangani dengan baik akan membuat otot-otot lutut menjadi lemah dan dystrophy sehingga jumlah motor unit di otot tersebut menjadi menurun begitu juga dengan aktivitas neurotransmitternya yang dapat menyebabkan rangsangan pada motor endplate menurun. Hal ini akan menimbulkan penurunan rekrutmen motor unit yang pada akhirnya akan menurunkan kekuatan otot.

Biomekanika Osteokinematik

Osteokinematik adalah gerak sendi yang dilihat dari gerak tulangnya saja. Pada osteokinematik gerakan yang terjadi berupa gerak rotasi ayun, rotasi putar, dan rotasi spin.

Sendi tibiofemoral merupakan sendi synovial hinge dengan dua derajat kebebasan

gerak rotasi ayun dan spin sebagai gerak fisiologis. Fleksi-ekstensi terjadi pada bidang sagital di sekitar axis medio-lateral dengan gerak rotasi ayun. Eksternal rotasi-internal rotasi terjadi pada bidang transversal di sekitar axis vertikal (longitudinal) dengan gerak rotasi spin pada posisi kaki menekuk.

Pada ekstensi terakhir terjadi rotasi eksternal tibia yang dikenal *closed rotation phenomen*. Disamping itu juga terjadi gerak valgus. ROM pasif gerak fleksi umumnya sekitar 130°-140°. Hiperekstensi berkisar 5°-10° dalam batas normalnya. Gerak rotasi yang terbesar terjadi pada posisi lutut fleksi 90°, dimana lateral rotasinya sebesar 45° dan medial rotasi sebesar 15°.

Arthokinematik

Arthrokinematik adalah gerakan yang terjadi pada permukaan sendi. Pada arthrokinematik gerakan yang terjadi berupa gerak roll dan slide. Dari kedua gerak tersebut dapat diuraikan lagi menjadi gerak traksi-kompresi, translasi, dan spin.

Asimetri dari sendi tibiofemoral dan kenyataan bahwa permukaan sendi pada femur lebih besar dari pada tibia (saat kondisi *weight bearing*). Condylus femoral harus melakukan gerak *rolling* dan *sliding* untuk tetap berada di atas tibia. Pada gerak fleksi dengan *weight bearing*, condylus femoris *rolling* ke arah posterior dan *sliding* ke arah anterior. Pada gerak ekstensi, condylus femoralis *rolling* ke arah anterior dan *sliding* ke arah posterior. Pada akhir gerak ekstensi, gerakan dihentikan pada condylus femoralis lateral, tapi *sliding* pada condylus medial tetap berlanjut untuk menghasilkan penguncian sendi.

Pada gerakan aktif *non weight bearing*, permukaan sendi pada tibia yang konkav melakukan gerak slide pada condylus femoral yang konveks dengan arah gerakan searah sumbu tulang tibia. Condylus tibia melakukan gerak slide ke arah posterior pada condylus femoral saat fleksi. Selama ekstensi dari gerak *full* fleksi condylus tibia bergerak ke arah anterior pada condylus femoral. Patella bergeser ke arah superior saat ekstensi, dan bergeser ke inferior saat fleksi. Beberapa gerak

rotasi patella dan *tilting* yang terjadi berhubungan dengan gerak *sliding* saat fleksi dan ekstensi.

Proses Penyembuhan

Proses penyembuhan terdiri dari fase *inflammatory-response*, fase *repair-fibroplastic*, fase *maturation-remodelling*.

Fase *inflammatory-response* (0-4 hari)

Inflamasi merupakan bagian yang terpenting pada proses penyembuhan. Tanpa perubahan fisiologi yang mempengaruhi selama proses penyembuhan, tahap selanjutnya dalam penyembuhan tidak dapat terjadi. Jika jaringan mengalami cedera, proses penyembuhan akan mulai seketika. Kerusakan jaringan menghasilkan cedera langsung pada sel di berbagai jaringan lunak. Cedera seluler menyebabkan perubahan metabolisme dan pelepasan material yang mengawali respon inflamasi.

Fase *repair-fibroplastic*

Selama fase fibroplastik dalam penyembuhan, terjadi aktivitas proliferasi dan regenerasi secara aktif dalam jaringan parut dan memperbaiki jaringan cedera diikuti oleh fenomena vaskular dan exudat pada inflamasi. Aktivitas ini dimulai dengan terbentuknya jaringan granulasi yang kemudian menjadi kolagen. Terjadi proses proliferasi dimana kolagen menjadi solid dan kuat. Periode jaringan parut yang dinamakan fibroplasia mulai dalam 1 jam pertama setelah cedera dan berlangsung selama 4 sampai 6 minggu.

Fase *maturation-remodelling*

Fase *maturation-remodelling* dalam penyembuhan merupakan proses yang lama. Fase menunjukkan *realignment* atau *remodelling* serabut kolagen yang merapikan jaringan parut mengikuti kekuatan ketegangan dimana jaringan parut menjadi subyeknya. Proses penguraian dan sintesa menjadi suatu jaringan yang kuat dan teratur. Dengan meningkatnya tekanan dan strain, serabut kolagen akan kembali ke posisi efisien maksimum

paralel dengan bentuk ketegangan. Jaringan bertahap mengasumsikan kelihatan dan fungsi normal, meskipun jaringan parut jarang sekuat jaringan normal yang cedera. Biasanya kira-kira akhir 3 minggu, firm, kuat, kontraksi, jaringan parut nonvascular timbal. Fase maturasi dalam penyembuhan memerlukan beberapa tahun menjadi total komplut.

Patofisiologi Tendinitis Patellaris

Tendon merupakan ujung dari otot yang menghubungkan otot dengan tulang. Tendon patella adalah ujung dari otot Quadriceps femoris yang melekat pada os patela dan os tuberositas tibia.

Tendon patella menghubungkan otot quadriceps dengan patella dan tuberositas tibia dan memainkan peran yang sangat penting pada fungsi gerak tungkai. Diantaranya yaitu membantu otot – otot paha (mm. quadriceps femoris) untuk meluruskan tungkai bawah sehingga memungkinkan seseorang untuk dapat melakukan gerakan menendang bola, menekan pedal sepeda, dan meloncat ke udara.

Tendinitis patellaris adalah kondisi inflamasi pada tendon patella yang terjadi karena adanya tarikan yang berulang-ulang sehingga menyebabkan kerobekan kecil (*micro-tear*) dimana collagen tersusun acak sehingga membuat mobilitas kolagen menurun yang akan menghambat daya regang jaringan ikat yang kemudian akan timbul nyeri regang. Nyeri merupakan keluhan utama pada penderita tendinitis patellaris. Timbul nyeri dengan adanya keterbatasan gerak sendi lutut dapat mengakibatkan kekakuan pada otot pada quadriceps sehingga dapat menyebabkan penurunan kekuatan pada otot – otot sekitar lutut sebagai hasil akhir.

Ada empat tipe dari tendinitis patellaris. Tipe pertama yaitu ketika nyeri timbul hanya setelah beraktifitas. Tipe kedua yaitu ketika nyeri timbul pada awal aktivitas, kemudian hilang saat aktivitas berlangsung, dan timbul kembali setelah aktivitas berakhir. Tipe ketiga yaitu ketika nyeri timbul secara konstan sehingga menyebabkan pasien tidak bisa beraktifitas atau berolahraga. Tipe empat adalah robeknya tendon patella. Pada tipe tiga

terkadang tidak bisa disembuhkan dan memerlukan tindakan operatif.

Tendinitis patellaris akan menyebabkan inflamasi pada hari terjadinya cedera sampai 3 hari. Dimana adanya tanda-tanda inflamasi, respon sel berupa pelepasan leukosit dan sel phagocytic lainnya, reaksi vaskularnya terjadi pembekuan darah dan peningkatan jaringan fibrin, dan sudah mulai terjadi penutupan luka. Penurunan fungsi otot Quadriceps femoris setelah hari ke 3 dimana sudah terjadi fase penyembuhan jaringan yaitu fase fibroplastik repair. Selama fase ini, terjadi aktivitas proliferasi dan regenerasi secara aktif dalam jaringan parut dan memperbaiki jaringan cedera diikuti oleh fenomena vaskular dan exudat pada inflamasi. Aktivitas ini dimulai dengan terbentuknya jaringan granulasi yang kemudian menjadi kolagen. Terjadi proses proliferasi dimana kolagen menjadi solid dan kuat.

Mekanisme Penurunan Kekuatan Otot Quadriceps Akibat Tendinitis Patellaris

Tendinitis Patellaris adalah cedera atau inflamasi karena penggunaan berlebihan (*overuse*) atau tarikan yang berulang-ulang dari tendon patella. Tendon patella menghubungkan otot quadriceps dengan patella dan tuberositas tibia dan memainkan peran yang sangat penting pada fungsi gerak tungkai. Diantaranya yaitu membantu otot – otot paha (mm.quadriceps femoris) untuk meluruskan tungkai bawah.

Perubahan struktur jaringan pada tendon patella saat inflamasi yaitu adanya kerobekan kecil (*miroterar*) yang menyebabkan serabut collagen tersusun acak sehingga membuat mobilitas kolagen menurun yang akan menghambat daya regang jaringan ikat yang kemudian akan timbul kekakuan pada otot quadriceps dan penurunan kekuatan otot quadriceps, serabut elastin dan fibroblast yang berkurang membuat tendon tidak elastis dibawah pengaruh beban, matriks yang terdiri dari GAG dan air berkurang membuat viskositas matrik jaringan bertambah sehingga dapat mempersulit terjadinya slide pada tendon quadriceps.

Timbulnya inaktivitas dari otot-otot sekitar lutut akan terjadi jika otot lama dalam keadaan inaktivitas atau immobilisasi. Keadaan inaktivitas pada tendinitis patellaris menyebabkan perubahan di otot yaitu penurunan ukuran serabut sampai dengan hilangnya myofibril hal tersebut terjadi pada dua minggu pertama inaktivitas otot, hilangnya myofibril akan berakibat menurunnya kontraksi otot karena menurunnya jumlah myofibril yang berkontraksi sehingga kekuatan otot akan menurun.

Elemen sarkomer kehilangan konfigurasi normal dan kelurusannya, mitokondria otot berkurang ukuran dan jumlahnya, hilangnya konfigurasi normal dan kelurusan sarkomer menyebabkan terjadinya hambatan saat filamen tipis bergeser terhadap filamen tebal sehingga kontraksi otot menurun, sedangkan mitokondria merupakan tempat terjadinya proses metabolisme aerobik jika mitokondria menurun jumlahnya akan mengakibatkan menurunnya metabolisme otot sehingga energi yang dihasilkan otot berkurang, kedua hal tersebut yang menyebabkan menurunnya kekuatan otot.

Ukuran serabut otot menurun 14%-17% setelah inaktivitas atau immobilisasi selama 72 jam pada manusia, dibeberapa serabut otot myofibril terdegenerasi dan serabut otot mengecil, berat basah otot menurun menjadi 25% dan berat total otot menurun menjadi 32%, saat berat otot menurun kemampuan otot menghasilkan tekanan menurun dengan proporsi yang besar, hal tersebut menyebabkan kekuatan otot menurun. Pada immobilisasi atau inaktivitas dalam 4 minggu otot akan kehilangan 40% sarkomer asli dan membutuhkan waktu yang sama untuk mengembalikannya, hilangnya sarkomer asli akan menyebabkan terhambatnya sliding filamen sehingga akan menyebabkan turunnya kontraksi otot sehingga kekuatan otot menurun saat inaktivitas pada penderita tendinitis patellaris. Kekuatan otot akan menurun sangat cepat sekitar 20-30% perminggu.

Mekanisme Mwd, Us, Dan Latihan Eksentrik Quadriceps Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Quadriceps Pada Tendinitis Patellaris

Karena lokasi gangguan pada tendon yang memiliki sirkulasi yang jelek, maka pemberian modalitas MWD pada kasus tendinitis patellaris ini merupakan pemilihan modalitas yang sesuai. Micro Wave Diathermy (MWD) memiliki efek meningkatkan vasodilatasi jaringan secara lokal sehingga dapat mengangkut zat-zat algogene yang merupakan iritan (level sensorik), meningkatkan perbaikan jaringan, dan meningkatkan metabolisme sel-sel melalui normalisasi nocisensorik. Juga terjadi penurunan iritasi sisa metabolisme otot serta menurunkan persepsi nyeri.

Pemberian terapi menggunakan ultrasound mempunyai efek mekanik, thermal dan piezoelektrik. Pada intensitas yang tinggi, efek mekanik akan menimbulkan *local tissue damage* (inflamasi primer) sehingga akan menyebabkan reinflamasi baru fisiologis yang menimbulkan vasodilatasi.

Gerakan pada kontraksi eksentrik terjadi ketika aktivitas kontraktil melawan peregangan yang dilihat ketika otot quadriceps menurunkan beban. Selama gerakan ini serat-serat otot memanjang tetapi tetap berkontraksi melawan peregangan, ketegangan ini terjadi karena otot quadriceps menahan beban berat tungkai. Sehingga selama kontraksi eksentrik kekuatan otot yang dihasilkan dari otot lebih tinggi.

Variabel biomekanik yang terakhir untuk eksentrik melibatkan efisiensi dari mekanisme jembatan silang (*crossbridge mechanism*) di dalam menciptakan kekuatan selama kontraksi. Selama kontraksi eksentrik, didalilkan bahwa gerakan *crossbridge* dan penggabungan bisa bekerja pada tingkat yang lebih cepat, menyebabkan berkurangnya kebutuhan energi dari sistem oksigen.

Adaptasi kerja otot eksentrik menghasilkan suatu lapisan optimal antar unsur-unsur aktin dan myosin, yang pada gilirannya akan meningkatkan potensi kekuatan puncak.

Dalam hal ini terjadi peningkatan rekrutmen motor unit yang terdepolarisasi sehingga terjadi peningkatan diameter serabut otot dan jumlah miofibril yang terdepolarisasi, yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya peningkatan kekuatan otot. Jadi, selama kontraksi eksentrik kekuatan otot yang dihasilkan dari otot lebih tinggi.

Mekanisme Latihan Isometrik Statik Quadriceps Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Quadriceps Pada Tendinitis Patellaris

Lokasi gangguan pada tendon yang memiliki sirkulasi yang jelek, maka pemberian modalitas MWD pada kasus tendinitis patellaris ini merupakan pemilihan modalitas yang sesuai.

Micro Wave Diathermy (MWD) memiliki efek meningkatkan vasodilatasi jaringan secara lokal sehingga dapat mengangkut zat-zat algogene yang merupakan iritan (level sensorik), meningkatkan perbaikan jaringan, dan meningkatkan metabolisme sel-sel melalui normalisasi nocisensorik. Juga terjadi penurunan iritasi sisa metabolisme otot serta menurunkan persepsi nyeri. Pemberian terapi menggunakan ultrasound mempunyai efek mekanik, thermal dan piezoelektrik. Pada intensitas yang tinggi, efek mekanik akan menimbulkan *local tissue damage* (inflamasi primer) sehingga akan menyebabkan reinflamasi baru fisiologis yang menimbulkan vasodilatasi.

Latihan statik isometrik adalah satu bentuk latihan strengthening yang dilakukan pada saat otot berkontraksi tanpa terjadi perubahan panjang otot dan tanpa adanya gerakan pada sendi. Otot dapat menghasilkan tegangan yang lebih besar ketika melakukan kontraksi isometrik maksimal. Karena tidak ada gerakan sendi, maka kekuatan otot meningkat sesuai dengan beban yang diberikan juga dibentuk oleh panjang otot saat latihan.

Dalam Latihan isometrik akan terjadi kontraksi jaringan kontraktil pada otot menjadi lebih kuat akibatnya akan terjadi hypertropi pada serabut otot dan peningkatan rekrutmen motor unit pada otot. Pada peningkatan kekuatan otot akan terjadi fase-fase pada awal latihan dan itu disebabkan karena saat otot berkontraksi maka akan terjadi perubahan pada serabut otot dan adanya adaptasi neurologik yaitu meningkatkan koordinasi dan rekrutmen motor unit dan jika kontraksi dilakukan secara rutin dan spesifik maka akan meningkatkan kekuatan otot.

Pada latihan isometrik di berikan fase istirahat selama 4 menit dalam setiap kali set-

nya dengan tujuan mengembalikan energi pada setiap kali setnya, karena jika tidak ada fase istirahat akan terjadi fatigue.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini tergolong Quasi Eksperiment (eksperimen semu) untuk melihat pengaruh perbedaan MWD, US dan Latihan Eksentrik Quadriceps dengan MWD, US dan Latihan Static Isometric Quadriceps terhadap peningkatan kekuatan otot quadriceps akibat tendinitis patellaris.

Penelitian dilakukan dengan melihat perbedaan peningkatan kekuatan otot terhadap kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II, nilai kekuatan otot diukur dan dievaluasi menggunakan *pressure meter*. Hasil pengukuran kekuatan otot akan dianalisa antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II sebelum dan sesudah perlakuan. Pada penelitian ini subyek penelitian berjumlah 14 orang yang terbagi dalam 2 kelompok. Kelompok pertama berjumlah 7 orang yang diberikan MWD, US dan Latihan eksentrik quadriceps sedangkan kelompok kedua juga berjumlah 7 orang yang diberikan MWD, US dan latihan statik isometrik quadriceps.

Kelompok Perlakuan I

Pada kelompok kontrol, sampel tendinitis patellaris sebanyak 7 orang diberikan terapi dengan MWD, US dan Latihan Eksentrik Quadriceps. Sebelum intervensi, sampel diperiksa untuk melihat nilai pengukuran kekuatan otot quadricepsnya dengan alat ukur *pressure meter* sebagai nilai kekuatan otot quadriceps sebelum intervensi, kemudian diberikan intervensi MWD, US dan Latihan Eksentrik Quadriceps sesudah intervensi kembali diukur nilai kekuatan otot quadricepsnya. Pada kelompok ini, intervensi diberikan sampai 6 kali dan nilai kekuatan otot quadriceps sesudah intervensi dicatat setiap setelah terapi.

Kelompok Perlakuan II

Pada kelompok perlakuan II, sampel tendinitis patellaris sebanyak 7 orang yang

akan diberikan terapi MWD, US dan Latihan Static Isometric Quadriceps. Sebelum intervensi, sampel diperiksa untuk melihat nilai pengukuran kekuatan otot quadricepsnya dengan alat ukur *pressure meter* sebagai nilai kekuatan otot quadriceps sebelum intervensi, kemudian diberikan intervensi MWD, US dan Latihan Statik Isometrik Quadriceps dan setelah intervensi kembali diukur nilai kekuatan otot quadricepsnya. Pada kelompok perlakuan II, intervensi diberikan sampai 6 kali dan nilai kekuatan otot quadriceps sesudah intervensi dicatat setelah terapi.

Hasil dan Pembahasan

Dari sampel penelitian yang diperoleh dapat dideskripsikan beberapa karakteristik sampel penelitian sebagai berikut :

Tabel 1
Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Laki-laki	4	57,14 %	4	57,14 %
Perempuan	3	42,86 %	3	42,86 %
Jumlah	7	100%	7	100%

Berdasarkan tabel diatas :

Pada kelompok perlakuan I sampel laki-laki berjumlah 4 orang dan sampel wanita berjumlah 3 orang dengan jumlah keseluruhan sampel 7 orang.

Pada kelompok intervensi II sampel laki-laki berjumlah 4 orang dan sampel wanita berjumlah 3 orang dengan jumlah keseluruhan sampel 7 orang.

Tabel 2
Distribusi sampel berdasarkan usia

Usia (tahun)	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
15-19	5	71,4%	0	0%
20-24	1	14,3%	7	100%
25-29	1	14,3%	0	0%
Jumlah	7	100%	7	100%

Berdasarkan tabel diatas pada kelompok perlakuan I sampel usia 15-19th berjumlah 5 orang, usia 20-24th berjumlah 1 orang, usia 25-29th berjumlah 1 orang dengan jumlah seluruh sampel kelompok perlakuan I adalah 7 orang. Pada kelompok perlakuan II sampel usia 15-19th tidak ada, usia 20-24th berjumlah 7 orang, usia 25-29th berjumlah 0 orang dengan jumlah seluruh sampel kelompok perlakuan II adalah 7 orang.

Tabel 3
Distribusi sampel berdasarkan olahraga yang digeluti

Jenis Olahraga	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Bola basket	4	57,1%	3	42,85%
Bola voli	2	28,6%	0	0%
Sepak bola	1	14,3%	3	42,85%
Atletik	0	0%	1	14,3%
Bulu tangkis	0	0%	0	0%
TOTAL	7	100%	7	100%

Berdasarkan tabel diatas pada kelompok perlakuan I sampel yang menggeluti olahraga bola basket berjumlah 4 orang, bola voli berjumlah 2 orang, sepak bola berjumlah 1 orang, atletik tidak ada, bulu tangkis tidak ada, dengan jumlah seluruh sampel sebanyak 7 orang. Pada kelompok perlakuan II sampel yang menggeluti olahraga bola basket berjumlah 3 orang, bola voli tidak ada, sepak bola berjumlah 3 orang, atletik berjumlah 1 orang, bulu tangkis tidak ada dengan jumlah sampel sebanyak 7 orang. Sehingga jumlah seluruh sampel pada kelompok perlakuan I dan II adalah 14 orang.

Berdasarkan tabel 4 Perbandingan nilai selisih kekuatan otot quadriceps pada kelompok perlakuan I dan II dengan jumlah sampel 14 orang diperoleh nilai *mean* pada kelompok I intervensi 20,57 dengan *median* 16, modus 16 dan *standar deviasi* 11,370 sedangkan pada kelompok perlakuan II diperoleh nilai *mean* 11,71 dengan *median* 8, *modus* 6 dan *standar deviasi* 6,849. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang tidak terlalu signifikan pada nilai selisih kekuatan otot quadriceps kelompok perlakuan I dan II yaitu sebesar 27,4 %.

Tabel 4
Perbandingan nilai kekuatan otot quadriceps pada kelompok perlakuan I dan II

Sample	Perbandingan nilai kekuatan otot quadriceps pada kelompok perlakuan I dan II	
	Selisih Kelompok perlakuan I	Selisih Kelompok perlakuan II
1	34	24
2	21	15
3	16	7
4	38	6
5	16	8
6	8	16
7	11	6
Mean	20,57	11,71
SD	11,370	6,849

Uji Hipotesis

Berdasarkan uji *t-test independent* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian intervensi MWD, US dan Latihan Eksentrik Quadriceps dengan MWD, US, dan Latihan Statik Isometrik Quadriceps terhadap peningkatan kekuatan otot quadriceps pada kondisi tendinitis patellaris.

Kesimpulan

Dari penjelasan tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa: Ada pengaruh yang signifikan pemberian intervensi MWD, US dan Latihan Eksentrik Quadriceps terhadap peningkatan kekuatan otot quadriceps pada kondisi tendinitis patellaris. Ada pengaruh yang signifikan pemberian intervensi MWD, US, dan Latihan Statik Isometrik Quadriceps terhadap peningkatan kekuatan otot quadriceps pada kondisi tendinitis patellaris. Tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian intervensi MWD, US dan Latihan Eksentrik Quadriceps dengan MWD, US, dan Latihan Statik Isometrik Quadriceps terhadap peningkatan kekuatan otot quadriceps pada kondisi tendinitis patellaris.

Daftar Pustaka

Albert, Mark, "Eccentric Muscle Training In Sports and Orthopaedics", Churchill Livingstone Inc, New York, 1991.

- Corrigan, Brian and Maitland, GD, "Musculoskeletal & Sports Injuries", Butterworth-Heinemann, New York, 2000.
- Donatelli, Robert and Wooden, Micheal J, "Orthopaedic Physical Therapy", Churchill Livingstone Inc, New York, 1989.
- Ganong, William F, "Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 17", Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1995.
- Jensen, Clayne R, "Applied Kinesiology", McGraw-Hill Book Company, London, 1977.
- Kysner, Caroline and Colby, Lynn Allen, "Therapeutic Exercise Foundation and Techniques", FA. Davis, Philadelphia, 1996.
- Low, John and Ann, Reed, "Electrotherapy explained Principles and practice. 3^d edition", Butter Worth Heinemann, New York, 2000.
- McArdle, Katch, "Essential of Exercise Physiology", Lea and fabeiger, Philadelphia, 1994.
- Prentice, William E, "Therapeutic Modalities for Sport Medicine and Athletic Training fifth edition", Mc. Graw Mill, North Carolina, USA, 1999.
- Sherwood, Lauralee, "Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem Edisi 2", Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2001.
- Trew, Marion and Everett, Tony, "Human Movement An Introductory Text", Churchill Livingstone Inc, New York, 1997.
- Werner Pletzer, et. al, "Sistem Lokomotor Muskuloskeletal & Topografi", Edisi Enam, Hipokrates, Jakarta, 1997.
- Zuluaga Maria, et al, "Sports Physiotherapy Applied Science & Practice", Churchill Livingstone Inc, New York, 1998.