

**PENGARUH ECCENTRIC EXERCISE PADA PATELLAR  
TENDINOPATHY : NARRATIVE REVIEW**

**NASKAH PUBLIKASI**



Disusun Oleh:  
Tassya Saverina  
1810301083

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2021**

# **PENGARUH ECCENTRIC EXERCISE PADA PATELLAR TENDINOPATHY : NARRATIVE REVIEW**

## **NASKAH PUBLIKASI**

Disusun Oleh:  
Tassya Saverina  
1810301083

Telah Memenuhi Persyaratan dan disetujui Untuk Dipublikasikan  
Program Studi Fisioterapi S1 Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas ‘Aisyiyah

Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : Lailatuz Zaidah, SST. FT, M.Or., AIFO

Tanggal : 25 Agustus 2022

Tanda tangan :



*Unisa*  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# PENGARUH ECCENTRIC EXERCISE PADA PATELLAR TENDINOPATHY : NARRATIVE REVIEW<sup>1</sup>

Tassy Saverina<sup>2</sup>, Lailatuz Zaidah<sup>3</sup>

Fakultas Ilmu Kesehatan Program Studi Fisioterapi S1

Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia

tassyasaverina11@gmail.com , lailafisioterapis@yahoo.com

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** *Patellar tendinopathy* atau biasa disebut juga sebagai *jumper’s knee* merupakan kondisi degeneratif yang mempengaruhi tendon patela yang mengakibatkan adanya nyeri pada lutut bagian anterior patela. Cedera ini sering ditemui pada olahraga yang banyak melakukan gerakan yang sering menggunakan lompatan atau lari secara berulang. Kondisi ini berdampak pada kehidupan sehari-hari dan kualitas hidup penderita. Peran fisioterapi penting dalam membantu pasien untuk menangani permasalahan gerak dan fungsi dalam kondisi tersebut. Salah satunya dengan pemberian *eccentric exercise* yang telah digunakan sebagai latihan pada pengobatan tendinopati. *Eccentric exercise* dianggap membantu penyembuhan serat kolagen, menghasilkan lebih banyak serat resisten, merangsang aktivitas fibroblas dan mencegah perlengketan selama tahap penyembuhan antara tendon dan jaringan lain. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh pemberian *eccentric exercise* pada *patellar tendinopathy*. **Metode:** Jenis penelitian ini menggunakan metode *narrative review*. Mengidentifikasi artikel dilakukan dengan menggunakan tiga databased (*PubMed, Science Direct, Google Scholar*). **Hasil Penelitian:** Hasil review yang ditemukan didalam sepuluh jurnal didapatkan bahwa adanya pengaruh *eccentric exercise* dalam mengatasi nyeri dan fungsional, menurunkan kekakuan tendon dan peningkatan ketegangan tendon selain itu dapat meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot quadriceps. **Kesimpulan:** Ada pengaruh *eccentric exercise* dalam mengatasi nyeri dan fungsional, penurunan kekakuan tendon dan juga peningkatan pada kekuatan dan daya tahan otot quadriceps pada pasien *patellar tendinopathy*. **Saran:** Bagi peneliti selanjutnya disarankan agar melakukan studi terhadap faktor-faktor lain terkait variabel yang digunakan agar lebih komprehensif. Selain itu, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh *eccentric exercise* sehingga mampu menambah referensi fisioterapis dalam membuat rencana latihan untuk mengurangi gejala klinis akibat *patellar tendinopathy*.

Kata kunci : *Patellar tendinopathy/jumper’s knee, eccentric exercise.*

Daftar pustaka : 30 referensi (2012-2022)

---

<sup>1</sup>Judul Skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Fisioterapi ‘Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

# EFFECTS OF ECCENTRIC EXERCISE ON PATELLAR TENDINOPATHY : NARRATIVE REVIEW<sup>1</sup>

Tassya Saverina<sup>2</sup>, Lailatuz Zaidah<sup>3</sup>

Faculty of Health Sciences Physiotherapy Study Program Universitas

‘Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia

Faculty of Health Sciences, Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta, Jalan

Siliwangi, Yogyakarta, Indonesia

tassyasaverina11@gmail.com , lailafisioterapis@yahoo.com

## ABSTRACT

**Background:** Patellar tendinopathy or also known as jumper's knee is a degenerative condition that affects the patellar tendon and causes pain in the anterior part of the patellar knee. This injury is often found in sports that do a lot of movement that often use repeated jumping or running. This condition has an impact on the daily life and quality of life of sufferers. The role of physiotherapy is important in helping patients to manage movement and function problems in this condition. One of them is by giving eccentric exercise which has been used as an exercise in the treatment of tendinopathy. Eccentric exercise is thought to aid collagen fiber healing, produce more resistant fibers, stimulate fibroblast activity, and prevent adhesions during the healing phase between tendons and other tissues. **Aim:** The study aimed to determine the effect of giving eccentric exercise on patellar tendinopathy. **Methods:** This type of research uses a narrative review method. Identifying articles was done using three databases (PubMed, Science Direct, and Google Scholar). **Findings:** The results of a review found in ten journals found that there was an effect of eccentric exercise in overcoming pain and function, reducing tendon stiffness, and increasing tendon tension in addition to increasing the strength and endurance of the quadriceps muscle. **Conclusion:** There is an effect of eccentric exercise in managing pain and function, decreasing tendon stiffness and also increasing quadriceps muscle strength and endurance in patellar tendinopathy patients. **Suggestion:** It is recommended for further researchers to conduct studies on other factors related to the variables used to be more comprehensive. In addition, further research can be conducted on the effect of eccentric exercise to be able to add references to physiotherapists in making exercise plans to reduce clinical symptoms due to patellar tendinopathy

Keywords : Patellar Tendinopathy/Jumper’s Knee, Eccentric Exercise.

References : 30 References(2012-2022)

<sup>1</sup>Title

<sup>2</sup>Student of Physiotherapy Study Program, Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

*Patellar tendinopathy* atau biasa disebut juga sebagai *jumper's knee* merupakan kondisi degeneratif yang mempengaruhi tendon patela. Kelainan ini memiliki riwayat yang sama dengan kelainan tendon lainnya yang ditandai dengan adanya peningkatan ketebalan tendon dan perubahan vaskularisasi dan seluler (López-Royo *et al.*, 2020).

Kondisi ini ditandai dengan adanya rasa nyeri pada bagian lutut depan, peradangan dan gangguan fungsi. Ini merupakan respon yang gagal terhadap penyembuhan akibat adanya degenerasi sel tendon, gangguan serat kolagen, peningkatan matriks seluler tanpa kolagen dan peradangan neurogenik pada *tendinopathy* (Gómez Díaz, 2016).

Angka kejadian tendinitis pada ekstremitas bawah pada tahun 2019 ditemukan sebanyak 16,6 per 1000 pasien dengan tingkat kejadian 7,9 per 1000 pasien. *Plantar heel pain* dengan angka 39%, selanjutnya ada *achilles tendinopathy* dengan angka 31%, *patella rtendinopathy* dengan angka 7%, dan *unspecified* dengan angka 5% (Riel *et al.*, 2019). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Florit *et al* pada tahun 2019 di Barcelona tipe *tendinopathy* paling sering terjadi yaitu *patellar* (21.5%), diikuti *achilles* (13%), *other ankle* (9,8), di area lain selain regio knee seperti *distal biceps femoris*, *distal semitendinosus* atau *quadripicital tendon* (8,5%), *adductor longus* (7,4%), *shoulder* (6,5%), *proximal rectus femoris* (5,2%) dan *proximal hamstring* (3.1%) (Florit *et al.*, 2019).

Sementara di Indonesia, penulis belum menemukan data prevalensi kejadian *patellar tendinopathy*. Hal ini terjadi karena data prevalensi mengenai *patellar tendinopathy* di Indonesia tidak dicantumkan dalam Profil Kesehatan

Indonesia dan Riset Kesehatan Dasar oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, serta penelitian mengenai prevalensi *patellar tendinopathy* masih sedikit dilakukan di Indonesia.

Cedera *tendinopathy* sering berdampak pada kehidupan sehari-hari penderita dalam biopsikososial seperti bekerja, kesehatan mental, dan kualitas hidup. *Tendinopathy* juga dikaitkan dengan terjadinya penurunan produktivitas kerja terutama pekerjaan yang menuntut fisik (Riel *et al.*, 2019).

Selain itu kondisi ini juga mempengaruhi kesehatan dan kualitas hidup seseorang yang menjadi terbatasi dalam melakukan aktivitas olahraga, rekreasi dan dapat menjadi akhir karir bagi atlet profesional. Setelah gejala makin buruk akan mengakibatkan adanya keterbatasan dalam kegiatan sehari hari, seperti naik-turun tangga, berjongkok, dari duduk ke berdiri dan duduk dalam durasi lama (Rudavsky & Cook, 2014).

Dari permasalahan yang sudah diuraikan diatas, fisioterapi berperan penting dalam membantu pasien untuk menangani permasalahan gerak dan fungsi untuk mencapai hasil yang lebih optimal. Modalitas fisioterapi yang dapat diberikan dalam menangani hal tersebut antara lain yaitu dengan pemberian *Shockwave therapy*, *Ultrasound*, *Stretching*, *Isometric exercise* dan *Eccentric exercise*.

Tindakan fisioterapi yang diberikan pada problematika *patellar tendinopathy* penelitian ini yaitu dengan pemberian *eccentric exercise*, dimana latihan ini selama bertahun tahun telah digunakan sebagai latihan yang mendukung di bidang rehabilitasi olahraga, terutama pada pengobatan tendinopati (Hody *et al.*, 2019).

*Eccentric exercise* merupakan salah satu strategi intervensi yang paling efektif dan umum digunakan dalam manajemen *patellar tendinopathy*. Adanya perbaikan gejala jangka panjang dan jangka pendek yang dilaporkan oleh beberapa peneliti tentang efektivitas *eccentric exercise* pada *patellar tendinopathy*. Pemberian latihan seperti itu dapat meningkatkan *remodeling* pada kolagen fiber di dalam tendon. Hal ini menyebabkan unit muskuloskeletal menyesuaikan diri dari stres akibat aktivitas fisik (Muaidi, 2020).

Studi penelitian yang dilakukan oleh Stasinopoulos Dimitrios pada tahun 2016 dengan pemberian *eccentric-cocentric training* dengan latihan *unilateral squat* dipapan menurun 25° dan dikombinasikan dengan *isometric quadriceps exercise* selama 6 minggu mampu menghasilkan perbaikan yang signifikan dalam penurunan nyeri dan gangguan pada pasien *chronic patellar tendinophay* (Dimitrios, 2017). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Breda *et al* pada tahun 2021 yang dilakukan selama 24 minggu, mengungkapkan bahwa pemberian *eccentric exercise* dengan latihan berupa *single leg squat* dipapan menurun 25° tidak lebih baik jika dibandingkan dengan PTLE pada kasus *patella tendinophaty* (Breda *et al.*, 2021).

Berdasarkan adanya temuan perbedaan hasil penelitian yang berkaitan dengan keefektifan *eccentric exercise* dalam mengatasi *patellar tendinopathy*, sehingga penulis tertarik untuk dilakukan pengkajian lebih lanjut tentang pengaruh *eccentric exercise* pada *patellar tendinopathy*. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *narrative review* sebagai metode dan kerangka yang akan digunakan untuk mengklasifikasi sumber-sumber

data dan informasi umum yang akan dikaji.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dengan sistem *narrative review*. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan dalam penelitian diantaranya:

1. Mengidentifikasi pertanyaan *narrative review* dengan PICO
2. Mengidentifikasi kata kunci Membuat strategi pencarian dalam 3 database yaitu *PubMed*, *Science Direct* dan *Google Scholar*.
3. Menentukan kriteria inklusi yaitu: Artikel *free full text*, Artikel dengan menggunakan bahasa Inggris dan bahasa Indonesia, Artikel yang menggunakan VISA-P sebagai alat ukur, Artikel yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir (2012 - 2022), Artikel terkait dengan manusia, Artikel yang membahas pengaruh *eccentric exercise* pada *patellar tendinopathy*.
4. Melakukan pencarian jurnal.
5. Membuat data charting. Semua artikel dilakukan penilaian *consort*, selanjutnya dimasukkan dalam suatu tabel yang berisi tujuan penelitian, negara penerbit, jenis penelitian, jumlah sampel, teknik pengumpulan data, dan hasil dari penelitian.

## HASIL

Hasil pencarian artikel melalui *database* didapatkan 10 artikel yang dipilih berasal dari 3 *database* yang dipakai yaitu *pubmed*, *Sciencedirect* dan *Google scholar*. 10 artikel ini berasal dari berbagai negara seperti Belanda, Brazil, South China, Hongkong, Spanyol, Hongaria, Cyprus, Australia. Desain penelitian dari 10 artikel ditemukan metode yang digunakan

adalah *randomized controlled trial* (RCT), *A controlled clinical trial, randomized to 2 training group, Randomized, double blind, placebo-controlled clinical trial.* Responden yang dijadikan sampel dalam 10 artikel rujukan adalah pasien yang terdiagnosa klinis mengalami *patellar tendinopathy* dengan jenis kelamin dan usia yang berbeda-beda dan usia yang paling muda yaitu 18 tahun dan paling tua dengan usia 60 tahun.

Pada hasil review dalam penelitian ini didapatkan perbedaan dosis yang beragam disetiap artikel dalam pemberian intervensi *eccentric exercise*. Pada artikel 1 oleh Dimitrios, *et al.* (2012) pemberian *eccentric exercise* kepada responden dengan melakukan *unilateral squat on a 25° decline board* sebanyak 3 set dengan 15x pengulangan, setiap set istirahat selama 2 menit. Artikel 2 oleh da Cunha, *et al.* (2012) pemberian *eccentric exercise* yang dilakukan selama 12 minggu dengan melakukan latihan *squat on a 25° decline board* dilakukan sebanyak 3 set dengan 15x repitisi. Artikel 3 oleh Biernat, *et al.* (2013) pemberian *eccentric exercise* dengan *squat on decline board 25°* sebanyak 3 set, 15x repitisi selama 24 minggu. Artikel 4 oleh Steunebrink, *et al.* (2013) pemberian *eccentric exercise* dengan melakukan *squat on decline board 15°-30°* sebanyak 3 set, 15x repitisi. Artikel 5 oleh Liu, *et al.* (2014) pemberian *eccentric exercise* dilakukan 3 set dengan 15x repitisi dengan pemberian *unilateral squat on a flat floor*. Artikel 6 oleh Abat, *et al.* (2016) pemberian *eccentric exercise* dengan melakukan *single leg squat on decline of 25°* sebanyak 3 set dengan 15 kali repitisi dengan 3 menit istirahat setiap set. Artikel 7 oleh Karin M. Thijs, *et al.* (2017) pemberian *eccentric exercise*

dilakukan pada *squat on decline board 25°* dengan dilakukan sebanyak 3 set dan 15 repitisi. Artikel 8 oleh Lee, *et al.* (2020) pemberian *eccentric exercise* dilakukan selama 12 minggu dengan menggunakan *single-legged eccentric decline squat exercise*. Latihan ini dilakukan dengan berdiri disatu kaki yang sakit pada *decline board 25°* sebanyak 3 set dengan 15 kali repitisi. Artikel 9 oleh Breda, *et al.* (2021) *eccentric exercise* dilakukan selama 12 minggu dengan *single leg decline squat on decline board with 25°*. Pada artikel 10 oleh Breda, *et al.* (2022) *eccentric exercise* dengan pemberian *single leg squat on decline board* selama 24 minggu.

#### **Hasil pengaruh pemberian *eccentric exercise* pada kondisi *patellar tendinopathy*.**

- a. Penurunan Nyeri dan peningkatan fungsional
  - 1) Dalam menurunkan nyeri dan peningkatan fungsional yang diukur menggunakan VISA-P ditemukan signifikan dalam penelitian Dimitrios, *et al.* (2012) dimana ditemukannya *follow up* skor VISA-P selama 6 bulan (+19; 13 to 24) *eccentric exercie* yang dikombinasikan dengan *static stretching* menghasilkan efek yang lebih signifikan ( $P < 0,005$  one way - ANOVA).
  - 2) Dalam penelitian da Cunha, *et al.* (2012) ditemukan adanya penurunan nyeri dan peningkatan fungsional dengan menggunakan alat ukur VISA-P dan VAS setelah pemberian intervensi *eccentric exercise* berupa latihan squat pada papan miring 25 ° selama 12 minggu pada dua kelompok yaitu kelompok *with pain* dan *without pain* dengan nilai ( $P < 0,05$ ).

- 3) Dalam penelitian Biernat, *et al.* (2013) ditemukan adanya penurunan nyeri dan peningkatan fungsional yang diukur menggunakan VISA-P dan VAS yang diuji pada 28 pemain voli yang terdiagnosa *patellar tendinopathy* signifikan dengan nilai  $P < 0,05$  pada kelompok eksperimen.
- 4) Pada penelitian Steunebrink, *et al.* (2013) terdapat adanya penurunan nyeri dan peningkatan fungsional dengan hasil pengukuran menggunakan VISA-P dan VAS setelah 6, 12 dan 24 minggu pada kedua kelompok meningkat selama penelitian. Hasil menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap waktu ( $p < 0,01$ ).
- 5) Pada penelitian Liu, *et al.* (2014) antara 3 kelompok pembanding yaitu (1) *Laser group*, (2) *Exercise group*, (3) *Laser + Exercise group*. Dimana adanya penurunan nyeri dan peningkatan fungsional yang diukur dengan menggunakan VISA-P dan VAS pada kelompok laser + exercise dengan nilai ( $P < 0,01$ )
- 6) Penelitian Abat, *et al.* (2016) adanya korelasi yang signifikan antara nilai awal dan akhir pada subjek dengan  $VISA-P > 90$ . Jumlah rata-rata sesi adalah  $22,6 \pm 2,5$  di Grup 1 dan  $3,2 \pm 0,9$  di Grup 2. Hasil yang diperoleh dengan kombinasi intervensi USGET dan latihan *eccentric* melaporkan hasil yang lebih baik pada penurunan nyeri dan peningkatan fungsional dalam pengobatan *patellar tendinopathy*.
- 7) Pada penelitian Karin M. Thijs, *et al.* (2017) VISA-P dan skor nyeri meningkat secara signifikan selama masa studi. Sehingga hasil menunjukkan adanya penurunan nyeri dan peningkatan fungsional pada *patellar tendinopathy*.
- 8) Dalam penelitian Lee, *et al.* (2020) menyatakan bahwa *eccentric exercise* selama 12 minggu dengan *single – legged decline squat* signifikan dalam penurunan nyeri dengan nilai ( $P=0,03$ ) dan kemampuan fungsional dengan nilai VISA-P ( $P= 0,04$ ) setelah diberikan program latihan pada atlet dengan diagnosis *patellar tendinopathy*.
- 9) Peningkatan skor VISA-P pada penelitian Breda, *et al.* (2021) secara signifikan lebih baik untuk PTLE daripada untuk EET Skor VISA-P rata-rata meningkat secara signifikan dari 56 pada awal menjadi 84,  $p<0,001$  pada 24 minggu untuk kelompok PTLE dan dari 57 menjadi 75,  $p<0,001$  pada kelompok EET.
- b. Penurunan tendon stiffness
- 1) Penelitian W.C. Lee, *et al.* (2020) mendapatkan hasil signifikan antara kejadian tendon stiffness dan VISA-P dengan nilai ( $P = 0,05$ ) setelah diberikan intervensi selama 12 minggu, dimana *eccentric exercise* mampu memperbaiki adanya stiffness yang terjadi pada tendon patela.
  - 2) Penelitian Breda, *et al.* (2022) Penurunan tendon stiffness secara signifikan terkait dengan peningkatan hasil klinis pada 12 minggu di semua atlet ( $p = 0,02$ ), dan pada 12 dan 24 minggu ( $p = 0,01$ ) pada kelompok PLTE dibandingkan kelompok EET.
- c. Muscle Strength
- 1) Pada penelitian Liu, *et al.* (2014) setelah 4 minggu intervensi, semua kelompok menunjukkan

peningkatan yang signifikan dalam kekuatan otot paha depan ( $P <0,01$ ). Kelompok laser + latihan memiliki peningkatan secara signifikan lebih besar dalam kekuatan otot quadriceps daripada dua kelompok lainnya ( $P <0,05$ ).

d. *Muscle Endurance*

- 1) Pada penelitian Liu, *et al.* (2014) setelah 4 minggu intervensi, semua kelompok menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam ketahanan otot paha depan ( $P <0,01$ ). Kelompok latihan laser + memiliki peningkatan yang signifikan lebih besar dalam ketahanan otot paha depan daripada dua kelompok lainnya ( $P <0,05$ ).

## PEMBAHASAN

*Eccentric exercise* telah digunakan sebagai pengobatan *tendinopathy* dari waktu ke waktu. Kontraksi *eccentric* menciptakan stimulus pada sel-sel tendon sehingga menghasilkan peningkatan pada kolagen dan penurunan neovaskularisasi (Kaux *et al.*, 2013). Pada kasus *tendinopathy* terjadinya proses neovaskularisasi yang berlebihan dibandingkan dengan kondisi normal atau sehat, hal ini lah yang menyebabkan adanya rasa sakit pada gangguan ini. Neovaskularisasi sangat penting dalam penyembuhan tendon, namun disisi lain juga merupakan komponen dari degenerasi jaringan tendon ketika regenerasi tidak lengkap dan tidak tercukupi (Klimaszewska-wi, 2022)

Nyeri tendinopati berhubungan dengan neovaskularisasi dan juga berasal dari stimulasi mekanik saraf otonom yang sensitif terhadap tekanan pada dinding otot arteri. Latihan *eccentric* menghasilkan penguatan pada

tendon dengan merangsang mekanoreseptor ditenosit untuk menghasilkan kolagen, yang merupakan kunci mekanisme seluler untuk pemulihian tendon. Selain itu, dapat menyebabkan respon yang menormalkan konsentrasi glikosaminoglikan yang dapat meningkatkan kolagen tendon dan merangsang pembentukan ikatan silang kolagen dimana keduanya meningkatkan kekuatan tarik tendon. (Majeedkutty & Latheef Majida, 2016)

Ketika latihan *eccentric*, didalam jaringan tendon sel-sel tendon berinteraksi satu sama lain dengan protein dari matriks ekstraseluler (ECM). Melalui interaksi ini sangat penting bagi sel untuk merasakan dan merespons beban mekanis yang mempengaruhi metabolisme tendon. Dimana sel-sel bereaksi dan merespon terhadap tekanan mekanis tendon melalui proses mekanotransduksi. Mekanotransduksi adalah proses sel mengubah rangsangan mekanik menjadi sinyal biokimia, melalui proses inilah yang dapat mengobati masalah pada *tendinopathy* seperti penurunan neovaskularisasi yang menyebabkan rasa nyeri (Popov *et al.*, 2015).

Proses mekanotransduksi dapat mempengaruhi homeostatis sel sehingga merangsang regenerasi pada tendon. Stimulus mekanis dari latihan *eccentric* dapat meningkatkan regulasi respon seluler yang mengubah adaptasi dari struktural pada tendinopati seperti kolagen yang tidak teratur dan peningkatan air dalam matriks ekstraseluler. Adanya perubahan struktural pada tendinopati inilah yang dapat mengubah kapasitas tendon untuk menyimpan dan menghasilkan energi kinetik, sehingga dapat mempengaruhi kekuatan dan fungsional tendon (Burton, 2021).

*Eccentric exercise* juga dapat meningkatkan kekuatan otot quadriceps dalam pengobatan *patellar tendinopathy*. Di karenakan bahwa latihan *eccentric* menyebabkan peningkatan melalui *overloading tendon* secara progresif. Sehingga mempengaruhi pada stimulasi remodeling tendon dan meghasilkan respon adaptif otot yang menyebabkan pengurangan rasa sakit dan peningkatan kekuatan otot (Majeedkutty & Latheef Majida, 2016).

## KESIMPULAN

*Eccentric exercise* memiliki pengaruh terhadap penurunan nyeri, peningkatan fungsional, mampu menurunkan *tendon stiffness* dan peningkatan *tendon strain*. Selain itu *eccentric exercise* mampu meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot *quadriceps* pada kondisi *patellar tendinopathy*.

## SARAN

Bagi peneliti selanjutnya disarankan agar dapat melakukan studi terhadap faktor-faktor lain terkait variabel yang digunakan agar lebih komprehensif. Selain itu dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh *eccentric exercise* terhadap *patellar tendinopathy* atau bisa dilakukan dengan menggunakan intervensi yang berbeda, dan alat ukur yang berbeda sehingga mampu menambah referensi fisioterapis dalam membuat rencana latihan untuk mengurangi gejala klinis akibat *patellar tendinopathy*.

## DAFTAR PUSTAKA

Abat, F., Sánchez-Sánchez, J. L., Martín-Nogueras, A. M., Calvo-Arenillas, J. I., Yajeya, J., Méndez-

Sánchez, R., Monllau, J. C., & Gelber, P. E. (2016a). Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s40634-016-0070-4>

Abat, F., Sánchez-Sánchez, J. L., Martín-Nogueras, A. M., Calvo-Arenillas, J. I., Yajeya, J., Méndez-Sánchez, R., Monllau, J. C., & Gelber, P. E. (2016b). Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s40634-016-0070-4>

Biernat, R., Trzaskoma, Z., Trzaskoma, Ł., & Czaprowski, D. (2013). Rehabilitation protocol for patella tendinopathy aoolied among 16-to-19 year old volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 43–52.

Breda, S. J., de Vos, R.-J., Krestin, G. P., & Oei, E. H. G. (2022). Decreasing patellar tendon stiffness during exercise therapy for patellar tendinopathy is associated with better outcome. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(5), 372–378. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.01.002>

- Breda, S. J., Oei, E. H. G., Zwerver, J., Visser, E., Waarsing, E., Krestin, G. P., & de Vos, R.-J. (2021a). Effectiveness of progressive tendon-loading exercise therapy in patients with patellar tendinopathy: a randomised clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 55(9), 501–509. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103403>
- Burton, I. (2021). Combined extracorporeal shockwave therapy and exercise for the treatment of tendinopathy: A narrative review. *Sports Medicine and Health Science*, September. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2021.11.002>
- da Cunha, R. A., Dias, A. N., Santos, M. B., & Lopes, A. D. (2012). Comparative study of two protocols of eccentric exercise on knee pain and function in athletes with patellar tendinopathy: Randomized controlled study. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 18(3), 167–170. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922012000300006>
- Dimitrios, S. (2017). The effectiveness of isometric contractions combined with eccentric – concentric training and simple lumbopelvic control exercises on pain and disability in chronic patellar tendinopathy: A case report. *Physical Therapy in Sport*, 28(September 2016), e3. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2017.08.013>
- Dimitrios, S., Pantelis, M., & Kalliopi, S. (2012). Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(5), 423–430. <https://doi.org/10.1177/026921551411114>
- Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230–235. <https://doi.org/10.1179/2047480615z.000000000329>
- Figueroa, D., Figueroa, F., & Calvo, R. (2016). Patellar tendinopathy: Diagnosis and treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 24(12), e184–e192. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00703>
- Florit, D., Pedret, C., Casals, M., Malliaras, P., Sugimoto, D., & Rodas, G. (2019). Incidence of tendinopathy in team sports in a multidisciplinary sports club over 8 seasons. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(4), 780–788.
- Gómez Díaz, J. J. (2016). Effectiveness of eccentric exercise in patellar tendinopathy. Literary review. *Arch Med Deporte*, 33(1), 59–66. [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev2\\_Gomez\\_INGLES.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev2_Gomez_INGLES.pdf)
- Harris-Love, M. O., Gollie, J. M., & Keogh, J. W. L. (2021). Eccentric exercise: Adaptations and applications for health and performance. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/jfmk6040096>
- Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P.

- (2019). Eccentric muscle contractions: Risks and benefits. *Frontiers in Physiology*, 10(MAY), 1–18.  
<https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Karin M. Thijs, M., Johannes Zwerver, MD, P., Frank J. G. Backx, MD, P., Victor Steeneken, PT, Ms., Stephan Rayer, P., Petra Groenenboom, M., & Maarten H. Moen, M. P. (2017). Effectiveness of shockwave treatment combined with eccentric training for patellar tendinopathy: a double-blinded randomized study. *Clin J Sport Med*, Volume 27: <https://www.ingentaconnect.com/content/wk/jsm/2017/00000027/000002/art00004>
- Kaux, J. F., Drion, P., Libertiaux, V., Colige, A., Hoffmann, A., Nusgens, B., Besançon, B., Forthomme, B., Le Goff, C., Franzen, R., Defraigne, J. O., Cescotto, S., Rickert, M., Crielaard, J. M., & Croisier, J. L. (2013). Eccentric training improves tendon biomechanical properties: A rat model. *Journal of Orthopaedic Research*, 31(1), 119–124. <https://doi.org/10.1002/jor.22202>
- Kinya, A. M., Kurniawan, G. P. D., & Kurniawati, N. (2021). Pengaruh Eccentric Exercise Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Atlet Dengan Patellar Tendinitis ( Studi Literatur ). 1(2), 14–25.
- Klimaszewska-wi, A. (2022). *Advances in Microscopic Studies of Tendinopathy: Literature Review and Current Trends , with Special Reference to Neovascularization Process*.
- Lee, W.-C., Ng, G. Y.-F., Zhang, Z.-J., Malliaras, P., Masci, L., & Fu, S.-N. (2020). Changes on Tendon Stiffness and Clinical Outcomes in Athletes Are Associated With Patellar Tendinopathy After Eccentric Exercise. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 30(1), 25–32.  
<https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000562>
- Lee, W. C., Ng, G. Y. F., Zhang, Z. J., Malliaras, P., Masci, L., & Fu, S. N. (2020). Changes on Tendon Stiffness and Clinical Outcomes in Athletes Are Associated With Patellar Tendinopathy After Eccentric Exercise. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 30(1), 25–32.  
<https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000562>
- Lim, H. Y., & Wong, S. H. (2018). Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on pain and function in individuals with patellar tendinopathy: A systematic review. *Physiotherapy Research International*, 23(4), 1–15. <https://doi.org/10.1002/pri.1721>
- Liu, X. G., Cheng, L., & Song, J. M. (2014). Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of patellar tendinopathy. *International Journal of Photoenergy*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/785386>
- López-Royo, M. P., Gómez-Trullén, E. M., Ortiz-Lucas, M., Galán-Díaz,

- R. M., Bataller-Cervero, A. V., Al-Boloushi, Z., Hamam-Alcober, Y., & Herrero, P. (2020). Comparative study of treatment interventions for patellar tendinopathy: A protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 10(2), 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034304>
- Majeedkutty, N. A., & Latheef Majida, N. A. (2016). Effects of Therapeutic Eccentric Exercise on Pain and Grip Strength in Persons with Lateral Epicondylitis: A Randomized Controlled Trial. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*, 05(04), 66–71. <https://doi.org/10.9790/1959-0504016671>
- Maulidia Septimar, Z., & Qonita, Stik. (2021). The Effect Of Gadget Use On The Decreasing Of View Aquity In Adolescent In 2020. *Nusantara Hasana Journal*, 1(4), Page.
- Muaidi, Q. I. (2020). Rehabilitation of patellar tendinopathy. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*, 20(4), 535–540.
- Popov, C., Burggraf, M., Kreja, L., Ignatius, A., Schieker, M., & Docheva, D. (2015). Mechanical stimulation of human tendon stem/progenitor cells results in upregulation of matrix proteins, integrins and MMPs, and activation of p38 and ERK1/2 kinases. *BMC Molecular Biology*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12867-015-0036-6>
- Riel, H., Lindstrøm, C. F., Rathleff, M. S., Jensen, M. B., & Olesen, J. L. (2019). Prevalence and incidence rate of lower-extremity tendinopathies in a Danish general practice: A registry-based study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 4–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2629-6>
- Rudavsky, A., & Cook, J. (2014). Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of Physiotherapy*, 60(3), 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.022>
- Steunebrink, M., Zwerver, J., Brandsema, R., Groenenboom, P., van den Akker-Scheek, I., & Weir, A. (2013). Topical glyceryl trinitrate treatment of chronic patellar tendinopathy: a randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 47(1), 34–39. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091115>
- Vogt, M., & Hoppeler, H. H. (2014). Eccentric exercise: Mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. *Journal of Applied Physiology*, 116(11), 1446–1454. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00146.2013>