

## Sindrom Nyeri Patellofemoral *Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS)* Abdurrazyid, 2013

Abstrak:

Kajian ini ditujukan untuk melihat gambaran sebab akibat dari suatu patologi yang sering dikenal dengan *patellofemoral pain syndrome (PFPS)*. Beberapa literatur diambil untuk mendukung kajian ini. Nyeri lutut depan merupakan nyeri yang sangat kompleks, dapat kita analisa mulai dari faktor biologi struktur sendi patelofemoral hingga ke mekanika gerak (patomekanik) dari otot quadriceps. Pada PFPS ini perlu kita perhatikan adalah posisi dari tulang patella dan gesekan antara tulang patela dan femur.

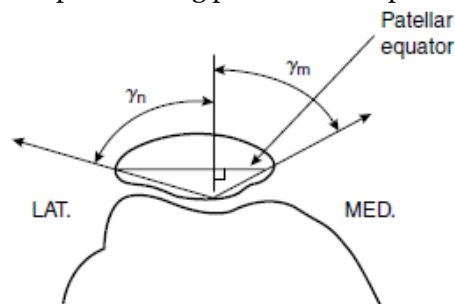
### Pengertian

*Patellofemoral pain syndrome (PFPS)* merupakan salah satu permasalahan pada sendi lutut yang sering dialami oleh masyarakat dan atlet, selain dari kesobekan pada ligamen sendi lutut (Lankhorst et al, 2012; Heintjes et al, 2003). PFPS merupakan istilah untuk bermacam-macam patologi atau kelainan anatomi yang mengarah pada nyeri lutut depan (Waryasz et al, 2008; Witvrouw et al, 2005). Permasalahan PFPS ini tepatnya mengalami kelainan pada komponen sendi lutut, yaitu pada sendi *patellofemoral*. PFPS merupakan berbagai problem nyeri lutut di sisi depan seperti *chondromalasia patella*, *jumper's knee*, *intra-articular patella chondropathy*, *patella arthralgia*, *runner's knee* (Witvrouw et al, 2005). Berdasarkan beberapa literatur menyatakan bahwa angka kejadian PFPS pada wanita lebih sering dibandingkan pria (Lankhorst et al, 2012). Nyeri tersebut dirasakan ketika melakukan aktivitas naik-turun tangga, *squat*, *jogging*, dan lompat (Hafez et al, 2012; Boonkerd, 2012).

### Anatomi Patela

Sendi lutut memiliki tiga komponen, yaitu sendi *patellofemoral*, sendi *tibiofemoral*, dan sendi *tibiofibular*. Dalam pembahasan ini peneliti akan membahas dari sendi *patellofemoral*. Melihat dari letaknya, posisi tulang patela itu melayang dan melekat insersi tendon *quadriceps* dan tendon patela. Serta berada di jalur *trochlea* femur. Dimana tulang patela harus bergerak pada jalur tersebut untuk menghindari gesekan atau kontak langsung antar tulang patela dan femur yang dapat mempengaruhi dari ketidakseimbangan posisi dari tulang patela. Posisi tersebut dapat dilihat

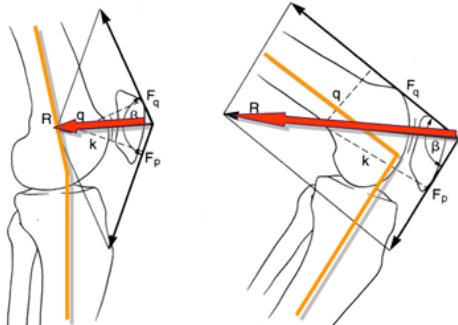
menggunakan foto sinar X dengan posisi sendi lutut fleksi  $45^\circ$  pada bidang aksial (Waryasz et al, 2008). Hasil foto pada posisi tersebut dapat kita lihat sudut kemiringan dan pergeseran ataupun stabilitas posisi tulang patella terhadap *trochlea*.



Gambar 1 Posisi Normal Patela Medial ( $\gamma_m$ ) dan Lateral ( $\gamma_n$ ) (Peterson et al, 2008)

### Gaya Vektor Otot Quadriceps

Normalnya saat sendi lutut pada posisi ekstensi posisi patela berada pada jalur *trochlea*. Sedangkan pada saat sendi lutut posisi fleksi atau menekuk patela bergeser ke arah *posterolateral*. Hal tersebut oleh karena adanya ketegangan dari otot *quadriceps* dan tendon patela yang menghasilkan vektor gaya resultan yang menggeser dan menekan patela ke arah *posterolateral*. Namun saat sendi lutut diekstensikan tekanan tersebut berkurang dan patela kembali ke posisi normal (Amis, 2007).



Gambar 2. Sudut tekanan pada sendi patellofemoral (Reinold, 2009)

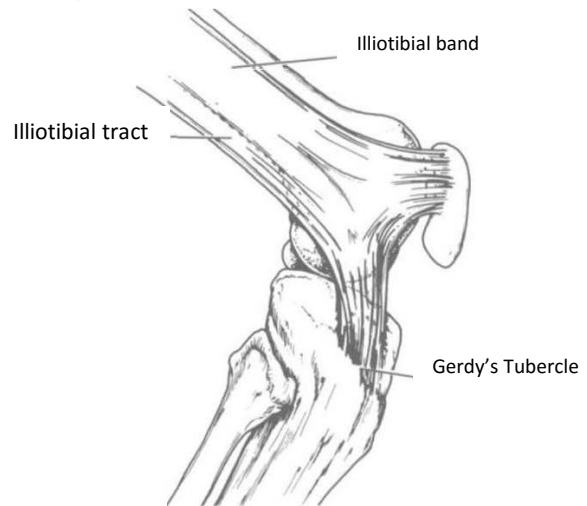
Berdasarkan gambar di atas yang menjelaskan adanya sudut tekanan dari gaya resultan yang menyebabkan pergeseran tulang patela ke sisi lateral saat sendi lutut di fleksikan. Gaya resultan *quadriceps* berorientasi pada kekuatan otot *vastus lateralis* (VL), *vastus intermedius* (VI), *rectus femoris* (RF), dan *vastus medialis* (VM). Otot vastus lateralis disusun oleh dua komponen yang membentuk garis vektor, yaitu *vastus lateralis longus* (VLL) dan *vastus lateralis oblique* (VLO). Begitu pula dengan vastus medialis juga disusun dua komponen yang membentuk vektor, yaitu *vastus medialis longus* (VML) dan *vastus medialis oblique* (VMO). Berdasarkan bidang koronal, tekanan vektor otot quadriceps di tarik oleh VLO pada posisi 35° dan VLL pada sudut 14° ke arah lateral, oleh VI dan RF pada posisi 0°, dan pada sisi medial ditarik oleh VMO pada sudut 47° dan VML pada sudut 15° (Waryasz dan McDermott, 2008). Menurut Brotzman et al (2011) serabut otot VMO berorientasi pada sudut 50°-55° dan serabut otot VLO berorientasi pada sudut 30°-40° sepanjang garis tulang femur pada bidang *coronal*. Secara keseluruhan kemampuan otot quadriceps adalah untuk menarik patella ke arah posterior sagital untuk tetap menjaga posisi patella terhadap *trochlea* femur.

**Tabel 1**  
**Orientasi Resultan otot Quadriceps**

Sumber	VMO	VLO
Brotzman et.al, 2011	50°-55°	30°-40°
Waryasz dan McDermott, 2008	47°	35°

Patela memerlukan jaringan lunak untuk dapat menstabilkan posisinya terhadap *trochlea*. Jaringan tersebut terdiri dari medial dan lateral *retinaculum*. Pada *retinaculum* lateral terdiri dari dua lapisan; *superficial oblique retinaculum*

dan *deep tranverse retinaculum*. *Superficial oblique retinaculum* merupakan puncak akhir dari perlekatan tendon patella, group otot vastus lateralis, dan *illiotibial band* (Waryasz dan McDermott, 2008). *Illio-tibial band* (ITB) berorigo pada *tensor fascia lata* dan *gluteus maximus*. Berinsersi pada *tuberculum gerdy's* dan melekat pada tendon patela, serta lapisannya melekat pada sisi lateral tulang patela (Amis, 2007). Berdasarkan dari letak melekatnya insersi tendon ITB juga dapat menarik patela ke lateral saat sendi lutut fleksi dan meningkatkan gesekan antara patela dengan femur (Herrington et al, 2006).



Gambar 3 Perlekatan Iliotibial band dan tractus iliotibial di tuberculum Gerdys's (Donnatelli dan Wooden, 2010)

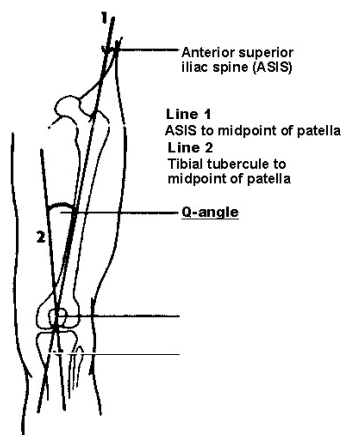
*Deep tranverse retinaculum* terdiri dari tiga struktur; *epicondylopatellar band* atau *lateral patellofemoral ligament*, *midportion*, dan *patellotibial band*. *Epicondylopatellar band* menahan tulan patela pada sisi *superolateral*, *midportion* menahan pada posisi lateral dan *patellotibial band* mempertahankan posisi patela pada posisi *inferolateral*. *Midportion* berorigo dari ITB dan berinsersi pada sisi lateral patela (Waryasz dan McDermott, 2008).

*Retinaculum* sisi medial lebih tipis dibandingkan dengan sisi lateral dan terdiri dari tiga ligament yang mendukungnya; *medial patellofemoral ligament* (MPFL), *medial patellomeniscal ligament* (MPML), dan *medial patellotibial ligament* (MPTL) (Waryasz dan McDermott, 2008). MPFL menyatu dengan tendon VMO untuk dapat mempertahankan posisi patela ke medial agar tidak terjadi deviasi tulang patela ke lateral, terutama pada saat sendi lutut bergerak ekstensi dari posisi fleksi. Struktur jaringan ini memiliki kontribusi besar dalam

mempertahankan posisi patela agar tidak terlalu bergeser atau dislokasi ke lateral sebesar 50%-60% saat fleksi 0-20° (Amis, 2007). Berdasarkan pemeriksaan *in vitro* menemukan kekuatan ligamen ini rata-rata 208 N (Amis et.al, 2003).

### Sudut Quadriceps (Q-angle)

Garis tegak lurus (*alignment*) anggota gerak bawah sangat mempengaruhi dari problem *patellofemoral pain syndrome*. Dimana telah dijelaskan di atas bahwa terdapat gaya resultan pada sendi lutut terkait dengan ketegangan dari kelompok otot *quadriceps*. Gaya resultan tersebut juga dipengaruhi oleh sudut dari panjangnya otot *quadriceps* terhadap sendi lutut dan gerak dari sendi *patellofemoral*. Sudut tersebut biasa disebut dengan *Q-angle*. *Q-angle* ini di lihat dengan menarik garis maya lurus dari *anterior superior iliac spine* (ASIS) ke titik tengah dari tulang patela dan dari titik tengah patela ke *tuberositas tibia* (Jaiyesimi et.al, 2009; Omololu et.al, 2009). Sudut ini dapat diukur dengan menggunakan goniometer.



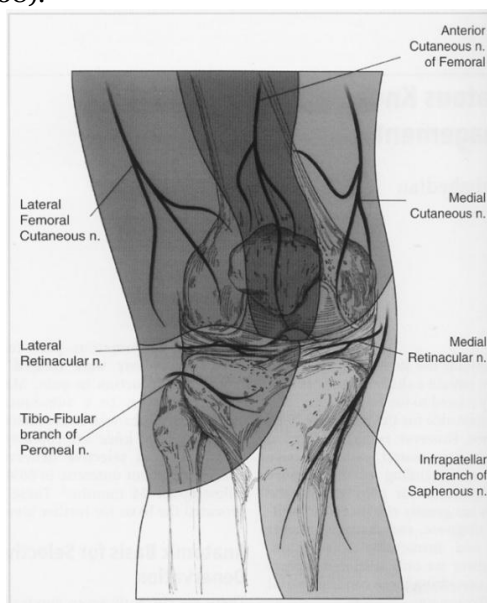
Gambar 4 Gambaran dari pengukuran *Q-angle* (Jaiyesimi et.al, 2009)

Menurut Grelsamer et.al (2005) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan sudut *q-angle* antara pria dan wanita. Namun akan mengalami perbedaan jika salah satu dari pria atau wanita dengan tinggi badan yang berbeda. Karena pada tubuh dengan tinggi 168 sentimeter sudut *q-angle* berbeda 2 derajat dibandingkan dengan tubuh yang tingginya lebih dari 168 sentimeter.

### Reseptor Saraf Sensoris

Reseptor saraf sensoris pada sendi patelofemoral terdiri dari ujung saraf *bare*, *pacini*, *ruffini*, *golgi tendon organ*, dan *muscle spindle*. Saraf sensoris utama yang mensuplai rangsangan sensoris sendi lutut adalah *posterior*

*articular nerve* (PAN), *lateral articular* (LAN), *medial articular* (MAN), intramuskular, dan saraf otot. PAN adalah percabangan dari saraf tibialis yang didistribusikan ke *posterior cruciate ligament* (PCL), *anterior cruciate ligament* (ACL), *posterior oblique ligament*, insersi dari *annular ligament* pada meniskus mediolateral, posterior patela, kapsul posterior patela, ligamen kolateral fibular, dan ligament kolateral tibial. LAN adalah percabangan umum dari saraf peroneus yang mempersarafi kapsul sendi tibiofibula dan jaringan lunak sendi lutut sisi lateral. MAN adalah percabangan dari saraf saphenous yang mendistribusikan rangsangan ke kapsul sendi sisi anterior dan medial, meniskus medial, ligament kolateral tibia, kapsul posterior, permukaan patela, dan tendon patela. Intramuskular dan saraf otot termasuk dalam golgi tendon organ dan *muscle spindle* yang didistribusikan oleh percabangan saraf femoralis, obturator, atau saraf *sciatic* tergantung dari posisi myotome (Waryasz dan McDermott, 2008).



Gambar 5 Saraf Sensoris Sendi Lutut (Jensen, 2008)

### Rantai Kinetik

Kalau kita perhatikan dalam komponen rantai kinetik (*kinetic chain*) dari sendi lutut yaitu gerak fleksi dan ekstensi dari sendi lutut yang berhubungan dengan gerak fungsi dasar sendi lutut. Berdasarkan hal tersebut biomekanika dari sendi lutut dibagi menjadi dua komponen rantai kinetik, yaitu *open kinetic chain* (OKC) dan *closed kinetic chain* (CKC). Rantai kinetik ditujukan untuk melihat kinerja otot pada anggota gerak bawah, yang

memungkinkan untuk memberikan kekuatan, stabilisasi anggota gerak bawah, dan memberikan tekanan berkelanjutan mulai dari bagian distal pada akhir rantai kinetik (Nobre, 2012).

*Open kinetic chain* (OKC) merupakan suatu gerakan yang mentitik beratkan pada satu sendi saja, digerakkan oleh satu atau kelompok otot, melawan gravitasi bumi, dan tidak bertumpu pada tubuh. Sedangkan *closed kinetic chain* (CKC) merupakan suatu gerakan yang menggunakan lebih dari satu sendi yang bergerak dengan bertumpu pada berat tubuh untuk memberikan pembebanan pada lebih dari satu kelompok otot yang bekerja dalam waktu yang sama baik agonis maupun antagonis dan meningkatkan akifasi dari propiosepsi anggota gerak bawah (Karandika et.al, 2011; Nobre, 2012).

Berdasarkan konsep rantai kinetik tersebut akan mempengaruhi dari gerak sendi *patellofemoral*. Saat gerakan OKC hanya ada kinerja dari otot *quadriceps* dan meningkatkan tekanan pada sendi *patellofemoral*. Karena titik gravitasi ada di depan sendi lutut dan jika dilakukan pada posisi 90 derajat fleksi ke ekstensi akan meningkatkan tekanan anatara patela dengan *trochlea*. Saat gerakan dengan bentuk rantai kinetik CKC akan meningkatkan stabilitas sendi *patellofemoral* dan meningkatkan aktivitas fungsional (Nobre, 2012; Witvrouw et al, 2004). Dimana sendi patela ini ditujukan untuk mengatur gerak dari sendi lutut, yaitu untuk membantu gerak dari fleksi ke ekstensi dan sebagai lengan ayun yang menarik kinerja otot *quadriceps* pada posisi fleksi 20°-60° (Power et.al, 2010). Tendon *quadriceps* yang melekat pada tulang patela disebut dengan tendon patela. Tendon patela ini merupakan komponen mekanisme gerak ekstensi dari sendi lutut. Tendon patela ini dapat menahan beban ketika posisi lutut fleksi saat gerakan *closed kinetic chain* (DeFrate et.al, 2007).

### Etiologi *Patellofemoral Pain Syndrome*

Berdasarkan pengertian yang sudah dijelaskan bahwa PFPS merupakan gangguan fungsi dari tulang patela terhadap letaknya pada *trochlea* tulang femur. Tentunya ada beberapa penyebab yang mengakibatkan adanya nyeri di sekitar tulang patela khususnya pada atlet. Dari beberapa studi mengatakan bahwa penyebab PFPS yang utama adalah adanya penurunan fungsi dari otot *quadriceps*. Menurut MacLean (2004) PFPS dikarena oleh adanya ketidakstabilan tulang patela terhadap femur yang bergeser ke sisi lateral akibat dari

kelemahan otot *vastus medialis oblique*. Bahkan otot VMO bisa menjadi distrofi sehingga kontrol kerja otot menurun (Jensen, 2008).

Hal tersebut dibuktikan pula oleh Petty et al (2011) menyebutkan bahwa penyebab dari PFPS itu diakibatkan oleh adanya pengecilan otot (atrofi) *vastus medialis* sehingga terjadinya ketidakseimbangan kinerja dari grup otot *quadriceps* yang menjadikan kontrol motorik fungsional anggota gerak bawah menjadi berubah dan membentuk gerak kompensasi. Dalam penelitiannya, pada penderita PFPS terjadi penurunan *cross sectional area* dari otot VMO dengan pebedaan kurang lebih dua sentimeter ( $\pm 2$  cm) dengan yang bukan penderita PFPS.

**Tabel 2**  
**Etiologi PFPS**

Sumber	Etiologi PFPS
Lankhorst et al, 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besarnya Q-angle</li> <li>• Besarnya sudut sulcus &amp; Patella Tilt</li> <li>• Lemahnya otot Abduktor sendi panggul</li> <li>• Terbatasnya gerak eksternal rotasi sendi panggul</li> </ul>
Bolgla & Boling, 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Quadriceps</i> lemah,</li> <li>• Kerja otot <i>quadriceps</i> tidak seimbang,</li> <li>• Ketegang jaringan lunak sendi lutut,</li> <li>• Meningkatnya Q-angle,</li> <li>• Otot sendi panggul lemah,</li> <li>• Perubahan posisi/bentuk kaki</li> </ul>
Jensen, 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substance-P meningkat,</li> <li>• Posisi sendi lutut abnormal,</li> <li>• Reflex Sympathetic Dystrophy (RSD),</li> <li>• Menurunnya kekuatan <i>quadriceps</i></li> </ul>
MacLean, 2004	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lemah VMO,</li> <li>• <i>Maltracking</i> patella,</li> <li>• <i>Joint Stress</i></li> </ul>
Juhn, 1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overuse &amp; overload,</li> <li>• Problem biomekanika &amp; penurunan fungsi otot (<i>pes planus</i>, <i>pes cavus</i>, q-angle, <i>quadriceps</i> lemah, tight ITB &amp; hamstring).</li> </ul>

### Patofisiologi *Patellofemoral Pain Syndrome*

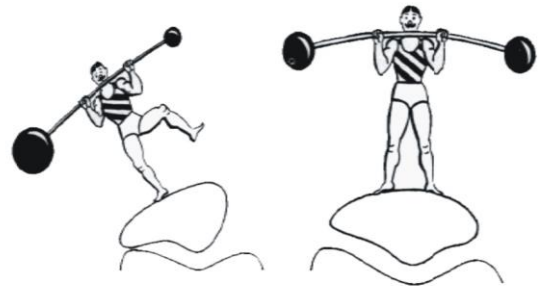
PFPS merupakan kasus non trauma, melihat etiologi yang sudah dijelaskan di atas, tentunya ada proses yang menjadikan *patellofemoral pain syndrome* mengganggu aktifitas fisik atlit. Oleh karena adanya pergeseran dari posisi patela terhadap *trochlea* yang dapat menimbulkan gesekan dan merusak dari kapsul sendi patellofemoral sehingga menimbulkan iritasi pada badan tulang patella sisi posterior dan tulang femur. Tentunya adanya iritasi menimbulkan rasa nyeri pada sendi patellofemoral sebagai tanda-tanda dari peradangan (inflamasi), seperti adanya bengkak dan suhu sendi lutut lebih hangat dibandingkan dengan kaki yang normal. Namun pada penderita PFPS yang sudah kronis akan ditemukan adanya atrofi grup otot *quadriceps* terutama pada otot *vastus medialis oblique* (Petty et al, 2011). Maka dari itu patofisiologi PFPS dapat disimpulkan menjadi dua faktor, yaitu faktor neuromuskular dan biomekanika.

### Faktor Neuromuskular

Quadriceps merupakan otot penggerak utama dan stabilisator dinamis tulang patella. Pada penderita PFPS ditemukan penurunan kekuatan ekstensor lutut (Pappas et al, 2012) dan ketidakseimbangan kerja otot (*muscle imbalance*) dari quadriceps yaitu kinerja otot *vastus medial oblique* (VMO) lebih lambat dibandingkan dengan otot *vastus lateralis* (VLO dan VLL) (Van Tiggelen et.al, 2009). Hal tersebut dikarenakan dalam proses peradangan menyebabkan penurunan masa otot disekitar sendi. Atrofi otot tersebut meninhibisi dari sistem neuromuskular pada otot VMO (Bolglia et.al, 2008). Inhibisi neuromuskular pada otot VMO menyebabkan stabilisasi patella sisi medial menjadi menurun. Sehingga ligamen patellofemoral sisi medial (MPFL) bekerja terus menerus untuk dapat mempertahankan posisi patella. Melihat dari letaknya, MPFL yang melekat dengan tendon otot VMO memiliki hubungan *cross sectional area* (CSA) dalam memberikan kemampuan stabilisasi pada tulang patella. Maka dari itu stabilisator patella sisi lateral akan menarik patella lebih ke arah lateral dan menyebabkan tulang patella bergesekan dengan tulang femur pada *trochlea*. Setelah dilakukan observasi ternyata onset kinerja otot VMO pada penderita PFPS menurun lima *millisecond* (5 ms) (Fagan & Delahunt, 2008)

Seiring dengan aktifitas fungsional olahraga memerlukan kekuatan dari grup otot quadriceps. Karena otot VMO mengalami penurunan fungsi maka grup otot quadriceps memerlukan otot lain untuk tetap dapat melakukan gerak fungsional.

Oleh karena itu otot *vastus lateralis* dan *illiotibial band* akan terus-menerus bekerja untuk dapat menstabilkan patella hingga menimbulkan ketegangan otot dan juga dapat meningkatkan tarikan patela ke lateral yang dapat menekan patella dengan *trochlea* femur (Pecina dan Bojanic, 2004). Selain itu juga tidak simetrisnya rotasi dari sendi panggul (*hip joint*) ke arah internal rotasi menyebabkan gerak kompensasi dari sendi lutut untuk dapat menstabilkan posisi patella ke sisi medial yang ditujukan untuk dapat mengurangi nyeri pada sendi lutut (Cibulka et.al, 2005).



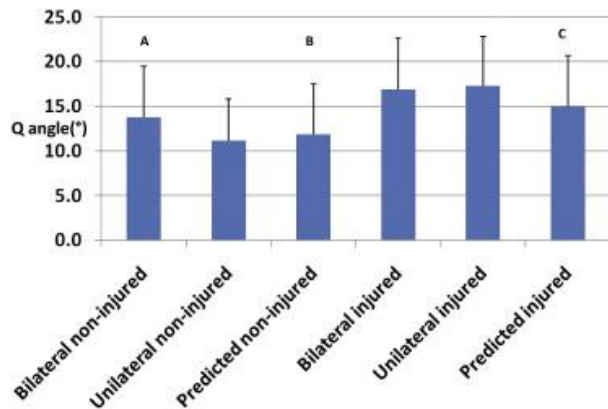
Gambar 6 Ilustrasi Patela tilt ke lateral akibat tidak stabilnya sisi medial (Pecina dan Bojanic, 2004)

### Faktor Biomekanika

Melihat gangguan pada sistem neuromuskular grup otot quadriceps yang menyebabkan pegeseran tulang patella ke lateral akibat dari ketidak seimbangannya fungsi otot quadriceps. Pergeseran patella menjadi mekanika penyebab dari kasus PFPS ini. Pergeseran patella tersebut meningkatkan sudut dari grup otot quadriceps (*q-angle*) (Bolglia dan Boling, 2011). Sudut normal dari *q-angle* kurang dari 15°. Jika lebih maka akan mengakibatkan kerusakan pada badan *facet* patela sisi lateral dengan *trochlea*.

Postur anggota gerak bawah akan mempengaruhi dari *q-angle*. Dimana tulang tibia yang mengalami perputaran (*torsion*) ke arah eksternal rotasi saat sendi lutut bergerak ekstensi penuh yang disebut dengan *screw home mechanism* (Amis, 2007). Dan dapat meningkatkan sudut resultan yang berakibat tegangan *quadriceps* meningkat sehingga menarik patella ke *proximal-lateral* saat ekstensi. Hal tersebut dapat dilihat dengan sudut *Q-angle* lutut yang  $\geq 15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ . Karena perubahan dari sudut *q-angle* menyebabkan patella tertarik ke arah lateral (Aminaka et.al, 2005; Sheehan et.al, 2010). Namun beberapa pendapat mengatakan PFPS dikarenakan oleh adanya postur anggota gerak bawah atlet membentuk

huruf X atau disebut dengan *valgus postur*. hal tersebut dapat dijadikan indikator khusus pada kasus PFPS (Santos, 2006; Tallay et.al, 2004).

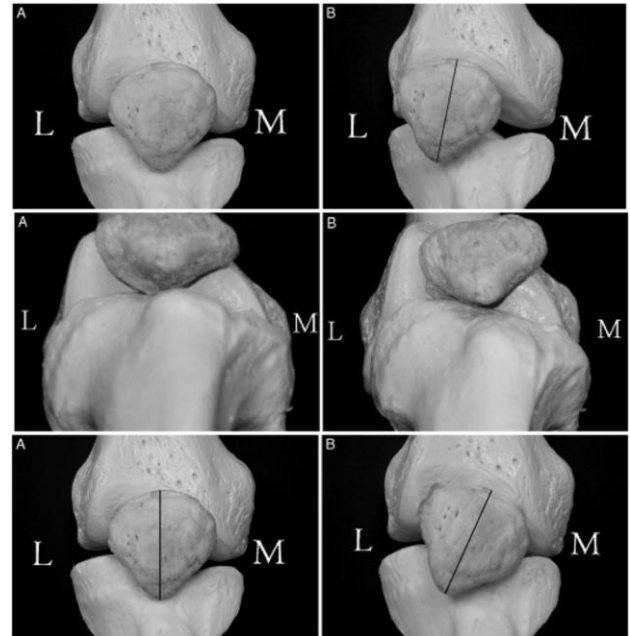


Gambar 7. Grafik perbedaan Q-angle antara yang tidak cedera dengan yang cedera (Herrington, 2012)

Pergeseran tulang patella ada yang hanya bergeser ke lateral saja, tulang patela mengalami perputaran diagonal, dan bahkan sisi medial patella terangkat (*patellar tilt*) sehingga sisi lateral patella dengan femur saling bergesekan.

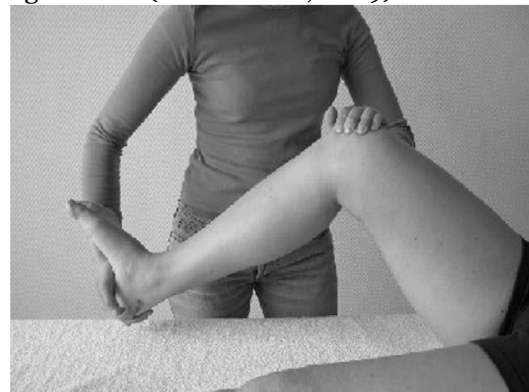
### Pemeriksaan Spesifik pada PFPS

Untuk dapat memastikan suatu atlet tersebut mengalami *patellofemoral pain syndrome* memerlukan pemeriksaan spesifik yang akurat. Pemeriksaan ortopedi khusus patella, *magnetic resonance imaging (MRI)*, *X-ray*, dan *musculoskeletal ultrasound diagnostic*.



Gambar 8 A. Sendi *Patellofemoral* dalam posisi normal. B. (lihat dari atas ke bawah) Patela bergeser ke lateral, patella terangkat ke lateral, dan patella internal rotasi (Aminaka, et al. 2005)

Pemeriksaan manual ortopedi dilakukan dengan cara observasi dan memprovokasi nyeri pada patella. Dengan menggunakan tehnik *patellar apprehension test*. *Patella apprehension test* adalah pemeriksaan untuk melihat reaksi nyeri yang terjadi saat patela di geser ke lateral. Caranya dengan memposisikan pasien tidur terlentang dengan sendi lutut ditekuk 30 derajat. Dalam posisi tersebut pemeriksa menarik patella ke lateral dan secara perlahan pemeriksa meluruskan kaki pasien hingga ekstensi penuh (Nijs-jo et al, 2006). Pemeriksaan ini tingkat akurasinya mencapai 94,1 % jika dilakukan dengan benar ( Ahmad et al, 2009).



Gambar 9 Patellar Apprehension Test (Nijs-jo et al, 2006)

### Mengukur Q-angle

Mengukur *q-angle* dengan menggunakan *goniometer* adalah dengan memposisikan pasien tidur terlentang dan menarik garis dengan titik poros di titik tengah tulang patela. Kemudian menarik garis *superior iliac anterior spine* (SIAS) ke patela dan tuberositas tibia ke patella. Agar hasilnya akurat posisi tulang patella di posisikan ke tengah dari *trochlea* dengan menekuk sendi lutut 30 derajat (Madani et al, 2010).



Gambar 10 Pengukuran *Q-angle* (Madani et al, 2010)

### Antropometri Quadriceps

Untuk mengukur besar masa otot *vastus medialis oblique* diperlukan pengukuran lingkaran paha dengan menggunakan pita ukur. Dengan pengukuran di mulai dari titik tengah patela, dan titik tengah tulang paha (10 sentimeter ke atas dari titik tengah patela dan 20 sentimeter dari titik tengah patela) (Petty et al, 2011) .

### Penanganan *Patellofemoral Pain Syndrome*

Berdasarkan problem-problem yang dialami oleh penderita PFPS dan telah kita ketahui beberapa faktor penyebabnya yang menjadikan PFPS ini kasus yang sering terjadi dan dialami oleh beberapa atlet. Oleh karena itu adapun tujuan penanganan konservatif berupa pengembalian fungsi dari otot VMO dan mengontrol postur anggota gerak bawah menjadi prioritas utama. Program konservatif tersebut dengan menggunakan terapi latihan dan menggunakan tambahan *taping* atau perekat sebagai koreksi dari posisi patella dan *kinesiotaping* untuk memfasilitasi kinerja otot *vastus medialis oblique* untuk menstabilkan posisi patella ke posisi normal, serta menginhibisi *vastus lateral oblique* dan *vastus lateralis longus* juga sangat efektif untuk mengurangi tarikan patela ke lateral dan nyeri saat dilakukannya program terapi latihan (Slupik et al, 2007; Chi-Chen et al, 2007).

### Daftar Pustaka

Ahmad, C.S McCarthy, M. Gomez, J.A. Shubein-Stein, B.E. 2009. The moving patellar apprehension test for lateral patellar instability. New York. *The America Journal of Sport Medicine*. 37(4):791-6. Available from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19193601>.

Aminaka, N. Gribble, Philip A. 2005 A Systematic Review of the Effects of Therapeutic Taping on Patellofemoral Pain Syndrome. Toledo. *Journal Of Athletic Training*., (di unduh 19 Oktober 2012). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323297/>.

Amis, A.A. 2007. Current concept on anatomy and biomechanics of patellar stability. United Kingdom. *Sport Medicine Arthroscopy Review* 15:48-56.

Amis, A.A. Firer, P. Mountney J. Senavongse, W. Thomas, N.P. 2003. *Anatomy and biomechanics of the medial patellofemoral ligament*. United Kingdom. *The Knee*. 10(3):215-220. (cited 15 febuari 2013). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12893142>.

Bolgia, L.A. Boling, M.C. 2011. An Update For The Conservative Management Of Patellofemoral Pain Syndrome. A Systematic Review Of The Literature From 2000 to 2010. USA. *The International Journal Of Sports Physical Therapy*. (di unduh 18 September 2012). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3109895/>.

- Boonkerd, C. 2012. Conservative Treatment in People with Patellofemoral Pain Syndrome. Thailand. *Thammasat Medical Journal*. Available from: <http://goo.gl/WZMfO>.
- Brotzman, S.B. Manske, R.C. 2011. *Clinical orthopaedic rehabilitation; an evidence-based approach*. Filadelfia. Elsevier. P.269.
- Chi-Chen, W. Hesien-Hong, W. Fen-Huang, T. Chaung-Hsu, H. Effect kinesio taping on the timing and ratio of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle for person with patellofemoral pain. Taiwan. *Journal of Biomechanics*. 40(S2).
- Cibulka, M.T. Watkins, J.T. 2005. Patellofemoral Pain and Asymmetrical Hip Rotation. Amerika. *Journal of the American Physical Therapy Association*. (di unduh 18 September 2012). Available from: <http://ptjournal.apta.org/content/85/11/1201>.
- DeFrate, L.E. Nha, K.W. Papannagari, R. Moses, Jeremy M. Gill, Thomas J. Guoan Li. 2007. The Biomechanical Function of the Patellar Tendon During In-Vivo Weight Bearing Flexion. Boston. National Institute of Health, *Journal Biomechanic* 40(8): 1716–1722. (di unduh 7 Januari 2013). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1945121/>.
- Donatelli, R. Wooden, M. 2010 *Orthopaedic Physical Therapy 4<sup>th</sup> edition*. Amerika. Churchill Livingstone Elsevier. p. 502.
- Fagan, V. Delahunt, E. 2008. Patellofemoral pain syndrome: a review on the associated neuromuscular deficits and current treatment options. Irlandia. *British Jorunal Sport Medicine* 42:789-795
- Grelsamer, R.P. Dubey, A. Weinstein, C.H. 2005. Men and women have similar q angles; a clinical and trigonometric evaluation. New York. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 87-B:14598-501.
- Hafez. A.R, Zakaria. A, Brugadda. S. 2012. Eccentric versus concentric contraction of quadriceps muscle in treatment of chondromalacia patella. Riyadh. *World journal of medical science* 7 (3): 197-203. (di unduh 7 Januari 2013). Available from: [http://www.idosi.org/wjms/7\(3\)12/11.pdf](http://www.idosi.org/wjms/7(3)12/11.pdf).
- Heintjes, E, Berger, M.Y. Bierma-Zeinstra, S.M. Bernsen, R.M. Verhaar, J.A, Koes, B.W. 2003. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. Netherlands. *Cochrane Database Syst Rev*. (4):CD003472. (di unduh 7 Januari 2013). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14583980>.
- Herrington, L. 2006. The relationship between patella position and length of the iliotibial band as assessed using Ober's test.. United Kingdom. *Manual Therapy* 11 182–186.
- Herrington, L. Rivett, N. Munro, S. 2012. Does the change in q-angle magnitude in unilateral stance differ when comparing asymptomatic individuals to those with patellofemoral pain?. United Kingdom. *Elsevier*. (di unduh 7 Januari 2013). Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X12000144>.
- Jaiyesimi, A.Q. Jegede, O.O. 2009. Influence of gender and leg dominance on q-angle among young adult Nigerians. Nigeria. *AJPARS vol.1, no.1, p. 18-23*. (di unduh 14 Januari 2013). Available from: <http://www.ajol.info/index.php/ajprs/article/download/51309/39972>.
- Jensen, R. 2008. "Patellofemoral pain syndrome: studies on a treatment modality, somatosensory function, pain, and psychological parameters" (tesis). Norwaygia. University of Bergen.
- Juhn, M.S. 1999. Patellofemoral pain syndrome: a review and guidelines for treatment. Seattle. *American Family Physician*. 1;60(7):2012-2018. Available from <http://www.aafp.org/afp/1999/1101/p2012.html>.
- Karandikar, N. Ortiz-Vargas, O.O. 2011. Kinetic chain: a revies of the concept and its clinical applications. America. *The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* ;3:739-745.
- Lankhorst, N.E. Zeinstra, Sita M.A.B. Van Middelkoop, M. 2012. Risk factor for patellofemoral pain syndrome: a systematic review. Netherland. *JOSPT doi:10.2519/jospt.2012.3803*. Available from: <http://www.jospt.org/members/getfile.asp?id=5541>.
- Lankhorst, N.E. Zeinstra, Sita M.A.B. Van Middelkoop, M. 2013. Factor associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. Netherland. *British Journal of Sport Medicine*. 47:193-206 Available from: <http://bjsm.bmj.com/content/47/4/193.abstract>.



- Madani, A. Sadr, A.P. Yeganeh, A. Shahoseini, G. 2010. The correlation between q-angle (clinical) and TTTG distance (axial computed tomography) in Fiuzgar, 2008. Iran. *Medical Journal of the Islamic Republic Iran*. Vol.23, No.4. pp.189-199.
- MacLean, E. 2004. A theoretical review of patella-femoral pain syndrome etiology and an 12-week rehabilitation based exercise prescription. Australia. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 18(4): 703-707.
- Nijs-Jo. Van-Geel, C. Van der-auwera, C. Van de-Velde, B. 2006. Diagnostic value of five clinical test in patellofemoral pain syndrome. Belgia. *Manual Therapy*. 11:69-77.
- Nobre, T.L. 2012. Comparison of exercise open kinetic chain dan closed kinetic chain in the rehabilitation of patellofemoral dysfunction: an update revision. Brazil. *Clinical Medicine and Diagnosis*. 2(3):7-11.
- Omololu, B.B. Ogunlade, O.S. Gopaldasani, V.K. 2009. Normal Q-angle in an adult Nigerian population. Nigeria. Springer. *Clin Orthop Relat Res* 467:2073-2076. (di unduh 14 Januari 2013). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2706335/>.
- Pappas, E. Wong-Tom, W.M. 2012. Prospective predictors of patellofemoral pain syndrome: a systematic review with meta analysis. New York. *Sport Health Mar;4(2):115-20*. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23016077>.
- Pecina, M. M. Bojanic, I. 2004. Overuse Injuries of the musculoskeletal system 2<sup>nd</sup> edition. London. CRC Press. p. 189-207.
- Peterson, D.R. Bronzio, J.D. 2008. *Biomechanics principle and applications*. USA. Taylor & Francis Group. p.9.
- Petty, E. Verdonk, P. Steyaert, A. Bossche, L.V. Van den Boecke, W. Thijs, Y. Witvouw, E. 2011. Vastus medialis obliquus atrophy: does it exist in patellofemoral pain syndrome?. Belgia. *American Journal of Sport Medicine*. 39:1450.
- Power, C.M. Chen, Y.J. Scher, I.S, Lee, T.Q. 2010. Multiplane Loading of the extensor mechanism alters the patellar ligament force/quadriceps force ratio. USA. *J Biomech Eng Feb;132(2):024503*. doi: 10.1115/1.4000852. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20370249>.
- Reinold, M. 2009. *Biomechanic of patellofemoral rehabilitation*. Amerika. Mikereinold.com. Available from: <http://www.mikereinold.com/2009/06/biomechanics-of-patellofemoral.html>
- Santos, R.B. 2006. The co-incidence of q-angle asymmetry and patellofemoral pain syndromes among female collage athletes. Filipina. Available from: [http://www.docstoc.com/?doc\\_id=107663766&download=1](http://www.docstoc.com/?doc_id=107663766&download=1)
- Sheehan, F.T. Derasari, A. Fine, Kenneth M. Brindle, T.J. Alter. K.E. 2010. Q-angle & J-sign Indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. Springer. *Clinical Orthopaedic and Related Research*, 468(1): 266-275. (di unduh 19 September 2012). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2795830/>.
- Slupik, A. Dwornik, M. Bialoszewski, D. Zych, E. 2007. Effect of Kinesio Taping on Bioelectrical Activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia Traumatologi Rehabilitica*. (di unduh: 8/11/2012). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18227756>
- Tallay, A. Kynsburg, A. Toth, S. Szendi, P. Pavlik, A. Balogh, E. Halasi, T. Berkes, I. 2004. Prevalence of patellofemoral pain syndrome. Evaluation of the role of biomechanical malalignments and the role of sport activity. Hungaria. *Orvosi Hetilap Oct 10;145(41):2093-101*. (di unduh: 8/11/2012). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15586584>
- Van Tiggelen, D. Cowan, S. Coorevits, P. Duvigneaud, N. Witvrouw, E. 2009. Delayed vastus medialis obliquus to vastus lateralis onset timing contributes to the development of patellofemoral pain in previously healthy men: a prospective study. Belgia. *America Journal Sports Medicine Jun;37(6):1099-105*. (di unduh 28 September 2012). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19282508>.
- Waryasz. G.R, McDermott, A.Y. 2008. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potentials risk factors. USA. *Dynamic Medicine*. (di unduh 10 Januari 2013). Available from: <http://goo.gl/oE33w>.
- Witvrouw, E. Werner, S. Mikkelsen, C. Van-Tiggelen, D. Vanden Berge, L. Cerulli, G. 2005.

Clinical classification of patellofemoral pain syndrome: guidelines for non operative treatment. Belgia. Springer-Verlag. . (di unduh 8 Januari 2013). Available from: <http://www.prduplo2.yinet.co.il/./11244924.pdf>.

Witvrouw, E. Danciel, L. Van-Tiggelen, D. Willems, T.M. Cambier. D. 2004. Open versus closed kinetic chain exercise in patellofemoral pain syndrome. Belgia. *The American Journal of Sport Medicine*. DOI 10. 1177/03635403262187.