

PLYOMETRIC TRAINING DAPAT MENINGKATKAN KONTROL KESEIMBANGAN PADA *FUNCTIONAL ANKLE INSTABILITY*

Fendy Nugroho^{1*}, Bambang Trisnowiyanto²

Poltekkes Kemenkes Surakarta, Jurusan Fisioterapi^{1, 2}

*Corresponding Author : fendyn43@gmail.com

ABSTRAK

Functional ankle instability sebagai ketidakstabilan pergelangan kaki yang terjadi secara berulang dan menggambarkan kondisi pergelangan kaki yang tidak stabil, serta mengalami keterbatasan fungsional karena adanya penurunan proses proprioseptif, penurunan fungsi neuromuskular, dan penurunan kemampuan kontrol postural. Dalam mengatasi gangguan tersebut salah satu tindakan yang dapat diberikan untuk mengatasi kondisi *functional ankle instability* yaitu berupa *plyometric training*. Tujuan: Untuk mengetahui apakah ada pengaruh *plyometric training* terhadap kontrol keseimbangan pada *functional ankle instability*. Metode: Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan *one group pretest and posttest with control design*. Subjek penelitian ini merupakan atlet dari komunitas Taekwondo Kertajaya yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 20 orang atlet dengan rentang usia 9 hingga 15 tahun. Subjek diberikan perlakuan sebanyak 16 kali pertemuan selama 6 minggu yang dimulai pada bulan April hingga Juli 2023. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kuesioner *Cumberland Ankle Instability Tool Youth*. Hasil: uji hipotesis dengan menggunakan *paired sample t test* pada Kelompok I dan II keduanya didapatkan hasil $p = 0,000$ atau $p < 0,05$ yang bermakna terdapat pengaruh yang signifikan terhadap kontrol keseimbangan pada *functional ankle stability*, sedangkan uji beda kelompok I dan II dengan menggunakan *independent sample t test* didapatkan hasil $p = 0,047$ atau $p < 0,05$ yang bermakna terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kontrol keseimbangan pada *functional ankle stability*. Kesimpulan: Ada pengaruh *plyometric training* terhadap peningkatan kontrol keseimbangan pada *functional ankle stability*.

Kata kunci : *Functional ankle instability (FAI)*, kontrol keseimbangan, *plyometric training*

ABSTRACT

Functional ankle instability is ankle instability that occurs repeatedly and describes an unstable ankle condition, and experiences functional limitations due to decreased proprioceptive processes, decreased neuromuscular function, and decreased postural control ability. In overcoming this disorder, one of the actions that can be given to overcome the condition of *functional ankle instability* is in the form of *plyometric training*. Purpose: To determine whether there is an effect of *plyometric training* on balance control in *functional ankle instability*. Method: This study used an experimental method with *one group pretest and posttest with control design*. The subjects of this research were athletes from the Kertajaya Taekwondo community who had met the inclusion and exclusion criteria of 20 athletes with an age range of 9 to 15 years. Subjects were given treatment in 16 meetings over 6 weeks starting from April to July 2023. The measuring tool used in this research was the Star Excursion Balance Test. Results: Hypothesis testing using *paired sample t test* in Groups I and II both obtained results of $p = 0.000$ or $p < 0.05$, which means there is a significant influence on balance control on *functional ankle stability*, while the different test for groups I and II used the *independent sample t test* resulted in $p = 0.047$ or $p < 0.05$, which means there is a significant difference in influence on balance control on *functional ankle stability*. Conclusion: There is an effect of *plyometric training* on increasing balance control on *functional ankle stability*.

Keywords : *Functional ankle instability (FAI)*, *Plyometric training*, balance control

PENDAHULUAN

Sekitar 32% hingga 47% pasien dengan ankle injury akan berkembang menjadi *functional ankle instability (FAI)*. FAI sering diasumsikan dari riwayat sprain ankle meskipun ada bukti

bahwa pergelangan kaki ini belum tentu tidak stabil secara fungsional. FAI bisa menyebabkan keterbatasan partisipasi seseorang dalam olahraga serta sebagai salah satu faktor resiko terjadinya *repetitive injury* dalam olahraga (Lin, 2021). Keseimbangan dinamis yang terjadi pada FAI mengalami penurunan. Gangguan keseimbangan ini disebabkan oleh defisit patologis setelah cedera akut sebelumnya seperti kerobekan ligamen, kelemahan otot, perubahan artrokinematika, defisit proprioseptif dan neuromuskular control (Al-Mohrej & Al-Kenani, 2016). Defisit proprioseptif dan neuromuskular diidentifikasi menyebabkan hilangnya kontrol postural dan berkontribusi pada berkurangnya kemampuan untuk mengatur pusat percepatan massa yang cepat relatif terhadap batas stabilitas seseorang selama bergerak. Oleh karena itu perubahan ini adalah faktor penyebab yang mendasari penurunan stabilitas postural dinamis pada FAI (Simpson *et al.*, 2019).

Pada umumnya atlet yang mengalami FAI, cenderung menggunakan kaki yang sehat untuk melakukan aktivitas. Pada kondisi ketidakstabilan pergelangan kaki kronis terjadi penguluran dan robekan pada ligamen kompleks lateral, sehingga menyebabkan adanya kerusakan pada struktur penyangga stabilitas pergelangan kaki. Pada otot akan terjadi penurunan *motor recruitment*, dan terjadi proses defisit sensorimotor yang ditandai dengan adanya non aktivasi badan golgi. FAI terjadi pada otot dan kontrol neuromuskular pada ekstremitas bawah. Ketidakstabilan fungsional berasal dari defisit neuromuscular system (Syafrianto *et al.*, 2017).

Seseorang yang mengalami cedera secara otomatis akan menjaga bagian tubuh yang cedera dengan meminimalkan gerakan yang ada pada bagian yang cedera. Hal ini terjadi karena adanya rasa nyeri serta kemampuan bagian tubuh yang cedera yang tidak siap menerima beban tubuh. Dari efek imobilisasi pada bagian tubuh yang cedera, selain kerusakan pada ligamen otot juga terjadi penurunan kekuatan yang akan mengakibatkan gangguan kontrol postural atau gangguan proprioseptif pada tubuh yang cedera (Syafrianto *et al.*, 2017). Menurunnya kekuatan otot dan munculnya gangguan proprioseptif akan mengakibatkan *muscle imbalance* atau tidak seimbangannya kerja otot, baik pada bagian tungkai yang sama atau tungkai yang berlawanan. Pada atlet yang mengalami FAI maka kontrol postural menjadi buruk dan menyebabkan gangguan keseimbangan (Kovaleski *et al.*, 2006). Atlet dengan ketidakstabilan pergelangan kaki terutama menunjukkan perubahan kinematika sendi dan kontrol neuromuskular serta hilangnya propriosepsi, yang menyebabkan terulangnya keseleo pergelangan kaki (Miklovic *et al.*, 2018).

Plyometric adalah jenis latihan intensitas tinggi yang menggabungkan gerakan kecepatan dan kekuatan sehingga dapat menghasilkan daya ledak. Bentuk latihan ini sering dilakukan dalam menghubungkan gerakan lompat dan loncat yang berulang-ulang atau latihan refleksi regangan dari otot-otot yang terlibat untuk menghasilkan reaksi yang eksplosif secara cepat dan dinamis sebelum otot berkontraksi kembali. *Plyometric* merupakan latihan dengan gerakan cepat dan kuat, serta melibatkan kontraksi memanjang (*eccentric*) maupun memendek (*concentric*) yang kuat. Kontraksi eksentrik yang cepat menimbulkan reflek peregangannya yang dapat menghasilkan kontraksi konsentrik yang lebih kuat jika dibandingkan pada posisi netral (Poomsalood & Pakulanon, 2015).

Plyometric training meningkatkan kontrol neuromuskular pada individu yang tidak cedera melalui fasilitasi reseptor neurologis, seperti spindel otot, organ tendon Golgi, dan reseptor di sekitar kapsul sendi dan ligamen (Lundy-Ekman, 2013). Kelayakan dan efek latihan *plyometric* untuk rehabilitasi neuromuskular atlet dengan FAI masih belum jelas. Selain itu, kombinasi latihan *plyometric* dan keseimbangan pada remaja sehat (usia 12–15 tahun) menunjukkan hasil yang lebih unggul daripada latihan *plyometric* saja dalam hal kekakuan tungkai dan performa lari. Temuan mereka menyoroti bahwa latihan gabungan dapat mengurangi dampak latihan *plyometric* terisolasi melalui pengurangan stres akibat peregangannya dan pemendekan pada sistem neuromuscular (Chaouachi *et al.*, 2014).

Penelitian dengan judul *Effect of Plyometric versus Ankle Stability Exercises on Lower Limb Biomechanics in Taekwondo Demonstration Athletes with Functional Ankle Instability*. Penelitian ini terdiri dari 14 subjek dan secara acak dibagi menjadi dua kelompok: grup *plyometric exercise* ($n = 7$) dan grup *ankle stability exercise* ($n = 7$). Latihan dilakukan dua kali seminggu selama 8 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua pengukuran pada kedua exercise tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$). Grup *plyometric exercise* menurunkan *ankle dorsiflexion* dan meningkatkan fleksi knee (maksimal fleksi knee) dan hip joint ($p < 0.05$). Grup *ankle stability exercise* meningkatkan ankle plantar flexion pada fase initial contact ($p < 0.05$). Grup *plyometric exercise* dapat meningkatkan stabilitas ankle dan membantu mencegah cedera selama demonstrasi Taekwondo (Lee et al., 2020).

Penelitian dengan judul *“Effects of balance and plyometric training on balance control among individuals with functional ankle instability”*. Penelitian ini melibatkan 20 subjek yang mengalami *Functional ankle instability* (FAI). Subjek dibagi menjadi dua kelompok yakni grup *balance* ($n=10$) dan grup *plyometric* ($n=10$). Latihan dilakukan 3 kali seminggu selama 6 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa grup *plyometric* meningkat signifikan ($p < 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa grup *plyometric* memberikan manfaat dalam keseimbangan statis dan dinamis untuk individu dengan *Functional ankle instability* (FAI) (Surakhmhaeng et al., 2020).

Penelitian dengan judul *Effects of Plyometric and Balance Training on Neuromuscular Control of Recreational Athletes with Functional Ankle Instability: A Randomized Controlled Laboratory Study*. Penelitian ini melibatkan 30 subjek yang mengalami FAI. Subjek pada penelitian ini berkisar antara 18 sampai 30 tahun. Latihan ini dilakukan selama 6 minggu. Subjek dibagi secara acak ke dalam tiga kelompok: kelompok *plyometric* ($n=10$) vs *plyometric* dengan kelompok latihan keseimbangan ($n=10$) vs kelompok kontrol ($n=10$). Kesimpulan pada penelitian ini membuktikan bahwa kelompok *plyometric* meningkatkan stabilitas fungsional ankle selama pendaratan dengan satu kaki (Huang et al., 2021). Penelitian dengan judul *“Effectiveness of Plyometric Exercise Training Program to Improve Ankle Instability among Volleyball Players”*, dengan desain penelitian yaitu *pre and post test a questionnaire experimental study*. Penelitian ini melibatkan 30 subjek yang mengalami FAI. Sample desain penelitian menggunakan *Non- probability convenient sampling* dengan subjek dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok kontrol ($n=15$) vs 33 kelompok eksperimen ($n=15$). Subjek penelitian berkisar antara 18 sampai 30 tahun. Latihan ini dilakukan 3 kali seminggu selama 6 minggu dengan waktu 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa program pelatihan *plyometric* efektif dalam meningkatkan stabilitas ankle pada pemain bola voli (Krishnakumar 2017).

Penelitian berjudul *“Effects of Plyometric Training on Physical Performance: An Umbrella Review”* meneliti tentang dampak latihan plyometrik pada performa kekuatan otot. Tujuh penelitian melaporkan perbedaan rata-rata terstandarisasi yang membandingkan nilai awal dan pasca-latihan. Empat meta-analisis melaporkan dampak positif dan tiga melaporkan perbedaan yang tidak jelas pada performa kekuatan otot (uji 1RM atau isokinetik), untuk tungkai atas atau bawah, setelah latihan *plyometric* (Kons et al., 2023).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *plyometric training* terhadap kontrol keseimbangan pada *Functional ankle instability* dengan menggunakan metode penelitian eksperimen pada Atlet Taekwondo.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan penelitian *one group pretest and posttest with control design*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh *plyometric training* terhadap kontrol keseimbangan pada *functional*

ankle instability. Dalam penelitian ini digunakan satu kelompok perlakuan yang diberikan *plyometric training* sebanyak 3 kali seminggu selama 6 minggu dan satu kelompok kontrol tanpa perlakuan. Penelitian dilaksanakan di Komunitas Taekwondo Kertajaya, Prayan, Planggu, Trucuk, Klaten, Jawa Tengah 57467. Peneliti memilih tempat tersebut karena mempunyai fasilitas yang mendukung untuk pelaksanaan penelitian.

Subjek dalam penelitian ini berjumlah 20 atlet pada Komunitas Taekwondo Kertajaya dan subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Kriteria Inklusi yang harus dipenuhi antara lain: (1) Anak laki-laki dan perempuan berusia 8-16 tahun, (2) memiliki riwayat cedera pergelangan kaki (*sprain ankle*) setidaknya satu kali, (3) riwayat cedera pergelangan kaki (*sprain ankle*) terbaru >3 bulan, (4) SEBT <26cm, (5) bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani surat persetujuan. Kriteria eksklusi : (1) terdiri dari anak-anak yang tidak bisa membaca dan memahami instruksi SEBT, (2) adanya cacat fisik, (3) tidak memiliki riwayat fraktur atau pembedahan pada ekstremitas bawah, (4) tidak bisa mengisi kuesioner, (5) cedera ekstremitas bawah akut dalam dua bulan sebelumnya. Kriteria drop out: (1) subjek yang tidak datang dua kali latihan berturut-turut, (2) subjek yang selama latihan mengalami cedera, (3) subjek tidak melakukan prosedur penelitian dengan baik sesuai arahan peneliti, (4) subjek mengundurkan diri, (5) subjek yang tidak mengikuti post test.

Metode pengolahan dan analisis data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data sebelum dan sesudah perlakuan terhadap subjek, alat ukur yang digunakan untuk mengukur *kontrol keseimbangan* adalah *star excursion balance test* (SEBT) sehingga data yang diperoleh berupa data numerik. Analisis data menggunakan program SPSS 26 komputer. Penelitian ini telah menerima sertifikat etik dari komite etika.

HASIL

Karakteristik responden (1) Karakteristik Subjek Berdasarkan Usia Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa usia minimal yaitu 9 tahun dan maksimal 15 tahun dengan rerata usia pada 11 tahun serta simpangan baku 1,78, (2) Karakteristik Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin Pada penelitian ini didapatkan subjek berdasarkan jenis kelamin. Pada laki-laki sebanyak 12 (60%) subjek dan perempuan 8 (40%) subjek sehingga dapat disimpulkan pada penelitian ini didominasi oleh laki-laki, (3) Karakteristik Subjek Berdasarkan Indeks Massa Tubuh dengan kategori Kurang (<17,0) berjumlah 8 (40%) dan Normal (19,5-25,0) berjumlah 12 (60%), (4) Karakteristik Subjek Berdasarkan Riwayat Lesi Cedera Pada penelitian ini didapatkan riwayat lesi cedera pada bagian *ankle* didominasi pada bagian kanan dengan jumlah 14 subjek (70%) dibandingkan bagian kiri sejumlah 6 subjek (30%).

Keadaan subjek penelitian, pada keadaan awal subjek penelitian hasil pengukuran kontrol keseimbangan dengan SEBT sebelum perlakuan pada kelompok perlakuan didapatkan nilai minimal sebesar 14 dan maksimal sebesar 67 dengan rerata 41,90 serta simpangan baku sebesar 17,026 sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan nilai minimal sebesar 18 dan maksimal sebesar 63 dengan rerata 40,00 serta simpangan baku sebesar 16,459. Keadaan akhir subjek penelitian hasil pengukuran kontrol keseimbangan dengan SEBT setelah perlakuan pada kelompok perlakuan didapatkan nilai minimum sebesar 31 dan maksimum 85 dengan rerata 66,30 serta nilai simpangan baku 17,179 sedangkan kelompok kontrol didapatkan nilai minimum sebesar 30 dan maksimum 72 dengan rerata 50,70 serta nilai simpangan baku 15,578.

Uji Prasyarat dengan uji normalitas dan homogenitas. Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas data *pre* dan *post test* menggunakan *shapiro-wilk test* dikarenakan subjek ≤ 50 (Dahlan, 2010). Didapatkan hasil nilai pre $p > 0,05$ dan post $p > 0,05$ yang bermakna data berdistribusi normal sehingga uji hipotesis menggunakan uji parametrik atau *paired sample t test*. Sedangkan hasil uji homogenitas data *pre* kelompok perlakuan dan kontrol menggunakan

Levene's test. Didapatkan hasil nilai p 0,824 ($>0,05$) yang bermakna data berdistribusi sama (homogen). Analisa pengaruh *plyometric training* terhadap peningkatan kontrol keseimbangan pada *functional ankle stability*.

Tabel 1. Uji Beda Pre dan Post Test Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Pengukuran	Kelompok	Paired Sample Test p	Keterangan
Pre-Post SEBT	Perlakuan	0,000	Ada beda
	Kontrol	0,000	Ada beda

Uji beda *pre* dan *post test* kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan menggunakan *paired sample t test* sebagai bagian dari parametrik test. Uji beda *pre* dan *post test* pada kelompok perlakuan didapatkan hasil $p = 0,000$ atau $p < 0,05$ yang berarti ada perbedaan antara *pre* dan *post test* kelompok perlakuan. Sedangkan uji beda *pre* dan *post test* pada kelompok kontrol didapatkan hasil $p = 0,000$ atau $p < 0,05$ yang berarti ada perbedaan antara *pre* dan *post test* kelompok kontrol. Hal ini bermakna adanya pengaruh yang signifikan pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terhadap *balance control* (SEBT).

Tabel 2. Uji Beda Post dan Post Test antara Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Pengukuran	Kelompok	Independent Sample Test p	Keterangan
Post-Post SEBT	Perlakuan	0,047	Ada beda
	Kontrol		

Uji beda *post* dan *post test* antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan menggunakan *independent sample t test* sebagai bagian dari parametrik test. Uji beda *post* dan *post test* antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol didapatkan hasil nilai p 0,047 atau $p < 0,05$ yang berarti ada perbedaan *post* dan *post test* antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hal ini bermakna adanya perbedaan pengaruh yang signifikan pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terhadap *balance control* (SEBT).

PEMBAHASAN

Karakteristik berdasarkan usia didapatkan rerata usia pada 11 tahun dalam hal ini usia akan berhubungan dengan elastisitas dan kekuatan otot yang berdampak terhadap *recovery* cedera pada atlet. Karakteristik subjek berdasarkan jenis kelamin dalam penelitian ini didominasi oleh laki-laki sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Kwok (2016) didapatkan tingkat insidensi *sprain ankle* lebih tinggi sekitar 60% dibandingkan dengan laki laki 40% dari total subjek yang ikut dalam penelitian. Karakteristik subjek berdasarkan indeks massa tubuh dalam penelitian ini dinominasi pada indeks massa tubuh subjek yang kurang, sedangkan pada penelitian Vuurberg *et al.*, (2019) didapatkan bahwa semakin tinggi BMI akan berpengaruh terhadap kejadian *lateral ankle sprain* yang akan berkembang menjadi *chronic ankle instability*. Karakteristik subjek berdasarkan riwayat lesi cedera dalam penelitian ini dengan penggunaan kaki dominan untuk melakukan gerakan menendang ataupun mempertahankan posisi tubuh dalam melakukan gerakan banyak menggunakan kaki kanan.

Pada penelitian yang dilakukan selama 6 minggu dengan pemberian *plyometric training* berupa *two foot ankle hops*, *standing long jump*, *two-leg side to side ankle hop*, *single foot side to side ankle hop*, *double leg hop* yang disesuaikan dengan gerakan atlet taekwondo memberikan dampak terhadap peningkatan *balance control* yang berpengaruh pada perbaikan *functional ankle instability* (FAI) pada kelompok ini hal dibuktikan dengan adanya peningkatan skor dari *postural control* yang diukur dengan SEBT serta didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap *balance control* pada FAI ($p < 0,05$). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lee *et al.*, (2020) bahwa latihan *plyometric* dapat

meningkatkan stabilitas *ankle* sehingga mencegah terjadinya cedera serta penelitian yang dilakukan oleh Surakhmhaeng *et al.*, (2020) latihan *plyometric* memberikan manfaat dalam keseimbangan statis dan dinamis untuk individu dengan *Functional ankle instability* (FAI). Huang *et al.*, (2021) dengan kesimpulan bahwa kelompok *plyometric* meningkatkan stabilitas fungsional *ankle* selama pendaratan dengan satu kaki.

Proprioceptor tubuh termasuk *muscle spindle*, *golgi tendon organ* (GTO), dan mekanoreseptor yang terletak di kapsul sendi dan ligamen. Stimulasi reseptor ini dapat menyebabkan fasilitasi, penghambatan, dan modulasi otot agonis dan antagonis. Ketika *muscle spindle* diregangkan, terjadi peningkatan pelepasan saraf aferen. Kekuatan sinyal yang dikirim ke sumsum tulang belakang dari *muscle spindle* bergantung pada kecepatan regangan yang diberikan. Semakin cepat laju regangan, semakin kuat sinyal neurologis yang dikirim dari *muscle spindle*, dan akibatnya, semakin besar kontraksi otot eferen (siklus pemendekan gerakan *plyometric*). Mekanoreseptor lain yang memainkan peranan penting dalam siklus regangan-pemendekan pliometrik adalah GTO. Fungsi GTO adalah bertindak sebagai refleksi pelindung yang mencegah kontraksi berlebihan atau terlalu banyak ketegangan pada otot. Dengan demikian, GTO membantu memodulasi gaya selama latihan pliometrik. Akibatnya, tujuan pelatihan *plyometric* adalah untuk meningkatkan rangsangan reseptor neurologis untuk meningkatkan reaktivitas sistem neuromuskular sambil menurunkan sensitivitas GTO. Latihan *plyometric* eksplosif dapat meningkatkan efisiensi saraf melalui peningkatan koordinasi neuromuskular. Oleh karena itu, pelatihan *plyometric* meningkatkan kinerja neuromuskular dengan meningkatkan kecepatan kerja otot. Pada akhirnya mekanisme ini menghasilkan peningkatan sistem neurologis untuk memungkinkan koordinasi neuromuskular menjadi lebih otomatis (Davies *et al.*, 2015).

Kinestesia merupakan komponen lain dari informasi sensorik yang diyakini dapat ditingkatkan melalui penggunaan aktivitas *plyometric*. Peningkatan kinestesia juga dapat dikaitkan dengan desensitisasi GTO dan peningkatan sensitivitas spindel otot (Asadi *et al.*, 2015). Kontraksi cepat dan kuat yang dilakukan selama latihan *plyometrics* meningkatkan koordinasi neuromuskular, proprioepsi, dan kemampuan reaktif. Jenis latihan ini menantang stabilitas dan koordinasi tubuh, yang mengarah pada peningkatan keseimbangan. Latihan *plyometrics* terutama menargetkan tubuh bagian bawah, termasuk otot-otot seperti paha depan, paha belakang, betis, dan bokong. Dengan memperkuat otot-otot ini, individu dapat meningkatkan stabilitas dan kontrol atas gerakan mereka (Patel *et al.*, 2023). Aktivitas *plyometric* mungkin memiliki efek yang lebih tinggi pada variabel yang terkait dengan peningkatan stabilitas pergelangan kaki (Muralisankar *et al.*, 2023)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian ini *plyometric training* dapat memberikan hasil yang baik bagi stabilitas *ankle* pada *functional ankle instability*. Cedera *ankle* sering kali terjadi pada atlet yang dianggap sebelah mata sehingga penanganan kurang tepat yang akan berakibat pada performa atlet oleh sebab itu perlu adanya latihan yang efektif meningkatkan stabilitas *ankle* untuk mencegah terjadinya *repetitive injury*. Implikasi klinis yang diharapkan pada penelitian ini adalah dapat menjadi pola pikir bagi fisioterapis khususnya dan bagi atlet dapat dikadikan untuk latihan yang bertujuan: (1) mencegah *ankle instability* akibat adanya cedera *ankle* kronis, (2) digunakan sebagai acuan penanganan kuratif untuk menangani *functional ankle instability*, (3) sebagai upaya promotif dan preventif tentang cara meningkatkan stabilitas *ankle*. Kelemahan dalam penelitian ini adalah pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada saat *pre season*, sehingga hampir semua atlet diberikan latihan dengan intensitas tinggi dan progresif dan berdampak pada kelompok kontrol nampak ada kenaikan nilai akhir SEBT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan pada seluruh komponen yang terlibat dan berkontribusi dalam penelitian ini, terutama civitas akademika poltekkes kemenkes surakarta (polkesta).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mohrej, O. A., and Al-Kenani, N. S., (2016). Chronic ankle instability: Current perspectives. *Avicenna Journal of Medicine*, 06(04), 103–108, 2016. <https://doi.org/10.4103/2231-0770.191446>.
- Asadi, Abbas1; Saez de Villarreal, Eduardo2; Arazi, Hamid3. (2015) The Effects of Plyometric Type Neuromuscular Training on Postural Control Performance of Male Team Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 29(7):p 1870-1875, July 2015. | <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000832>
- Chaouachi, A.; Othman, A.B.; Hammami, R.; Drinkwater, E.J.; Behm, D.G. (2014). The Combination of Plyometric and Balance Training Improves Sprint and Shuttle Run Performances More Often Than Plyometric-Only Training With Children. *J. Strength Cond. Res.* 28, 401–412.
- Davies G, Riemann BL, and Manske R., (2015). Current Concepts Of Plyometric Exercise. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 10(6):760-86.
- Huang, P.-Y., Jankaew A, and Lin, C.-F. (2021). Effects of Plyometric and Balance Training on Neuromuscular Control of Recreational Athletes with Functional Ankle Instability: A Randomized Controlled Laboratory Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol. 18(10), 5269. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105269>
- Kons, R.L., Orssatto, L.B.R., Ache-Dias, J. *et al.* (2023). Effects of Plyometric Training on Physical Performance: An Umbrella Review. *Sports Med - Open* 9, 4. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00550-8>
- Kwok, Ching Yee. (2016). A cross-sectional study on Ankle Sprain and risk factors in university students in Hong Kong. Bachelor of Social Sciences (Honours) in Sport and Recreation leadership
- Lee, Ha Min; Oh, Seunghue; Kwon, and Jung Won, (2020). Effect of Plyometric versus Ankle Stability Exercises on Lower Limb Biomechanics in Taekwondo Demonstration Athletes with Functional Ankle Instability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3665– . <https://doi.org/10.3390/ijerph17103665>.
- Lee *et al.*, (2021) Plyometrics or balance training effects on lower body power, balance and reactive agility in collegiate basketball athletes: A randomized control trial. *Turkish Journal of Sports Medicine* Volume 56, Issue 1. <https://doi.org/10.47447/tjism.0472>
- Lundy-Ekman, L. (2013). Somatosensory System. In *Neuroscience: Fundamentals for Rehabilitation*; Elsevier Health Sciences: St. Louis, MO, USA; pp. 108–111.
- Miklovic, T.M.; Donovan, L.; Protzuk, O.A.; Kang, M.S.; Feger, M.A. (2018). Acute lateral ankle sprain to chronic ankle instability: A pathway of dysfunction. *Physician Sportsmed.* 46, 116–122.
- M. Messagie, K. Lebeau, T. Coosemans, C. Macharis, and J. Van Mierlo, (2013). Environmental and financial evaluation of passenger vehicle technologies in Belgium, *Sustainability*, vol. 5, no. 12, pp. 5020–5033.
- Muralisankar K.S.I., Aarthi S., Abinaya S. and Dhivyadharshini V. (2023). A Study to Evaluate the Effectiveness of Plyometric Training Program Versus Conventional Program on Pain and Ankle Instability Among Football Players – Randomized Controlled Trial (RCT). *Biological Forum – An International Journal*, 15(5): 21-24.
- Patel *et al.*, (2023) Effectiveness of Plyometric Exercises to Improve Balance Among Football

- Players: A Randomised Control Trial. *International Journal of Health Sciences and Research* Vol.13; Issue: 12; December 2023
- Poomsalood, S., and Pakulanon, S., (2015). Effects of 4-Week Plyometric Training On Speed, Agility, and Leg Muscle Power in Male University Basketball Players: A Pilot Study,” *Kasetsart Journal - Social Sciences*, 36(3), 598–606.
- Powden, C. J., Dodds, T. K., & Gabriel, E. H. (2019). The Reliability Of The Star Excursion Balance Test And Lower Quarter Y-Balance Test In Healthy Adults: A Systematic Review. *International journal of sports physical therapy*, 14(5), 683–694.
- Surakhamhaeng, A., Bovonsunthonchai, S., and Vachalathiti, R. (2020). Effects of balance and plyometric training on balance control among individuals with functional ankle instability, *Physiotherapy Quarterly*, 28(2), 38–45. <https://doi.org/10.5114/PQ.2020.92474>
- Syafrianto, D., Mangku, K, N., Lesmana, S., Ngurah, I., Weta, I., and Imron, M., (2017). Addition of Glute Exercise to Basic Exercise Therapy Increases Ankle Stability in Chronic Ankle Sprain Patients. *Sport And Fitness Journal*, . Retrieved from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/31853>.
- Vuurberg G, *et al.*, (2019). Weight, BMI and stability are risk factors associated with lateral ankle sprains and chronic ankle instability: a meta-analysis. *J ISAKOS*;4:313–327. <https://doi:10.1136/jisakos-2019-000305>
- Yang, Q. H., Zhang, Y. H., Du, S. H., Wang, Y. C., Xu, H. R., Chen, J. W., Mao, Y., & Wang, X. Q. (2024). *Reliability and Validity of the Star Excursion Balance Test for Evaluating Dynamic Balance of Upper Extremities*. *Sports health*, 16(6), 923–930. <https://doi.org/10.1177/19417381231221716>