

PENATALAKSANAAN CEDERA *TENDINITIS PATELLA* PADA ATLET BULUTANGKIS

Zeth Boroh, Nani Cahyani

Program Studi Ilmu Kedokteran Olahraga FKUI

email : zethboroh@yahoo.com

ABSTRACT

Badminton is a popular sport in Indonesia becoming a mainstay in the international events as proven by the number of Olympic gold medals achieved. Badminton includes high intensity sport, multi-direction, and run-jump movements with acceleration-deceleration. Thus, badminton athletes are prone to the risk of knee injury, such as patellar tendinitis. In general, patellar tendonitis occurs in sports that contain many numbers of repeated jumping and running that result in inflammation in the patellar tendon. These injuries are also associated with excessive load during weight lifting, condition of the hip anatomy, blow to the knees and flat feet.

This article discusses knee anatomy, patellar tendinitis definition, epidemiology, biomechanics of injury, sign and symptoms, physical examination, causes, diagnosis, differential diagnosis, management and rehabilitation.

Keywords: Tendinitis patella, badminton, sports injury

ABSTRAK

Bulutangkis merupakan olahraga andalan Indonesia di kancah internasional. Olahraga ini juga populer di Indonesia dan menjadi olahraga tradisi emas di Olimpiade. Bulutangkis termasuk olahraga dengan intensitas tinggi, multi direksi, melompat, berlari dan akselerasi-deselerasi sehingga memiliki risiko terjadi cedera lutut, salah satunya *tendinitis patella*. Tendinitis patella umumnya terjadi pada olahraga yang banyak melakukan melompat dan berlari secara berulang-ulang yang menyebabkan munculnya radang pada tendon patella. Cedera ini juga terjadi akibat beban berlebihan saat mengangkat beban, kondisi anatomi pinggul, adanya pukulan pada lutut dan telapak kaki yang rata.

Artikel ini membahas tentang anatomi lutut, definisi tendinitis patella, epidemiologi, biomekanika cedera, gejala, pemeriksaan fisik, penyebab, diagnosis, diagnosis banding, penatalaksanaan dan rehabilitasinya.

Kata Kunci: Tendinitis Patella, bulutangkis, cedera olahraga

PENDAHULUAN

Bulutangkis merupakan olahraga andalan Indonesia di kancah internasional. Olahraga ini merupakan olahraga yang sangat potensial dan telah memberikan banyak kontribusi untuk meningkatkan peringkat Indonesia di even multi cabang olahraga yaitu di ajang olimpiade. Sejak dipertandingkan pertama kali di olimpiade, olahraga ini selalu menyumbang medali emas selain medali

perak dan perunggu untuk Indonesia. Selain itu ada juga perebutan piala Thomas dan Uber di mana Indonesia sudah beberapa kali merebut Piala Thomas dan Uber ini. Berdasarkan hal itu, sebagai olahraga yang sangat potensial penyumbang medali emas untuk Indonesia sangat penting bagi pelaku atau praktisi bidang olahraga untuk menangani olahraga yang potensial ini secara

serius dan profesional, sehingga dokter olahraga perlu untuk mengenal kejadian cedera olahraga serta mengetahui bagaimana memberikan terapi dengan baik dan efektif pada setiap cedera. Umumnya cedera yang paling sering terjadi pada olahraga bulutangkis adalah akibat *overuse* dan salah satu yang tersering adalah *patellar tendinitis* atau biasa juga disebut *patellar tendinosis*, *patellar tendinopathy*, *juniper's knee*, *Sinding-Larsen-Johansson disease* (Hyman et al, 2008).

Tendinitis patella adalah jenis cedera *overuse* yang biasa juga disebut *patellar tendinosis*, *patellar tendinopathy*, *juniper's knee*, *Sinding-Larsen-Johansson disease* (Hyman et al, 2008). Cedera ini biasa dijumpai pada olahraga yang banyak melakukan gerakan melompat dan berlari, atau melakukan gerakan melompat berlari yang berulang-ulang yang menyebabkan munculnya inflamasi pada tendon patella. Olahraga yang sering menjadi penyebab munculnya tendinitis patella selain bulutangkis adalah olahraga bola basket, sepakbola, atletik, bola voli, tenis, *figure skaters*, *baseball*, *football*, balap sepeda, anggar dan lain-lain. Ada juga olahraga yang dapat menyebabkan terjadinya tendinitis patella tanpa ada gerakan melompat yaitu olahraga angkat besi yang diakibatkan oleh beban yang berlebihan saat mengangkat beban. Selain karena aktivitas olahraga, tendinitis patella bisa juga diakibatkan bukan karena olahraga tapi karena melakukan

pekerjaan yang mengharuskan banyak mengangkat beban seperti pekerja stok barang di toko. Tendinitis patella juga dapat disebabkan oleh kondisi seperti pinggul yang terlalu besar, adanya pukulan pada lutut dan telapak kaki yang rata dapat menjadi penyebab munculnya tendinitis patella. Cluett et al, 2006).

Istilah tendinitis patella pertama kali digunakan oleh Blazina *et al* sebagai *juniper's knee* pada tahun 1973, sedangkan Sinding-larson, Johansson dan Millie yang pertama kali menjelaskan bahwa adanya tendinopati pada bagian insersi yang ditemukan pada atlet yang matur secara skeletal (Hyman et al, 2008).

PEMBAHASAN

A. Anatomi

1. Tulang-Tulang Penyusun

Lutut adalah sendi yang paling kompleks dan terdiri dari 2 sendi yaitu sendi tibiofemoral dan sendi patellofemoral. Tulang-tulang yang menyusun sendi lutut adalah femur, tibia, patella dan fibula. Pada ujung distal femur terdapat kondilus medial dan lateral yang menempel dengan cekungan pada ujung proksimal tibia. Cekungan ini juga terdiri dari bagian medial dan lateral yang dipisahkan oleh spina tibia (Blackburn and Craig, 1980). Diantara kondilus medial dan lateral terdapat *facies patellaris* yang merupakan tempat menempelnya tulang patella. Sedangkan fibula merupakan tulang panjang yang terletak sejajar dengan tibia di

sisi lateral (www.sportsinjuryclinic.net, 2010).

Tiap tulang tersebut dilapisi oleh tulang rawan yang sangat keras namun memiliki permukaan yang sangat halus. Tulang rawan ini berfungsi untuk mengurangi gesekan antar tulang ketika terjadi pergerakan (www.sportsinjuryclinic.net,2010)

2. Kapsul Sendi

Kapsul sendi merupakan struktur yang menyelubungi seluruh sendi lutut. Kapsul ini terdiri dari membran sinovial dan membran fibrosa yang dipisahkan oleh jaringan lemak (www.sportsinjuryclinic.net, 2010). Membran sinovial merupakan membran khusus yang berfungsi menyediakan nutrisi bagi struktur penyusun sendi (www.sportsinjuryclinic.net, 2010). Pada kapsul sendi lutut juga terdapat bursa yang berisi cairan sinovial. Berbagai bursa yang terdapat pada sendi lutut dapat dikelompokkan sebagai berikut (Anonim, 2010):

- *Communicating bursae*, yang terdiri dari :
 - Bursa suprapatella, di bagian anterior dan proksimal sendi
 - Bursa semimembranosa, di bagian posterior sendi
 - Bursa subtendinosa gastrocnemius medial dan lateral di origo m. Gastrocnemius.
- *Non-communicating bursae*, yang terdiri dari :
 - Bursa prepatella subkutaneus, di sisi anterior patella
 - Bursa infrapatellaris profunda, di sisi posterior patella (di antara ligamen patella dan membran fibrosa kapsul sendi.

- Bursa subfascialis prepatellaris, bursa subtendinosa prepatellaris dan bursa subkutaneus prepatellaris.

3. Ligamen

Pada sendi lutut terdapat empat ligamen yang berfungsi untuk mempertahankan stabilitas lutut.

- Ligamen kolateral medial
Ligamen ini membentang antara epikondilus medial femur dan kondilus medial tibia, berfungsi melindungi sisi medial lutut dari tekanan yang berasal dari sisi lateral lutut (daya valgus).
- Ligamen kolateral lateral
Ligamen ini disebut juga ligamen fibula karena membentang dari epikondilus lateral femur ke kaput fibula. Fungsinya adalah untuk mencegah sisi lateral lutut bengkok ke arah lateral akibat dorongan dari sisi medial (daya varus).
- Ligamen krusiatum anterior
Ligamen ini membentang antara kondilus lateral femur dan area interkondilus anterior pada tibia, serta memiliki fungsi yang sangat penting untuk mencegah tibia bergeser terlalu jauh ke depan. Cedera sering terjadi pada ligamen ini akibat tekukan atau rotasi lutut.
- Ligamen krusiatum posterior
Ligamen yang membentang antara permukaan anterior kondilus medial femur dan area interkondilus posterior tibia ini berfungsi mencegah pergeseran tibia ke arah posterior.
- Ligamen transversus

Ligamen ini berjalan di sisi anterior meniskus dan menghubungkan meniskus medial dan lateral.

- Ligamen patella

Ligamen patella menghubungkan bagian inferior patella dengan tuberositas tibia. Ligamen yang memiliki panjang 5-6 cm dan lebar sekitar 3 cm ini merupakan ligamen yang sangat kuat sehingga memberikan kekuatan mekanis pada keseluruhan sendi lutut. Ligamen patella sering disebut juga tendon patella karena tidak terlihat terpisah dengan tendon quadriceps femoris yang menyelubungi patella (Greisamer and McConell, 1998).

4. Meniskus

Pada bagian tepi permukaan ujung proksimal tibia terdapat tulang rawan yang berbentuk bulan sabit disebut meniskus. Dengan menjadikan permukaan *caput* tibia cekung, meniskus berfungsi sebagai peredam tekanan yang diterima oleh sendi lutut dan juga mendistribusikan berat secara merata antara tibia dan femur. Terdapat dua meniskus, yaitu :

- Meniskus medial (fibrokartilago semilunar internal)

Bagian anterior meniskus ini melekat pada sisi anterior fosa interkondilus tibia dan terletak di depan ligamen krusiatum anterior; sedangkan bagian posteriornya melekat pada sisi posterior fosa interkondilus tibia dan terletak di antara perlekatan meniskus lateral dan ligamen krusiatum posterior.

- Meniskus lateral (fibrokartilago semilunar eksternal)

Meniskus ini berbentuk seperti lingkaran dan meliputi area permukaan sendi yang lebih luas dibandingkan meniskus medial. Ujung anteriornya melekat di depan eminensia interkondilus tibia pada sisi latero-posterior ligamen krusiatum anterior dan menyatu dengan ligamen tersebut. Sedangkan ujung posteriornya melekat di sisi belakang eminensia interkondilus tibia dan di depan ujung posterior meniskus medial (www.sportsinjuryclinic.net, 2010)

5. Otot-otot

Pada sendi lutut terdapat dua kelompok otot yaitu otot-otot quadriceps femoris dan otot-otot hamstring (Anonim, 2010).

Otot quadriceps femoris terdiri dari muskulus rectus femoris, m. vastus intermedius, m. vastus lateralis dan m. vastus medialis. Kelompok otot ini berperan sebagai ekstensor lutut jika kaki tidak menapak ke lantai dan sebagai deselerator atau penahan lutut saat kaki menapak di lantai. Keempat tendon dari otot-otot tersebut menyatu dan berinsersi pada bagian anterior patella (Anonim, 2010).

Otot-otot hamstring berorigo pada tuberositas ischiadika dan terdiri dari m. semitendinosus yang berinsersi di permukaan medial tibia, m. semimembranosus yang berinsersi pada condilus medial tibia, dan m. biceps femoris berinsersi pada sisi lateral

caput fibula. Otot-otot ini berperan dalam gerakan fleksi sendi lutut (Anonim, 2009).

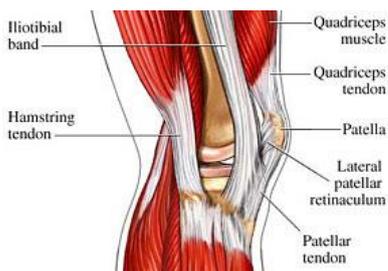
6. Pendarahan

Berbagai arteri yang mendarahi sendi lutut merupakan cabang dari arteri femoralis dan arteri poplitea yang membentuk suatu jaringan (articular rete). Keenam cabang pembuluh darah yang membentuk jaringan ini adalah :

- Arteri genikularis medial superior.
- Arteri genikularis lateral superior.
- Arteri genikularis medial inferior.
- Arteri genikularis lateral inferior.
- Arteri genikularis desendens.
- Arteri tibialis anterior cabang rekuren.



Gambar 1. Anatomi lutut (sisi anterior)



Gambar 2. Anatomi lutut (sisi postero-lateral) (<http://www.ourhealthnetwork.com/conditions/knee/JumpersKneePatellarTendonitis.asp>, 2010)

B. Tendinitis Patella

1. Definisi

Tendinitis patella adalah suatu kondisi dimana terdapat cedera pada tendon patella.

Secara makroskopik ditemukan adanya degenerasi pada tendon akibat adanya gangguan vaskular dan reaksi inflamasi. Secara histologis ditemukan adanya perdarahan dan robekan tendon yang menyebabkan peningkatan jumlah sel inflamasi, namun beberapa peneliti berpendapat bahwa tidak ada sel-sel inflamasi pada tendinitis patella tapi yang ada adalah sel-sel fibroblast (Khan et al, 1998).

2. Epidemiologi

Pada suatu penelitian mengenai kejadian cedera tendinitis patella di Amerika Serikat dilaporkan bahwa cedera ini merupakan salah satu cedera tendinopati yang cukup sering pada atlet dewasa. Pada olahraga yang banyak melakukan gerakan melompat dilaporkan bahwa kejadian cedera tendinitis patella sekitar 20%. Angka kejadian pada laki-laki dan perempuan sama apabila cederanya bilateral pada kedua tungkai, sedangkan cedera yang unilateral pada salah satu tungkai kejadian cedera lebih banyak pada laki-laki dengan rasio 2:1 (Hyman et al, 2008).

Pada penelitian terhadap pemain-pemain bulutangkis Malaysia ditemukan bahwa cedera yang tersering adalah cedera akibat *overuse*, dan 63% cedera terjadi di ekstremitas bawah yaitu terutama di daerah lutut. Diantara berbagai cedera yang ada di lutut, tendinitis patella merupakan cedera yang paling sering ditemukan (42%) (Shariff et al, 2009).

3. Biomekanika Cedera

Tendinitis patella disebabkan oleh tekanan pada tendon patella saat melompat. Cedera ini dapat terjadi pada atlet terutama yang berpartisipasi pada cabang olahraga dengan gerakan melompat yang dominan seperti basket, voli, lompat tinggi atau lompat jauh, bulutangkis, sepakbola dan lain-lain. Tendinitis patella dapat juga ditemukan pada olahraga yang tidak ada gerakan melompat seperti angkat besi dan bersepeda, namun hal ini jarang terjadi. Faktor-faktor risiko intrinsik yang berpengaruh diantaranya adalah jenis kelamin, obesitas, *genu varum*, *genu valgum*, peningkatan *Q angle*, *patella alta*, *patella baja* serta ketidaksamaan panjang tungkai. Satu-satunya gangguan biomekanik yang berhubungan dengan terjadinya patellar tendinitis adalah kelentukan otot-otot quadriceps dan hamstring yang buruk. Kemampuan melompat secara vertikal, teknik melompat dan mendarat juga akan mempengaruhi pembebanan pada tendon. Tendon patella mengalami tekanan mekanik yang lebih besar saat mendarat dibandingkan saat akan melompat karena adanya kontraksi otot-otot quadriceps secara eksentrik. Latihan yang berlebihan dan latihan pada permukaan yang keras merupakan suatu faktor risiko ekstrinsik (Hyman et al, 2008).

4. Gejala

Ada beberapa gejala yang dapat muncul pada cedera tendinitis patella ini, diantaranya adalah (Peterson et al, 1990):

- Nyeri di sekitar tendon patella
- Pembengkakan pada sendi lutut
- Nyeri di sekitar lutut saat melompat, berlari dan berjalan terutama saat menuruni tangga
- Nyeri di sekitar lutut saat fleksi dan ekstensi kaki
- Terasa lunak saat perabaan di sekitar lutut
- Lutut terasa lemah
- *Snapping sensation* pada waktu gerakan jongkok
- Nyeri terus-menerus yang mengganggu saat tidur di malam hari.

5. Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisik akan ditemukan beberapa hal, antara lain (Hyman et al, 2008):

- Nyeri tekan pada bagian *inferior* dan *superior* patella dan tuberositas tibia
- Ketegangan otot-otot hamstring dan quadriceps
- Ligamen-ligamen pada sendi lutut tetap stabil
- *Range of motion* sendi lutut tetap normal
- Hasil pemeriksaan neovaskularisasi yang normal
- Hasil pemeriksaan sendi panggul dan pergelangan kaki yang normal
- Efusi lutut intra artikuler (jarang)

6. Penyebab

Penyebab terjadinya cedera tendinitis patella masih belum jelas. Ada beberapa

kombinasi faktor penyebab, diantaranya adalah (Houglum, 2001):

- Intensitas dan frekuensi dari aktivitas fisik
Semakin besar intensitas dan frekuensi aktivitas fisik terutama yang disertai dengan gerakan melompat maka akan semakin besar tekanan yang terjadi pada tendon sehingga semakin tinggi pula kemungkinan terjadinya cedera tendinitis patella.
- Faktor kegemukan
Beberapa penelitian menyebutkan bahwa semakin besar berat badan seseorang maka semakin besar pula tekanan terhadap tendon patella sehingga risiko terjadinya tendinitis patella semakin tinggi.
- Kekakuan otot-otot kaki.
Menurunnya kelentukan pada otot-otot quadriceps dan otot-otot hamstring akan meningkatkan tarikan (*strain*) pada tendon patella.
- *Misalignment* tungkai.
Posisi tungkai yang tidak sejajar akan memberikan tarikan yang lebih besar pada tendon patella.
- Posisi tulang patella yang lebih tinggi (*patella alta*)
Posisi tulang patella yang letaknya lebih *superior* dari sendi lutut akan menyebabkan tendon patella mengalami tarikan yang lebih besar.
- Ketidakseimbangan kekuatan otot-otot tungkai.

Apabila salah satu otot tungkai lebih kuat dari yang lain maka tendon patella dapat mengalami tarikan yang tidak merata, sehingga menyebabkan tendinitis patella.

7. Diagnosis

Diagnosis tendinitis patella cukup sulit untuk ditegakkan. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu (Bedi, 2009):

- Anamnesis
Adanya riwayat cedera saat melakukan kegiatan olahraga terutama pada waktu melompat dan berlari. Adanya keluhan seperti nyeri disekitar lutut, terasa lunak di sekitar lutut, adanya pembengkakan di sekitar lutut, terasa lemah pada daerah lutut.
- Pemeriksaan Fisik
Pada pemeriksaan fisik ditemukan nyeri tekan pada bagian superior dan inferior lutut, otot-otot hamstring dan quadriceps terasa menegang dan kadang-kadang ditemukan efusi lutut intra artikular.
- Pemeriksaan Laboratorium
Pemeriksaan laboratorium berfungsi untuk menyingkirkan adanya penyakit-penyakit sistemik, penyakit infeksi dan penyakit-penyakit metabolik.
- Pemeriksaan Ultrasonografi
Alat yang menggunakan gelombang suara ini berfungsi untuk memperlihatkan lokasi dari kerusakan yang terjadi pada tendon patella. Pemeriksaan ini memperlihatkan ketidaknormalan ekstra dan intra tendon.
- Pemeriksaan X-ray

Pemeriksaan ini berfungsi untuk memperlihatkan adanya suatu kalsifikasi di tendon terutama pada kondisi cedera stadium dini.

- Pemeriksaan MRI (*Magnetic Resonance Imaging*)

Pemeriksaan ini memperlihatkan gambar yang lebih jelas dibandingkan pemeriksaan ultrasonografi sehingga dengan MRI kita dapat melihat lebih jelas perubahan-perubahan yang terjadi pada tendon.

8. Stadium

Tendinitis patella dapat dibagi ke dalam 4 stadium menurut intensitas nyerinya, yaitu (Edell, 2009) :

- a. Stadium 1 : nyeri hanya pada saat beraktivitas, tidak ada kerusakan fungsional.
- b. Stadium 2 : nyeri selama dan setelah beraktivitas, atlet masih dapat menampilkan performa yang baik saat bertanding.
- c. Stadium 3 : nyeri yang panjang selama dan sesudah beraktivitas, atlet tidak dapat menampilkan performa yang baik selama bertanding
- d. Stadium 4 : nyeri sepanjang hari. Ruptur total tendon.

9. Diagnosis Banding

- *Knee Osteochondritis Dissecans*
- *Meniscus Injuries*
- *Osgood-Schlatter Disease*
- *Patellar Injury and Dislocation*
- *Patellofemoral Joint Syndromes*

- *Pes Anserine Bursitis*
- *Quadriceps Injury* (Hyman et al, 2008)

C. Penatalaksanaan

1. Medikamentosa

NSAID (*Nonsteroid anti-inflammatory drugs*) merupakan pilihan pertama pada fase akut tetapi harus bijaksana dalam penggunaannya. NSAID memiliki efek sebagai analgesik, anti inflamasi dan anti piretik, sehingga dapat mengurangi nyeri dan pembengkakan pada cedera tendinitis patella. Contoh sediaan NSAID adalah ibuprofen dan naproxen yang dapat digunakan selama 5 sampai 7 hari (Golf et al, 2006).

Injeksi steroid tidak dianjurkan penggunaannya pada tendinitis patella. Walaupun steroid dapat menurunkan reaksi inflamasi lokal namun steroid dapat melemahkan tendon dan meningkatkan risiko terjadinya ruptur tendon patella (Bedi et al, 2009)

2. Non Medikamentosa

a. *Metode R.I.C.E (Kelly, 2008)*

- *Rest* (istirahat)

Pada dasarnya yang dimaksud istirahat di sini adalah mengistirahatkan bagian yang cedera dan dalam hal ini adalah bagian lutut, bukan istirahat secara total. Namun pada kenyataannya sangat sulit untuk mengistirahatkan lutut karena hampir dalam setiap aktifitas yang dilakukan, sendi lutut akan dibengkokkan atau diluruskan. Gerakan-gerakan yang perlu dihindari

yang dapat membebani dan lebih merusak tendon patella adalah: melompat, berlari, menaiki dan menuruni tangga, dan berjongkok.

- *Ice* (aplikasi es)

Tujuan dari pemberian es adalah mengurangi nyeri, pembengkakan dan inflamasi. Untuk itu es harus diaplikasikan pada permukaan tendon patella, selama 15-20 menit setiap 4 jam untuk 2-3 hari. Cara pemberiannya dengan memasukkan es ke dalam kantung plastik dan selanjutnya dibungkus dengan handuk basah.

Cara lain aplikasi es adalah dengan *ice massage* yaitu dengan menggunakan air yang dibekukan di dalam gelas plastik dan menempelkannya ke permukaan tendon patella.

- *Compression* (penekanan)

Tujuan penekanan adalah membatasi pembengkakan dengan meningkatkan tekanan terhadap pembuluh darah sehingga bersifat melawan tekanan hidrostatik pembuluh darah yang mendorong laju filtrasi darah dan menyebabkan edema. Selain bermanfaat dalam membatasi terjadinya pembengkakan, kompresi juga membantu reabsorpsi cairan edema dari jaringan. Hal ini sangat penting mengingat bahwa pada dasarnya proses reabsorpsi edema

berlangsung secara pasif dan lambat melalui sistem limfe.

- Elevasi

Elevasi dilakukan dengan mengangkat tungkai lebih tinggi 15-20 cm di atas level jantung dengan posisi sendi lutut yang diluruskan. Dengan posisi ini tarikan pada tendon patella akan berkurang sehingga tendon memiliki kesempatan untuk berelaksasi dan proses penyembuhan berlangsung lebih cepat.

b. Latihan Fisik

Latihan fisik yang dapat dilakukan adalah:

- **Latihan peregangan**

Terutama latihan peregangan hamstring dan quadriseps.

- **Latihan berjongkok.**

Dimulai dengan tanpa beban selama 2 minggu, dilanjutkan dengan tambahan beban 2,5 kg setiap latihan.

- **Latihan postur**

Dilakukan dengan cara duduk, kaki menapak di permukaan rata dan tidak melakukan duduk bersila (Bedi, 2009)

c. Tindakan Operatif

Pada suatu penelitian pada tahun 2006 yang membandingkan antara pengobatan konservatif dengan tindakan operasi, didapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kedua macam pengobatan ini untuk penatalaksanaan tendinitis patella.

Pertimbangan untuk tindakan operatif pada tendinitis patella adalah apabila semua tindakan pengobatan konservatif tidak berhasil, biasanya setelah sekitar 6 bulan atau lebih. Ada beberapa penelitian yang menemukan teknik operasi terbaik. Diantaranya adalah dengan reseksi bagian posterior patella dan bagian degeneratif pada tendon, *arthroscopic longitudinal tenotomy*, *arthroscopic scarification*. Tujuan dari tindakan operatif pada tendinitis patella adalah untuk memperbaiki kembali robekan yang ada pada tendon patella dan menyingkirkan bagian-bagian yang dapat merusak tendon. Diharapkan proses penyembuhan dapat berlangsung dalam waktu 6 sampai 12 bulan setelah operasi. Setelah dilakukan tindakan operasi, didapatkan sekitar 25 % dari hasil operasi itu ternyata masih ada nyeri pada patella yang menyebabkan beberapa diantara mereka tidak dapat mengikuti pertandingan lagi. Jadi tindakan operatif dilakukan hanya setelah dilakukan suatu program pengobatan konservatif dengan baik namun tidak memberikan hasil yang sempurna. Sebelum tindakan operatif dilakukan sebaiknya atlet perlu mengetahui bahwa tindakan itu tidak memberikan jaminan kepada atlet untuk kembali berolahraga seperti pada level sebelumnya (kemungkinan 60-80%) (Amatuzzi et al, 2005).

d. Pengobatan Lain

- *Platelet-Rich Plasma* (PRP)
Suntikan dengan PRP baru-baru ini mulai digunakan pada pengobatan patella

tendinitis yang kronis dan tidak sembuh dengan pengobatan konservatif. Ini berkaitan dengan peran platelet dalam penyembuhan luka serta dampak klinis dari PRP regenerasi tulang dan proses penyembuhan jaringan lunak. PRP menstimulasi revaskularisasi dan mengembangkan migrasi nutrisi ke sel-sel epitel lebih awal dan lebih lengkap.

- *Extracorporeal Shock Wave Therapy* (ESWT)

ESWT menggunakan gelombang suara untuk merangsang proses penyembuhan pada cedera tendon. Dengan pemberian terapi ESWT diharapkan dapat terjadi neovaskularisasi yang dapat membantu proses penyembuhan luka lebih cepat. ESWT juga dapat menciptakan proses inflamasi yang baru sehingga diharapkan tubuh bereaksi untuk memberikan nutrisi ke daerah cedera sehingga proses penyembuhan akan lebih cepat.

- Stimulasi Laser Dan Elektrik

Dengan teknik stimulasi laser dan elektrik dilaporkan ada beberapa kasus yang berhasil disembuhkan. Impuls terapi laser inframerah dapat mengurangi rasa nyeri, merangsang proses perbaikan dalam struktur saraf yang terkena, selanjutnya melalui stimulasi listrik mengaktifkan pertumbuhan regenerasi serat saraf, reinervasi otot-otot yang cedera (Garver, 2010).

Pemberian pengobatan menurut stadium tendinitis patella (Hyman et al, 2010) adalah:

- Stadium I

Stadium ini ditandai dengan adanya nyeri yang timbul setelah beraktivitas tanpa adanya gangguan fungsional. Terapi yang diberikan untuk stadium I cukup dengan RICE / *cryotherapy*. Pasien dianjurkan untuk melakukan aplikasi es setelah melakukan aktivitas yang menyebabkan nyeri. Jika nyeri masih berlanjut dapat diberikan NSAID. Pada beberapa kasus nyeri dapat timbul kembali setelah pemberian NSAID dihentikan. Namun dalam hal ini pemberian NSAID jangka panjang tetap tidak dianjurkan terutama untuk atlet-atlet usia muda. Selain itu injeksi kortikosteroid lokal juga tidak dianjurkan untuk terapi stadium I. Sebagian besar atlet profesional enggan mengikuti anjuran untuk beristirahat karena menganggap hal tersebut akan menurunkan performa dalam berolahraga. Oleh karena itu digunakan protektor (*strapping*) untuk mengurangi ketegangan tendon serta gejala yang dirasakan. Selanjutnya perlu diterapkan latihan fisik yang komprehensif, meliputi peregangan otot-otot quadrisepts dan fleksor sendi panggul serta latihan penguatan yang progresif. Sebelum melakukan latihan-latihan fisik ini dianjurkan agar melakukan pemanasan untuk meningkatkan aliran darah dan kelenturan jaringan.

- Stadium II

Pada stadium II, nyeri dialami selama beraktivitas dan setelah beraktivitas tapi tetap

mampu berpartisipasi dalam olahraga secara baik, bahkan dapat mengganggu saat tidur. Oleh karena itu aktivitas-aktivitas yang dapat meningkatkan tekanan pada tendon patella harus dihindari seperti melompat dan berlari. Pada prinsipnya latihan fisik dan terapi RICE hampir sama dengan yang diterapkan pada penanganan stadium I. Perbedaannya adalah pada stadium II, setelah nyerinya berkurang, juga diberikan latihan yang berfokus kepada ROM, kelenturan dan kekuatan sendi lutut, pergelangan kaki dan panggul. Bila intensitas nyeri bertambah dan atlet menjadi merasa khawatir mengenai performanya maka suntikan lokal kortikosteroid dapat dipertimbangkan untuk diberikan. Sebelum diberikan suntikan kortikosteroid dokter harus menjelaskan kepada atlet bahwa suntikan ini dapat menyebabkan degenerasi tendon atau bahkan terjadi ruptur tendon bila atlet terlalu cepat melakukan aktivitas yang membebani tendon setelah gejala-gejala membaik.

- Stadium III

Pada stadium III, rasa nyeri dirasakan terus-menerus hingga mempengaruhi performa atlet dalam berolahraga. Terapi pada stadium ini secara umum hampir sama dengan stadium II namun pada stadium ini atlet harus beristirahat dan berhenti dari kegiatan olahraganya selama sekitar 3 sampai 6 minggu. Atlet harus menghindari aktivitas yang menyebabkan nyeri serta dianjurkan untuk tetap mengikuti program latihan kardiovaskuler dan latihan kekuatan. Bila nyeri terus-menerus dirasakan (refrakter) atlet

dapat memilih untuk meninggalkan olahraga yang mengharuskan gerakan melompat dan / atau menjalani pembedahan. Pada penelitian Bahr et al, ditemukan tidak ada perbedaan hasil terapi antara atlet dengan tendinitis patella stadium III yang menjalani pembedahan dan tanpa pembedahan. Hanya sekitar 50% atlet di kedua kelompok terapi yang dapat kembali berpartisipasi setelah menjalani terapi selama 1 tahun. Peneliti juga menyarankan agar dilakukan latihan penguatan otot-otot quadriseps secara eksentrik sebelum mempertimbangkan untuk melakukan *tenotomy*.

- Stadium IV

Pada stadium IV terjadi ruptur tendon secara total yang membutuhkan tindakan pembedahan.

3. Pencegahan

Ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya cedera tendinitis patella, di antaranya adalah (Edell, 2009)

- Teknik pemanasan yang benar.
Pemanasan yang benar penting untuk membuat jantung, paru-paru, otot, sendi serta pikiran menjadi siap berolahraga.
- Hindari aktivitas berlebihan yang menyebabkan nyeri seperti melompat, berlari, berjongkok serta naik turun tangga.
- Istirahat dan pemulihan.

Istirahat sangat penting untuk membantu pemulihan jaringan lunak setelah aktifitas yang berat.

- Latihan keseimbangan.

Latihan keseimbangan akan meningkatkan kemampuan proprioseptif sehingga tubuh memiliki kemampuan untuk mengendalikan posisi tubuh dan ekstremitas.

- Peregangan.

Peregangan penting untuk meningkatkan fleksibilitas otot-otot yang berada di sekitar lutut.

- Latihan penguatan otot sekitar lutut.

- Penggunaan alas kaki tepat.

Alas kaki yang tepat akan membantu stabilitas lutut, memberikan bantalan yang cukup dan menyokong lutut dan tungkai bawah selama berjalan dan berlari.

- Penggunaan *strapping* dan *taping*.

Dengan penggunaan *strapping* dan *taping* diharapkan dapat melindungi atlet dari cedera karena *strapping* dan *taping* berfungsi membatasi gerakan pada daerah sendi yang cedera sehingga terhindar dari gerakan yang berlebihan dan gerakan yang abnormal, selain itu *strapping* dan *taping* berfungsi untuk memberikan tahanan pada otot-otot akibat adanya tekanan.

- Meningkatkan ketrampilan melakukan teknik permainan.

4. *Return to Play*

Return to play setelah sembuh dari tendinitis patella harus didasarkan pada kemampuan atlet untuk melakukan aktivitas olahraganya secara aman dan terampil. Jadi walaupun atlet telah menjalani terapi konservatif maupun pembedahan yang menyeluruh, namun bila atlet masih merasakan nyeri maka dalam mengambil keputusan untuk kembali bermain perlu mempertimbangkan rasio risiko-manfaat (*risk-benefit*) serta konsekuensi dari tetap bermain dalam keadaan masih nyeri (Hyman et al, 2010). Setelah pembedahan atlet tidak boleh melakukan gerakan melompat selama hampir 12 minggu (Golf et al, 2006).

Tes fungsional seperti *single leg hop test*, *triple hop test*, *lateral hop test*, *maximum repetition leg press at body weight* dan *one-repetition maximum on the leg press*, pada akhir fase pemulihan dari rehabilitasi sangat membantu dalam menentukan siap tidaknya atlet untuk kembali berolahraga (Klucinec, 2001)

5. **Komplikasi**

- Kelemahan otot-otot kaki.
Kelemahan otot-otot kaki terutama otot-otot quadriceps terjadi akibat kompensasi dari nyeri pada lutut serta ketidakstabilan tendon patella.
- Robekan pada tendon.
Robekan pada tendon akan terjadi apabila cidera ringan pada tendon yang terus-menerus sehingga menyebabkan

terjadinya kerusakan bahkan terjadi robekan pada tendon.

- Nyeri lutut kronik.
Nyeri pada lutut akan menetap apabila faktor-faktor penyebab tendinitis patella tidak diketahui (www.mayoclinic.com, 2010)

6. **Prognosis**

Tendinitis patella stadium 1 dan 2 dengan terapi konservatif memiliki prognosis yang baik. Sedangkan prognosis tendinitis patella stadium III untuk dapat pulih secara sempurna tidak terlalu baik. Pada stadium IV diperlukan tindakan pembedahan namun biasanya kecil kemungkinan bagi atlet untuk dapat kembali bermain seperti semula (Hyman et al, 2008)

7. **Rehabilitasi**

Latihan rehabilitasi yang dianjurkan adalah (White et al, 2009):

- Latihan mobilisasi patella
Duduk dengan tungkai yang cedera diluruskan sehingga otot quadriceps berada dalam keadaan relaksasi. Kemudian dengan menggunakan jari telunjuk dan ibu jari tangan, dorong patella ke arah distal dan tahan selama 10 detik. Kembalikan patella pada posisi semula, dan tarik patella ke arah proksimal lalu tahan selama 10 detik. Kembalikan patella pada posisi semula lalu dorong patella secara perlahan-lahan ke arah medial dan tahan posisi tersebut selama 10 detik. Ulangi rangkaian gerakan ini selama sekitar 5 menit.



Gambar 3. Latihan mobilisasi patella
(www.ubsportsmed.buffalo.edu, 2010)



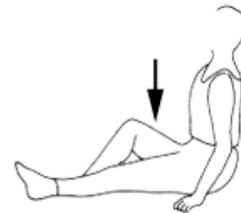
Gambar 4. Latihan peregangan hamstring
(www.ubsportsmed.buffalo.edu, 2010)

- Latihan peregangan hamstring
 Dalam posisi berdiri letakkan tungkai yang cedera pada dingklik setinggi sekitar 40 cm dengan sendi lutut yang tetap lurus. Lalu perlahan-lahan bungkukkan badan pada sendi panggul ke arah depan dengan bahu yang tetap tegak lurus sampai otot-otot hamstring terasa teregang. Tahan posisi ini selama 30 sampai 60 detik lalu kembali pada posisi semula dan ulangi gerakan ini selama 3 kali. Dalam melakukan latihan ini harus diingat untuk tidak memutar bahu ataupun menundukkan kepala karena hal ini hanya akan menyebabkan peregangan pada punggung bagian bawah dan bukan pada otot-otot hamstring.

- Latihan peregangan quadriceps
 Dengan posisi berdiri tegak lurus ke depan, sandarkan ke dinding tangan yang berlawanan dengan sisi lutut yang cedera. Lalu pegang pergelangan kaki yang cedera dengan menggunakan tangan yang satunya dan tarik pergelangan kaki ke arah bokong. Tahan posisi selama 30 detik dan lakukan posisi ini tanpa membungkuk ataupun memutar punggung. Kemudian ulangi sebanyak 3 kali.



Gambar 6. Latihan peregangan quadriceps
(www.ubsportsmed.buffalo.edu, 2010)



Gambar 7. Latihan quadriceps
(www.ubsportsmed.buffalo.edu, 2010)

- Latihan quadriceps
 Duduk di atas lantai dengan tungkai yang cedera dalam posisi lurus ke depan. Lalu kontraksikan otot-otot quadriceps dengan mendorong sisi posterior lutut ke arah lantai. Konsentrasikan kontraksi otot pada bagian medial tungkai atas. Tahan posisi ini selama 5 detik, ulangi sebanyak 3 set

yang masing-masing terdiri dari 10 kali latihan.



Gambar 8. Latihan *straight leg raise*

(www.ubsportsmed.buffalo.edu, 2010)

- Latihan *straight leg raise*
Duduk di lantai dengan tungkai yang cedera diluruskan ke depan sedangkan tungkai yang satunya ditekuk dengan kaki menapak di lantai. Gerakkan ibu jari pada tungkai yang cedera sejauh mungkin ke arah distal, sambil mendorong sisi posterior lutut ke arah lantai dan mengkontraksikan otot quadriceps. Kemudian gerakkan tungkai yang cedera ke atas setinggi 6-8 inci dan tahan selama 5 detik. Lalu turunkan perlahan-lahan ke lantai. Ulangi gerakan ini 20 kali.
- Latihan *Weight lifting (leg extension)*
Latihan ini dapat dilakukan bila pasien memiliki akses untuk berlatih menggunakan *weight lifting bench* yang dilengkapi dengan papan ekstensi tungkai. Duduk pada alat tersebut dengan beban yang dihubungkan dengan bagian depan tungkai bawah. Ekstensikan sendi lutut dengan mengangkat tungkai bawah hingga lurus sepenuhnya. Ekstensi pada 15⁰ terakhir adalah bagian yang paling penting. Gunakan beban yang cukup berat untuk menimbulkan kelelahan, tapi tidak sampai menyebabkan nyeri. Ulangi

gerakan tersebut sebanyak 3 set dimana masing-masing set terdiri dari 10 kali pengulangan.

- Latihan *decline eccentric squat*
Berdiri dengan kedua kaki di atas dingklik dengan permukaan yang miring atau dengan kedua tumit di atas dingklik setinggi 3 inci. Berat badan bertumpu pada tungkai yang cedera dan secara perlahan-lahan turunkan badan hingga sendi lutut membentuk sudut sekitar 45⁰. Lalu kembali berdiri tegak dengan bertumpu pada kedua tungkai. Bila gerakan ini sudah dapat dilakukan dengan mudah selanjutnya boleh meningkatkan tingkat kesulitan latihan dengan menambahkan beban di tangan. Lakukan latihan ini sebanyak 3 set dimana setiap set terdiri dari 10 gerakan.
- Latihan *resisted terminal knee extension*
Latihan dapat dilakukan dengan berdiri atau hanya bertumpu pada tungkai yang cedera. Gunakan tali elastis yang diregangkan melingkar pada lutut yang cedera. Setelah itu turunkan badan secara perlahan hingga sendi lutut membentuk sudut 45⁰. Lalu kembali berdiri tegak secara perlahan-lahan. Lakukan latihan ini sebanyak 3 set dimana setiap set terdiri dari 10 gerakan.
- Latihan *wall squat* menggunakan bola
Berdiri tegak 60 cm di depan tembok dengan sisi punggung menghadap ke tembok dan mata memandang lurus ke depan. Bahu tetap dalam keadaan relaks

dan buka kedua kaki selebar bahu. Gunakan sebuah bola yang seukuran bola basket atau sepak bola yang ditaruh di antara tembok dan punggung. Turunkan badan secara perlahan-lahan dengan punggung tetap tegak hingga sendi lutut membentuk sudut 45° . Tahan posisi selama 10 detik lalu kembali berdiri tegak secara perlahan-lahan. Ulangi gerakan ini sebanyak 10 kali hingga 3 set.

- Latihan *side-lying leg lift*

Berbaring menyamping di atas sisi yang tidak cedera. Angkat tungkai yang cedera dalam posisi lurus hingga setinggi 8 sampai 10 inci di atas tungkai yang sehat sambil mengencangkan otot-otot quadriceps. Turunkan kaki secara perlahan-lahan. Ulangi gerakan ini sebanyak 3 set, dimana masing-masing set terdiri dari 10 kali.

- Latihan *step-up*

Berdiri dengan bertumpu pada tungkai yang cedera di atas dingklik setinggi 3 sampai 5 inci. Sedangkan kaki yang sehat tetap menapak di lantai. Luruskan lutut yang cedera sehingga kaki yang sehat terangkat dari lantai. Turunkan tungkai yang sehat untuk menapak ke lantai lagi secara perlahan-lahan. Lakukan gerakan ini sebanyak 3 set yang terdiri dari 10 gerakan.

- Latihan *knee stabilization*

Lingkarkan tali elastis pada pergelangan kaki pada tungkai yang tidak cedera. Berdiri menghadap ke tembok dengan

bertumpu pada tungkai yang cedera. Turunkan badan secara perlahan-lahan lalu sambil mempertahankan posisi ini gerakkan tungkai yang sehat ke arah belakang. Ulangi gerakan ini sebanyak 3 set, yang terdiri dari 10 gerakan.

Variasikan gerakan ini dengan:

- Berputar 90° dari posisi awal sehingga tungkai yang cedera berada lebih dekat ke tembok. Lalu gerakkan tungkai yang sehat menjauhi tubuh ke arah lateral.
- Berdiri membelakangi tembok. Tungkai yang sehat (yang dilingkari tali) digerakkan ke arah depan.
- Berputar 90° dari posisi awal sehingga tungkai yang sehat (yang dilingkari tali) berada lebih dekat ke tembok. Tungkai yang sehat gerakkan menyilang ke arah tungkai yang cedera.



Standing hamstring stretch



Quadriceps stretch



Side-lying leg lift



Straight leg raise

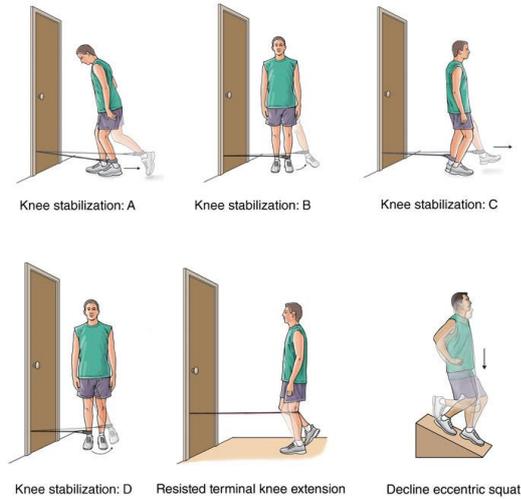


Step-up



Wall squat with a ball

Gambar 9. Beberapa macam latihan rehabilitasi (White et al, 2009)



Gambar 10. Beberapa macam latihan rehabilitasi (White et al, 2009)

KESIMPULAN

- Tendinitis patella merupakan cedera yang sering ditemukan pada olahraga yang banyak melakukan gerakan melompat dan berlari, seperti bulutangkis, bola basket, sepak bola, bola voli, tenis, *figure skaters*, anggar, *american football*, balap sepeda.
- Tendinitis patella dapat juga terjadi pada olahraga tanpa adanya gerakan melompat dan berlari yaitu angkat besi yang disebabkan oleh beban yang berlebihan saat mengangkat beban.
- Gejala-gejala yang dapat terjadi pada tendinitis patella adalah nyeri di sekitar lutut pada bagian superior dan inferior patella, pembengkakan pada daerah lutut, tungkai terasa lemah.
- Pada pemeriksaan fisik akan ditemukan nyeri tekan pada sendi lutut, ketegangan otot-otot hamstring dan quadriceps,

kadang-kadang ditemukan efusi intra artikuler lutut.

- Ada beberapa faktor penyebab terjadinya tendinitis patella diantaranya intensitas dan frekuensi aktivitas fisik, kegemukan, kekakuan otot-otot kaki, *misalignment* tungkai, patella alta serta ketidakseimbangan kekuatan otot-otot tungkai.
- Diagnosis tendinitis patella didapat melalui anamnesis, pemeriksaan laboratorium untuk menyingkirkan adanya penyakit-penyakit sistemik, infeksi dan penyakit metabolik. Pemeriksaan USG memperlihatkan ketidaknormalan ekstra dan intra tendon. Pemeriksaan X-Ray memperlihatkan adanya kalsifikasi di tendon pada stadium dini. Pemeriksaan MRI memperlihatkan lebih jelas perubahan-perubahan yang terjadi pada tendon.
- Penatalaksanaan tendinitis patella yaitu medikamentosa dengan pemberian NSAID misalnya ibuprofen dan naproxen yang dapat diberikan selama 5 sampai 7 hari.
- Penatalaksanaan non medikamentosa yaitu diantaranya adalah metode RICE, latihan fisik, tindakan operasi dan pengobatan lainnya seperti *platelet rich plasma* (PRP), *extracorporeal shock wave therapy* (ESWT) dan stimulasi laser dan elektrik.
- Ada beberapa hal yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya cedera

tendinitis patella, diantaranya adalah teknik pemanasan yang benar, hindari aktivitas berlebihan, istirahat dan pemulihan, latihan keseimbangan, latihan peregangan, latihan penguatan otot sekitar lutut, penggunaan alas kaki yang tepat, penggunaan *strapping dan taping*, serta meningkatkan ketrampilan teknik permainan.

- *Return to play* didasarkan pada kemampuan atlet untuk melakukan aktivitas olahraga secara aman dan terampil.
- Program rehabilitasi yang dianjurkan pada cedera tendinitis patella adalah latihan mobilisasi patella, latihan peregangan hamstring, latihan peregangan quadriceps, latihan quadriceps, latihan *straight leg raise*, latihan *leg extension*, latihan *decline eccentric squat*, latihan *resisted terminal knee extension*, latihan *wall squat* dengan bola, latihan *side-lying leg lift*, latihan *step-up*, dan latihan *knee stabilization* dengan beberapa variasi.

SARAN

- Cedera tendinitis patella banyak ditemukan pada atlet-atlet bulutangkis Indonesia, sehingga sangat penting bagi dokter olahraga untuk memiliki pengetahuan yang cukup dalam menangani cedera tendinitis patella.
- Mengingat pengobatan secara konservatif sangat penting artinya bagi proses penyembuhan cedera tendinitis patella,

maka diharapkan dokter olahraga yang berperan penting pada pengobatan konservatif, memiliki pengetahuan yang cukup dalam menangani cedera ini.

- Perlu penelitian lebih lanjut mengenai cedera secara umum terutama cedera tendinitis patella mengingat beberapa atlet bulutangkis Indonesia mengalami cedera tendinitis patella.

DAFTAR PUSTAKA

- Amatuzzi MM, Delgado LAP, Albuquerque RFM, Sasaki SU. 2005. Surgical treatment of distal patellar tendinitis. *Acta Ortop. Bras* 13(3).
- Anonim. 2010. *Articular Capsule of the Knee Joint*. Diunduh dari http://en.wikipedia.org/wiki/articular_capsule_of_the_knee_joint. pada 22 April 2010.
- Anonim. *Hamstring*. 2010. Diunduh dari <http://en.wikipedia.org/wiki/Hamstring> pada 26 April 2010.
- Anonim. *Jumper's knee*. Diunduh dari <http://www.ourhealthnetwork.com/conditions/knee/JumpersKneePatellarTendonitis.asp>, pada 21 April 2010.
- Anonim. 2009. *Knee Anatomy*. Diunduh dari <http://www.sportsinjuryclinic.net/cybertherapist/kneeanatomy.php>, pada 20 April 2010.
- Anonim. *Knee*. 2010. Diunduh dari <http://en.wikipedia.org/wiki/Knee>. pada 22 April 2010.
- Anonim. *Patellar tendinitis*. diunduh dari <http://www.answers.com/topic/jumper-s-knee> pada 10 April 2010.
- Anonim. *Patellar tendonitis*. Diunduh dari www.thestretchinghandbook.com/archi

- ves/patellar-tendonitis.php pada 13 pril 2010.
- Anonim. 2009. *The Knee-joint* (Articulatio genu). Diunduh dari <http://education.yahoo.com/reference/gray/subjects/subject/93> pada 25 April 2010.
- Anonim. *What is patellar tendonitis (jumper's knee)*. Diunduh dari <http://www.ubsportsmed.buffalo.edu/education/pattend3.html>. pada 5 April 2010.
- Bedi A. 2009. *Patellar Tendonitis*. Diunduh dari http://www.sportsmhttp://www.sportsmd.com/SportsMD_Articles/id/289.aspx pada 23 Maret 2010.
- Blackburn TA, Craig E. 1980. *Knee Anatomy: A brief review. Physical Therapy*, 60(12):1556-60.
- Cluett J MD. 2006. *Patellar Tendonitis: What is Patellar Tendonitis?* Diunduh dari http://orthopedics.about.com/cs/patella_disorders/a/patellartendon.htm, pada 23 Maret 2010.
- Crossley WK, Cook J, Cowan S, Mc Connell J. 2010. Anterior Knee Pain. Dalam: Brukner P, Khan K (editor) *Clinical Sports Medicine, 3rd edition*. Sidney: The Mc Graw-Hill Companies: Hlmn 506-37.
- Edell D. 2009. *Patellar tendinitis*. Diunduh dari http://www.athleticadvisor.com/injuries/le/knee/patellar_tendinitis.htm pada 23 Maret 2010.
- Garver M. 2008. *A Guide to Jumper's Knee*. Diunduh dari <http://www.columbusgeorgiaonline.com/health3.htm> pada 13 April 2010.
- Golf CG, Chan KM. Knee injuries. Dalam : Chan KM, Micheli L, Smith A, et al (editor). 2006. *F.I.M.S. Team Physician Manual, 2rd edition*. Hongkong: CD Concept. Hlmn 374-405.
- Houglum PA. 2001. *Therapeutic Exercise for Tendinitis*. Dalam Perrin DH (editor) *Therapeutic Exercise for Athletic Injuries*. Champaign: Human Kinetics. Hlmn 476-86.
- Hyman GS, Malanga GA, Alladin I. 2008. *Jumper's Knee*. Diunduh dari <http://emedicine.medscape.com/article/89569>, pada 26 Maret 2010.
- Kelly M, Johnson Y. 2008. *Knee injuries: Patellar Tendinitis*. Dalam: Gotlin RS (Editor). *Sports Injuries Guidebook*. Champaign: Human Kinetics. Hal 218.
- Khan KM, Maffulli N, Coleman BD, Cook JL Taunton JE. 1998. Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 32:346-55.
- Klucinec B. 2001. Recalcitrant intrapatellar tendinitis and surgical outcome in a collegiate basketball player : A case report. *Journal of Athletic training* 36(2):174-81.
- Mayo Clinic staff. 2009. *Patellar tendinitis: How to take care of 'jumper's knee'.* Diunduh dari <http://www.mayoclinic.com/health/patellar-tendinitis/DS00625/DSECTION=prevention> pada 13 April 2010.
- Mehdi. 2008. *How to treat knee injuries*. Diunduh dari <http://stronglifts.com/how-to-treat-knee-injuries-patellar-tendinitis/> pada 2 Mei 2010.
- Peterson L, Renstrom P. 1990. *Sport injuries: Their Prevention and Treatment*. London: Martin Dunitz Ltd. Hlmn 283-317.
- Shariff AH, George J, Ramlan AA. Musculoskeletal injuries among

Malaysian badminton players.
Singapore Med J 2009;50(11);1095-7.

White T, Clapis P. 2009. *Patellar Tendinitis (jumper's Knee) Rehabilitation Exercise*. Diunduh dari http://media.summitmediagroup.com/library/sports_health/jumpers_knee/ pada 10 Mei 2010.