

Pengaruh Lingkar Paha terhadap Kejadian Cedera Tungkai Atas pada Pemain Futsal

Jufenthia Ardelia Wairata¹, Handy Winata², Hartanto²

¹Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

²Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

Alamat Korespondensi: jufenthia.2013fk367@civitas.ukrida.ac.id

Abstrak

Futsal adalah olahraga dengan intensitas yang sangat tinggi. Olahraga akan membuat individu menjadi sehat tetapi dapat menimbulkan masalah yaitu cedera. Risiko cedera menjadi lebih besar terutama dalam olahraga yang mengutamakan kontak fisik dengan lawannya seperti olahraga sepakbola atau futsal. Tinjauan Pustaka ini bertujuan untuk mengevaluasi faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya cedera pada paha pada pemain futsal. Paha merupakan bagian atas tungkai yang selalu berhubungan dengan cedera, karena memiliki variasi ukuran, seperti lingkar, panjang dan otot yang melekat di sekitarnya. Selain itu paha juga terdiri dari jaringan lemak. Persentase lemak tubuh dikaitkan dengan ketahanan otot dimana jika lemak berlebih dapat membatasi fleksibilitas otot dan selanjutnya mempengaruhi kualitas gerakan. Salah satu cara untuk mengukur persentase lemak tubuh adalah dengan *Body Mass Index* (BMI). BMI yang ideal untuk adalah 21-23 kg/m² apapun kondisinya. Terdapat suatu penelitian yang menyatakan bahwa kelompok yang tidak cedera selalu cenderung lebih fleksibel daripada kelompok yang cedera. Penelitian lainnya mengemukakan, BMI salah satu faktor yang berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya cedera ekstremitas bawah, khususnya pada cedera paha. Lingkar paha merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya cedera tungkai atas pada pemain futsal.

Kata Kunci: cedera, lingkar paha, pemain futsal, tungkai atas

The Effect of Thigh Circumference on The Incidence of Upper Limbs Injury in Futsal Players

Abstract

Futsal is a sport with very high intensity. Exercise will keep individuals healthy but can cause injury problems. The risk of injury is greater, especially in sports that prioritize physical contact with an opponent, such as football or futsal. This literature review aims to study the factors that influence the injury to the thigh in futsal players. The thigh is the top of the leg that is always associated with injury, because it has a variety of sizes, such as circumference, length and the muscles attached to it. In addition, thighs also contain fat tissue. Percentage of body fat with body resistance, which if excess fat can limit muscle flexibility and further affect the quality of movement. One way to measure the proportion of body fat is the Body Mass Index (BMI). The ideal BMI for is 21-23kg / m2 regardless of the conditions. A group subject to a group that does not tend to be flexible within the injured group. Other studies suggest that BMI is one of the factors associated with an increased risk of lower limb injury, thigh injury. Thigh circumference is one of the factors that influence the painting of the upper limbs of futsal players.

Keywords: injury, thigh, futsal player

How to Cite

Wairata J, Winata H, Hartanto H. Pengaruh Lingkar Paha terhadap Kejadian Cedera Tungkai Atas pada Pemain Futsal. *JKdokterMeditek*.2020;26(3): 152-158. Available from: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/1886>

DOI: <https://doi.org/10.36452/jkdoktermeditek.v26i3.1886>

Pendahuluan

Futsal merupakan olahraga populer dan banyak digemari oleh sebagian besar masyarakat khususnya laki-laki mulai dewasa, remaja hingga anak-anak.¹ Futsal adalah olahraga dengan intensitas yang sangat tinggi, sehingga menuntut kemampuan fisik yang baik, selain teknik dan taktik pada pemainnya.² Olahraga akan membuat individu menjadi sehat dan terhindar dari penyakit. Tetapi olahraga juga dapat menimbulkan masalah bagi pemainnya. Hal yang merugikan tersebut dan sudah umum terjadi dalam olahraga adalah cedera. Risiko cedera ini menjadi lebih besar terutama dalam olahraga yang mengutamakan kontak fisik dengan lawannya saat bertanding, seperti dalam olahraga sepakbola atau futsal.³

Cedera adalah kelainan yang terjadi pada tubuh yang mengakibatkan timbulnya nyeri, panas, merah, bengkak, dan tidak dapat berfungsi baik pada otot, tendon, ligamen, persendian, maupun tulang akibat aktivitas gerak yang berlebihan atau kecelakaan.⁴ Futsal termasuk dalam jenis olahraga "whole-body contact". Arena lapangan yang lebih kecil dan konfrontasi yang kuat, pemain diminta untuk melakukan gerakan teknis dengan kecepatan tinggi sambil mengubah posisi tubuh. Cedera sangat mudah terjadi pada persiapan tindakan teknis yang buruk atau dipengaruhi oleh kekuatan eksternal.⁵ Berdasarkan investigasi studi yang dilakukan oleh badan nasional survei Belanda pada cedera futsal, didapatkan data insidens sebesar 55,2 cedera /10.000 jam partisipasi olahraga dari 10 olahraga dengan angka kejadian cedera tertinggi.⁶ Data lain terdapat juga angka insiden sebesar 195,6 cedera/1000 jam bermain yang dilaporkan untuk 3 kejuaraan dunia futsal berurutan. Terfokus pada tipe cedera, *contusio* sebesar 44,2% dan *sprain* sebesar 19,4% yang adalah dua jenis cedera yang paling banyak terjadi pada pemain profesional papan atas pada kejuaraan dunia futsal. Data lain menyebutkan berdasarkan bagian tubuh, cedera pada ekstremitas bawah terjadi sebanyak 69,7% diikuti oleh kepala dan leher sebesar 12,7%.⁷

Sama halnya dengan data yang dilaporkan oleh Ribeiro et al (2006) bahwa cedera paling sering terjadinya pada pemain Brazil adalah *contusio* dan *sprain* dengan presentasi masing-masing 31,25 dan 28,12%.⁸ Selain lokasi, jenis kelamin pemain juga memiliki pengaruh pada cedera. Pemain laki-laki memiliki risiko terjadinya cedera yang lebih tinggi baik saat latihan maupun pertandingan dibanding pemain perempuan. Kemungkinan cedera secara garis besar hampir sama, namun perempuan lebih sering terjadi cedera lutut dan laki-laki lebih sering cedera paha, contoh pemain perempuan 2-3 kali

lebih berisiko terkena cedera ACL dibanding laki-laki.⁹

Paha merupakan bagian atas dari tungkai yang selalu berhubungan dengan kejadian cedera, karena memiliki variasi ukuran, seperti diameter, panjang dan otot yang melekat di sekitarnya. Tercatat bahwa paha adalah bagian yang mengalami cedera terbanyak yakni sebesar 23%, kemudian lutut 20%, pergelangan kaki 14%, pangkal paha/pinggul 12%, kaki bagian bawah 11%, dan kaki 5%. Data lain yakni dari kejuaraan Euro tahun 2004, paha adalah lokasi cedera yang paling umum yaitu 22%, diikuti oleh pergelangan kaki 17%, kaki bagian bawah 14%, dan pinggul 14%.⁷ Data lain berdasarkan otot, paha belakang (*Hamstring*) merupakan otot yang paling banyak mengalami cedera yakni 37%, diikuti oleh paha medial (*Adduktor*) 23%, paha depan (*Quadriceps*) 19%, otot *gastrocnemius* 13%, dan paha lateral (*Vastus lateral*) 8%.¹⁰

Tujuan penulisan artikel ini berdasarkan tinjauan pustaka adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian cedera pada pemain futsal.

Tungkai Atas/Paha

Anatomi Paha

1. **Tulang.** Poros tulang paha (tulang femur) berbentuk silindris, dengan rongga sumsum. *Linea aspera* mengalir ke bawah di sepanjang belakang poros femoralis. Baris ini tempat otot adduktor paha bagian dalam menempel tulang paha. Bagian otot paha depan juga membungkus tepat di belakang tulang paha untuk melekat di *linea aspera*. Di ujung bawah, atau ke ujung ke arah lutut, tulang paha melebar untuk membentuk sendi lutut dengan tibia dan patela. Dari belakang, di ujung distal tulang paha memiliki dua buku jari yang berbeda bentuk, dengan dua tonjolan (proyeksi bulat) yang mengartikulasikan dengan tibia.¹¹
2. **Otot.**
Otot superfisial. Di bagian belakang pinggul dan paha, diseksi superfisial terlihat *gluteus maximus* yang besar, ekstensor sendi pinggul, dan tiga otot *hamstring*. *Gluteus maximus* bertindak untuk memperpanjang sendi pinggul, mengayunkan tungkai ke belakang. Meskipun itu tidak benar-benar berkontribusi pada saat berjalan. Ini sangat penting dalam berlari, dan juga ketika pinggul diperpanjang dari posisi tertekuk,

seperti ketika naik dari duduk di lantai atau ketika menaiki tangga. Otot *hamstring*, *semimembranosus*, *semitendinosus*, dan *biceps femoris*, melekat dari tuberositas *ischiadica* panggul dan turun ke bawah ke bagian belakang paha ke tibia dan fibula.¹¹

Otot dalam. Dengan otot-otot *rectus femoris* dan sartoris diangkat, terlihat empat kepala otot *quadriceps* yang dalam dan yang dikenal sebagai *vastus intermedius*. Otot *adductor* yang menyatukan paha juga dapat dilihat dengan jelas, termasuk otot *gracilis*, yang panjang dan ramping. Otot adduktor terbesar, *magnus adductor*, memiliki lubang dalam tendon ini, yang akan dilalui oleh arteri utama tungkai (arteri femoralis). Tendon adduktor melekat dari pubis dan ishium panggul, dan cedera olahraga yang dirujuk sebagai 'tarikan pangkal paha' sering merobek tendon khusus ini.

Di belakang pinggul, dengan *gluteus maximus* diangkat, otot-otot pendek yang memutar pinggul ke samping jelas terlihat. Ini termasuk otot *piriformis*, *obturator internus*, dan *quadratus femoris*. Otot *semitendinosus* diangkat untuk melihat otot *semimembranosus* di bawahnya. Otot *popliteus* juga terlihat di bagian belakang sendi lutut, seperti juga salah satu bursa cairan berisi banyak di sekitar lutut.¹¹

- 3. Perdarahan.** Ketika arteri iliaka eksternal berjalan di atas tulang kemaluan dan di bawah ligamentum inguinalis, namanya berubah menjadi arteri femoralis — pembuluh darah utama yang membawa darah ke tungkai bawah. Arteri femoralis terletak persis di tengah garis antara tulang belakang iliaka superior anterior panggul dan simfisis pubis. Arteri femoralis memiliki cabang besar, arteri femoralis dalam, yang memasok otot-otot paha. Arteri femoralis kemudian berjalan menuju paha bagian dalam, melewati lubang di tendon adduktor magnus, di mana namanya berubah menjadi arteri *poplitea*. Vena-vena profunda berjalan bersama arteri, tetapi seperti pada lengannya, ada juga vena yang dangkal. Vena *saphenous* yang besar (atau panjang) mengelilingi sisi dalam tungkai dan paha, dan berakhir dengan bergabung dengan vena femoralis di dekat pinggul. Pada tampilan belakang, cabang *gluteal* dari arteri iliaka internal dapat terlihat dengan jelas, muncul melalui *foramen sciatic* yang lebih besar untuk memasok bokong. Arteri

poplitea, terbentuk setelah arteri femoralis melewati celah pada adduktor magnus, terletak di belakang femur, jauh ke vena *poplitea*.¹¹

- 4. Saraf .** Saraf femoralis menginervasi otot *sartorius*, *pectineus*, dan *quadriceps femoris*, dan otot *iliacus* dari iliopsoas. Ia menerima suplai saraf oleh akar saraf lumbal 2 hingga lumbal 4, yang menginervasi kelompok otot fleksor pinggul dan paha depan. Saraf femoralis juga bertanggung jawab untuk sensasi paha dan medialis anterior. Pembagian motorik saraf femoralis selanjutnya membelah menjadi divisi anterior dan posterior:
 - a. Pembagian motorik anterior: *sartorius*, *pectineus* (kadang-kadang saraf *obturator* juga memberikan persarafan tambahan), *iliacus* (dari cabang otot saraf femoral L1 hingga L3)
 - b. Pembagian motorik posterior: *quadriceps femoris* (*vastus medialis*, *vastus lateralis*, *vastus intermedius*, *rectus femoris*)¹²
- 5. Pembuluh limfe.** Sebagian besar getah bening dari paha, dan kaki lewat melalui kelompok inguinal kelenjar getah bening, yang berada di pangkal paha. Tapi getah bening dari jaringan dalam dari bokong melewati langsung ke nodus di dalam panggul, di sepanjang bagian dalam panggul dan *common iliac arteries*. Akhirnya, semua getah bening dari kaki mencapai node aorta lateral, di dinding belakang perut. Seperti di lengan, ada kelompok node berkerumun di sekitar titik di mana vena dangkal mengalir ke vena dalam. Nodus *popliteal* adalah dekat dengan drainase vena *saphenous* kecil ke dalam vena *poplitea*, sedangkan *inguinalis superficialis* kelenjar getah bening terletak dekat vena *saphenous* yang besar sebelum bermuara di vena femoralis.¹¹
- 6. Pengukuran.** Pengukuran lingkaran paha dilakukan dengan cara mengukur 15 sentimeter dari proksimal paha ke superior patella.¹³ Tujuan dilakukannya pengukuran adalah untuk mengetahui berapa besaran lingkaran paha yang dapat menyebabkan terjadinya cedera tungkai atas pada pemain futsal.

Cedera

Definisi Cedera

Cedera adalah kelainan yang terjadi pada tubuh yang mengakibatkan timbulnya nyeri, panas, merah, bengkak dan tidak dapat berfungsi baik pada otot, tendon, ligamen, persendian, ataupun tulang akibat aktivitas gerak yang berlebihan atau kecelakaan.⁴ Cedera olahraga dapat didefinisikan sebagai kerusakan pada jaringan tubuh yang terjadi sebagai akibat dari olahraga atau latihan. Istilah ini berlaku untuk setiap kerusakan yang dihasilkan dari segala bentuk aktivitas fisik. Aktivitas fisik dapat didefinisikan sebagai bergerak atau menggunakan tubuh, dan itu mencakup berbagai bentuk aktivitas seperti bekerja, berolahraga, aktivitas di luar ruangan, bermain, pelatihan, mendapatkan bentuk tubuh, berolahraga, dan pendidikan jasmani.¹⁴ Cedera futsal dapat terjadi pada siapa saja, baik pada atlet profesional maupun individu non-atlet yang terlibat dalam kegiatan olahraga futsal. Data epidemiologis mengenai cedera futsal seringkali diperoleh berdasarkan jumlah individu yang mengalami cedera, yang datang ke pusat pelayanan kesehatan. Cedera futsal disebabkan oleh berbagai faktor antara lain kesalahan metode latihan, kelainan struktural maupun kelemahan fisiologis fungsi jaringan penyokong dan otot.¹⁵

Klasifikasi Cedera Futsal

Secara umum cedera olahraga diklasifikasikan menjadi 3 yaitu:¹⁶

1. Cedera ringan. Cedera olahraga ringan akan menghasilkan rasa sakit dan pembengkakan yang minimal. Ini tidak akan mempengaruhi kinerja olahraga dan area yang terkena dampak tidak halus jika disentuh atau berubah bentuk dengan cara apa pun. Misalnya: lecet, memar, *sprain* yang ringan.
2. Cedera sedang. Cedera olahraga sedang akan menyebabkan rasa sakit dan bengkak. Ini akan memiliki pengaruh yang terbatas pada kinerja olahraga dan area yang terkena akan agak lunak jika disentuh. Beberapa perubahan warna di lokasi cedera juga dapat terjadi.
3. Cedera berat. Cedera olahraga yang parah akan menghasilkan peningkatan rasa sakit dan pembengkakan. Ini tidak hanya akan memengaruhi performa olahraga tetapi juga akan memengaruhi aktivitas normal sehari-hari. Lokasi cedera biasanya sangat

lembut jika disentuh, ada perubahan warna bahkan cacat umum terjadi.

Cedera pada atlet diklasifikasikan berdasarkan peristiwa dan gejala terkait, termasuk :

1. *Acute traumatic injury (kontusio, sprain)*
2. *Chronic injury (jumpers knee, tennis elbow, thrower's shoulder)*
3. *Overuse injury (low back pain, spondylolysis)*

Cedera akut terjadi akibat adanya suatu tabrakan secara tiba-tiba yang menimbulkan kerusakan jaringan. Atlet umumnya langsung menyadari cederanya sesaat setelah cedera itu terjadi. Kesadaran ini bukan berarti atlet dan pelatihnya memiliki pemahaman yang lengkap dan akurat tentang tabrakan yang menyebabkan terjadinya cedera tersebut. Pemahaman tentang awal terjadinya cedera dapat diperoleh melalui pengamatan terhadap berbagai gejala yang muncul seiring dengan proses penyembuhan.¹⁷

Cedera *overuse* dan cedera kronik, disisi lain merupakan akumulasi dari cedera-cedera ringan dan berulang yang terjadi karena terjadi pada sumber cedera dalam waktu yang lama sehingga menyebabkan cedera serius. Cedera akut lebih memungkinkan untuk dikenali karena kejadiannya yang tiba-tiba dan sering ditandai dengan kelainan fungsi gerak dan gejala-gejala fisik, maka lain halnya dengan cedera kronik yang berkembang secara perlahan, gejalanya sering tidak nampak dan dampaknya terhadap atlet kurang terlihat. Cedera kronik dapat menyebabkan dampak buruk terhadap motivasi seorang atlet dan paling sering menjadi penyebab dari mundurnya atlet.¹⁷

Jenis Cedera Futsal

Cedera olahraga dapat dibagi menjadi cedera jaringan lunak (cedera tulang rawan, cedera otot, cedera tendon, dan cedera ligamen) dan cedera tulang (fraktur). Berbagai jenis jaringan memiliki sifat biomekanis yang sangat berbeda dan kemampuannya untuk beradaptasi dengan pelatihan juga bervariasi.¹⁴

Penyebab Cedera Futsal

Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya cedera yaitu: (1) faktor internal diantaranya postur tubuh (jenis kelamin, tinggi badan), beban berlebih (IMT), kondisi fisik (riwayat cedera sebelumnya), ketidak seimbangan otot, koordinasi gerakan yang salah, dan kurangnya pemanasan (durasi) (2) faktor eksternal diantaranya karena alat-alat olahraga (termasuk

lapangan), keadaan lingkungan, olahraga *body contact* dan(3) *overuse* akibat penggunaan otot berlebihan atau terlalu lelah.¹⁵

Futsal

Definisi Futsal

Futsal adalah permainan bola yang dimainkan oleh dua tim, yang masing masing tim beranggotakan lima orang dengan tujuan untuk memasukkan bola ke gawang lawan, dengan manipulasi bola dan kaki. Kata futsal sendiri berarti sepakbola dalam ruangan sedangkan kata futsal berasal dari kata *fut* yang diambil dari kata *futbol* atau *futebol*, yang dalam bahasa Spanyol dan Portugal berarti sepakbola dan *sal* yang diambil dari kata *sala* atau *salo* yang berarti didalam ruangan. Secara resmi FIFA menyatakan bahwa futsal diciptakan di Montevideo, Uruguay pada tahun 1930, oleh Juan Carlos Ceriani seorang pelatih sepakbola asal Argentina.¹⁸ Di Indonesia, futsal sudah dikenal sejak tahun 1998-1999. Namun futsal baru resmi diawali sejak tahun 2002.¹⁹

Durasi Pemanasan

Pemanasan biasa digunakan untuk mengoptimalkan kinerja pemain bola dan mencegah cedera. Protokol pra pertandingan resmi mengharuskan pemain untuk melakukan pemanasan antara 15-30 menit atau bahkan lebih lama lagi dan diakhiri antara 10-15 menit dan awal mulai pertandingan.²⁰ Pemanasan biasanya dimaksudkan untuk menghasilkan peningkatan suhu otot yang memungkinkan beberapa perubahan internal terjadi, seperti peningkatan aliran darah dan respons metabolisme yang dioptimalkan. Dengan demikian, pemanasan yang ideal harus memungkinkan atlet untuk mencapai kisaran suhu otot yang optimal yang membatasi kelelahan sebanyak mungkin sambil memaksimalkan kinerja. Dalam 3-5 menit pertama latihan, ada peningkatan suhu yang stabil setelah 10-20 menit latihan terus menerus. Dalam kondisi udara bebas yang diamati secara umum (10–30°C), suhu tubuh menurun dengan cepat setelah pemanasan, kembali ke nilai awal setelah 15-20 menit istirahat pasif. Dengan penurunan suhu tubuh dan otot, kinerja cenderung menurun. Dalam kondisi yang sangat panas/dingin, suhu tubuh dan otot berubah secara berbeda, dan dilaporkan bahwa lebih dari 1°C variasi suhu otot dapat mengakibatkan gangguan kinerja.²¹

Lingkar Paha dan Kejadian Cedera Tungkai Atas

Selain anatomi yang sudah dijelaskan diatas, paha juga terdiri dari jaringan adiposa atau lemak. Jaringan lemak bertindak sebagai penyimpan energi, untuk menjaga, melindungi dan mengisolasi tubuh.¹⁰ Jumlah lemak dalam tubuh salah satunya dipengaruhi oleh makanan. Asupan makan yang berlebihan ataupun kurang akan menyebabkan perubahan komposisi tubuh, yaitu peningkatan/penurunan berat badan, persentasi lemak tubuh dan massa otot.²² Peningkatan/penurunan berat badan dikaitkan dengan beberapa alasan seperti menambahkan stress pada otot, atau membuat otot berkompensasi lebih lagi untuk melakukan gerakan tertentu. *Body Mass Index* (BMI) yang ideal untuk meminimalisir kejadian *overuse musculoskeletal injury* dan *connective tissue disorder* adalah 21-23kg/m² untuk apapun kondisinya.²³ Persentase lemak tubuh dikaitkan dengan ketahanan otot yang mana jika lemak berlebih maka dapat membatasi fleksibilitas otot dan selanjutnya mempengaruhi kualitas gerakan.²² Massa otot dikaitkan dengan kondisi dimana massa otot yang besar akan berpengaruh pada kekuatan otot yang semakin tinggi. Hal-hal tersebut yang diperkirakan mempengaruhi timbulnya cedera. Pada lingkaran paha sendiri tidak diketahui apakah secara langsung mempengaruhi cedera, tetapi besarnya lingkaran paha berkaitan dengan massa otot dan juga persentase lemak yang terdapat pada paha itu sendiri sehingga diperkirakan dapat mempengaruhi timbulnya cedera.

Hasil Penelitian Terdahulu

Salah satu studi oleh Liemohn, menyatakan bahwa kelompok yang tidak cedera selalu cenderung lebih fleksibel daripada kelompok yang cedera.²⁴ Inklaar juga melakukan penelitian mengenai cedera pemain bola, etiologi dan pencegahan, dan didapatkan bahwa kurangnya fleksibilitas atau kekakuan otot ditemukan sebagai faktor risiko. Dari penelitiannya, pemain lebih tua atau pemain baru adalah yang lebih kurang fleksibel dibandingkan pemain bola diusia muda.²⁵ Terdapat pula penelitian lain yang dilakukan oleh JL Croisier yang menyimpulkan bahwa risiko terjadinya cedera otot meningkat secara signifikan (sampai empat kali lipat lebih tinggi) pada pemain yang tidak sembuh benar dari masalah kekuatan otot.²⁶ Penelitian lain oleh Agnethe et al. (2014), mengemukakan bahwa BMI adalah salah satu faktor yang berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya cedera pada ekstremitas bawah,

khususnya pada cedera paha yakni meningkat sebesar 51%.²⁷

Penutup

Berdasarkan teori yang ada dan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa lingkaran paha bisa menyebabkan terjadinya cedera tungkai atas pada pemain futsal. Lingkaran paha yang mana tiap orang berbeda terdiri dari tulang, otot, persentase lemak, pembuluh darah, pembuluh limfe dan saraf. Otot dan persentase lemak mempengaruhi massa otot dan kekuatan otot yang mana kedua poin ini mempengaruhi fleksibilitasnya sehingga dapat menyebabkan terjadinya cedera. *Body Mass Index (BMI)* juga salah satu yang berhubungan dengan peningkatan risiko terjadinya cedera pada paha. Pemanasan masih merupakan cara yang diketahui paling baik dapat mengurangi angka timbulnya cedera.

Daftar Pustaka

1. Syarifudin MB, Sulistyorini, Supriatna. Pengembangan model latihan passing futsal berbasis aplikasi android. *Indonesia Performance Journal*. 2018;2(2):74-9.
2. Juniarsyah AD, Apriantono T, Adyana IK. Perbandingan karakteristik fisiologi pemain futsal profesional dan amatir dalam dua pertandingan berturut-turut. *Jurnal Sains Keolahragaan & Kesehatan*. 2016;1(2):46-54.
3. Marom MH, Rohman F. Kondisi psikologis pemain futsal yang pernah mengalami cedera dalam kejuaraan futsal se-kabupaten tuban. *Jurnal Kesehatan Olahraga* 2014;2(3):103-10.
4. Graha AS, Priyonoadi B. Terapi masase frirage: penatalaksanaan cedera pada anggota gerak tubuh bagian bawah. *Fakultas Ilmu Keolahragaan Universtias Negeri Yogyakarta*. 2012. h.34
5. Jianxi W, Xianxiao H, Lei Z, dkk. Injuries of futsal players and prevention in china. *Int J Sports Exerc Med*. 2019;5:145. Diakses dari 10.23937/2469-5718/1510145
6. Schmikli SL, Backx FJG, Kemler HJ, & Mechelen W. National survey on sports injuries in the netherlands: target populations for sports injury prevention programs. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2009;19(2):101-6.
7. Varkiani, M. E., Alizadeh, M. H., & Pourkazemi, L. The epidemiology of futsal injuries via sport medicine federation injury surveillance system of iran in 2010. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2013;82:946-51.
8. Ribeiro RN, Costa, LOP. Epidemiologic analysis of injuries occurred during the 15th Brazilian Indoor Soccer (Futsal) Sub20 Team Selection Championship. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2006;12(1):1-5.
9. Mendes JE. Injuries and health problems in football: what everyone should know. 2017. Germany : Springer Nature. h.22-63.
10. Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *American Journal of Sport Medicine*. 2011;39(6):1226-32
11. Roberts A. The complete human body the definitive visual guide. America: DK Publishing. 2010. H.23, 245-67.
12. Khan A, Arain A. Anatomy, bony pelvis and lower limb, anterior thigh muscles. 2019. Diunduh tanggal 9 Maret 2020. Diunduh dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538425/>
13. Chen BB, Shih TTF, HSU CY, et al. Thigh muscle volume predicted by antropometric measurements and correlated with physical function in the older adults. *JNHA: Nutrition*. 2011;15(6):1-6.
14. Bahr R. The ioc manual of sports injuries. United Kingdom. 2012;h.1-3
15. Bahr, R. Risk factors for sports injuries a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*. 2003;37(5):384.
16. Brad W. The anatomy of sports injuries. Second Edition. California: lotus Publishing. 2018. p.37-9.
17. Slowbounov, semyon. Injuries in Athlete Causes and Consequences. The Pennsylvania State University: United States. 2008.
18. Para A. History of futsal. US Futsal. Diakses tanggal 14 Juni 2020. Diakses dari <https://futsal.com/history-of-futsal/>
19. Saryono. Futsal Sebagai Salah Satu Permainan Alternatif untuk pembelajaran sepakbola dalam pendidikan. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*. 2006;3(3): 47-58.
20. Abade E, Sampaio J, Gonc,alves B, dkk. Effects of different re-warm up activities in football players' performance. *PLoS ONE*. 2017;12(6):1-13.
21. Silva LM, Neiva HP, Marques MC, dkk. Effects of warm-up, post warm up, and re-warm up strategies on explosive efforts in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*. 2018;48:2285-99.
22. Thies KM, Travers JF. Handbook of human development of health care professionals.

-
- Canada: Jones and Bartlett Publisher. 2006. h.167-8.
23. Hruby A, Bulathsinhala L, Mckinnon CJ, dkk. BMI and lower extremity injury in us army soldiers 201-2011. *Am J Prev Med.* 2016;50(6):163-71.
 24. Conti JV. Relationship between flexibility and sport injuries. 2004. Diakses tanggal: 7 Juli 2020. Diakses dari : <https://www.efdeportes.com/efd74/injur.html>
 25. Liemohn, W. Factors related to hamstring strains. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.* 1978;(18) :71-6.
 26. Croisier JL, Ganteaume S, Ferret JM. Pre-season isokinetic intervention as a preventive strategy for hamstring injury in professional soccer players [abstract]. *Br J Sports Med.* 2005;39(6):379
 27. Nilstad A, Andersen TE, Bahr R, et al. Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players. *The American Journal of Sports Medicine.* 2014;42(4):940-8.