

# The Effect of Plyometric Training on Balance Control in Functional Ankle Instability

Fendy Nugroho<sup>1</sup>✉, Bambang Trisnowiyanto<sup>2</sup>, Endah Tri Wulandari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Physiotherapy, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Department of Physiotherapy, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Indonesia

<sup>3</sup> Department of Physiotherapy, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Indonesia

✉ [fendyn43@gmail.com](mailto:fendyn43@gmail.com)

## 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:** Plyometric training; Balance control; Functional Ankle Instability (FAI)

## Pengaruh Plyometric Training Terhadap Balance Control Pada Functional Ankle Instability

### 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 balance control 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 balance control 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 balance control pada functional ankle stability. Kesimpulan: Ada pengaruh plyometric training terhadap peningkatan balance control pada functional ankle stability.

**Kata kunci:** *Plyometric training; Balance control; Functional Ankle Instability (FAI)*

## 1. 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 seimbangnyanya 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).

*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 refleks 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 peregangan yang dapat menghasilkan kontraksi konsentrik yang lebih kuat jika dibandingkan pada posisi netral (Poomsalood & Pakulanon, 2015).

*Plyometric training* dapat memberikan efek untuk meningkatkan fungsi proprioseptif pada stabilisator aktif sendi dan menyeimbangkan tonus antara otot akibat imbalance dan akibat cedera pada ankle. Pada plyometric training, otot dari kaki berpengaruh besar dalam menjaga stabilitas tubuh agar tetap dalam posisi seimbang. Sehingga pada saat plyometric training akan meningkatkan recruitment motor unit yang akan mengaktifasi golgi tendon dan memperbaiki koordinasi serabut intrafusul dan serabut ektrafusul dengan saraf aferen yang ada di muscle spindle, sehingga dapat meningkatkan fungsi proprioseptif. Tubuh memilikisensor disebut

proprioceptor. Jika pergelangan kaki atau kaki mengalami gangguan maka proprioceptor dapat menurun.

Menurut Surakhamhaeng et al., (2020) dengan judul *Effects of balance and plyometric training on balance control among individuals with functional ankle instability*, bahwa grup plyometric memberikan manfaat dalam keseimbangan statis dan dinamis untuk individu dengan Functional Ankle Instability (FAI). Menurut Lee et al., 2020 dengan judul *Effect of Plyometric versus Ankle Stability Exercises on Lower Limb Biomechanics in Taekwondo Demonstration Athletes with Functional Ankle Instability*, grup plyometric exercise dapat meningkatkan stabilitas ankle dan membantu mencegah cedera selama demonstrasi Taekwondo.

Menurut Kadlietal., (2020) bahwa batasan skor terbaik untuk anak usia 8 sampai 16 tahun ditentukan dengan skor  $\leq 25$  poin merupakan indikasi dari adanya FAI dan skor  $\geq 25$  menunjukkan ankle yang stabil.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Plyometric Training Terhadap Balance Control Pada Functional Ankle Instability dengan menggunakan metode penelitian eksperimen pada Atlet Takewondo.

## 2. Literatur Review

Lee et al., (2020) 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.

Surakhamhaeng et al., (2020) 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).

Huang et al., (2021) 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.

Krishnakumar (2017) 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.

### 3. 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 *balance control* 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.

#### 1. Tahap persiapan penelitian:

- a. Perijinan penelitian Sebelum melaksanakan penelitian, peneliti terlebih dahulu meminta ijin kepada pihak yang berwenang yang berkaitan dengan terlaksananya penelitian ini.
- b. Seleksi subjek penelitian Seleksi penelitian meliputi tahap-tahap sebagai berikut: (1) mendata mahasiswa yang memenuhi syarat kriteria inklusi dan eksklusi, (2) subjek diberikan penjelasan mengenai manfaat dan tujuan penelitian, (3) subjek diminta untuk menandatangani surat persetujuan penelitian, dan (4) peneliti mengumpulkan data penelitian dengan melakukan pemeriksaan subjek (anamnesis), data yang dikumpulkan antara lain : nama, umur, tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh (IMT), hasil SEBT pre test.

#### 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- a. Pre-test Sebelum diberikan tindakan, peneliti memberikan blanko atau formulir kepada subjek. Kemudian peneliti memberikan penjelasan tentang tata cara pengukuran SEBT. Tahap pre test ini dilakukan oleh 2 orang pembantu peneliti. Prosedur pelaksanaan adalah, subjek yang akan diukur diberikan formulir untuk mengetahui nama, umur, jenis kelamin, pekerjaan, tinggi badan, berat badan, indeks masa tubuh, dan mencatat hasil pengukuran SEBT.
- b. Membagi ke dalam 2 kelompok (perlakuan dan kontrol) dengan teknik randomisasi.
- c. Tahap pelaksanaan intervensi Pada tahap ini dilakukan penelitian dengan pemberian perlakuan pada subjek kelompok perlakuan. Perlakuan diberikan selama 6 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali dalam satu minggu. Intervensi berupa plyometric training dan pemberian latihan diberikan oleh pembantu lapangan. Sedangkan kelompok kontrol melakukan aktivitas rutin biasa tanpa perlakuan dari peneliti.
- d. Post test dilakukan setelah subjek melakukan latihan selama 6 minggu, kemudian subjek dilakukan pengukuran SEBT sebagai evaluasi akhir (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 *balance control* adalah *star excursion balance test* (SEBT) sehingga data yang diperoleh berupa data numerik. Analisis data menggunakan program SPSS 26 komputer.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Hasil

#### 4.1.1 Karakteristik responden

##### a. 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, jelas Tabel 1.

	Minimal	Maksimal	Mean	SD
Usia (Tahun)	9	15	11	1,78

Sumber : Data primer, 2023

##### b. 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 jelas Tabel 2.

Jenis Kelamin	N = 20	%
Laki – laki	12	60
Perempuan	8	40

Sumber : Data primer, 2023

##### c. Karakteristik Subjek Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2014 bahwa katagori kurus berada pada indeks  $<17 \text{ Kg/m}^2$ , normal pada indeks 18,5 hingga  $25,0 \text{ kg/m}^2$  dan katagori gemuk pada indeks  $> 25,0 \text{ kg/m}^2$ . Pada penelitian ini didapatkan hasil indeks massa tubuh dengan kurang sejumlah 8 orang (40%) dan normal sejumlah 12 orang (60%) sehingga pada penelitian ini dinominasi pada indeks massa tubuh subjek yang kurang jelas Tabel 3.

Indeks Massa Tubuh (Kg/m <sup>2</sup> )	N = 20	%	SD
Kurang (<17,0)	8	40	3,9580
Normal (18,5 – 25,0)	12	60	

Sumber : Data primer, 2023

##### d. Karakteristik Subjek Berdasarkan Riwayat Lesi Cedera

Pada penelitian ini didapatkan riwayat lesi cedera pada bagian *ankle* didominasi pada bagian kanan dengan jumlah 14 subjek atau 70% dibandingkan bagian kiri sejumlah 6 subjek atau 30% jelas Tabel 4.

Riwayat Lesi Cedera	Kanan	%	Kiri	%
	14	70	6	30

Sumber: Data primer, 2023

#### 4.1.2 Keadaan subjek penelitian

##### a. Keadaan awal subjek penelitian

Hasil pengukuran *balance control* 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 jelas Tabel 5.

Tabel 5. Keadaan awal subjek penelitian

	Kelompok	Min	Max	Mean	SD
<i>Pre test</i> (SEBT)	Perlakuan	14	67	41,90	17,026
	Kontrol	18	63	40,00	16,459

Sumber: Data primer, 2023

##### b. Keadaan akhir subjek penelitian

Hasil pengukuran *balance control* 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 jelas Tabel 6.

Tabel 6. Keadaan akhir subjek penelitian

	Kelompok	Min	Max	Mean	SD
<i>Post test</i> (SEBT)	Perlakuan	31	85	66,30	17,179
	Kontrol	30	72	50,70	15,578

Sumber: Data primer, 2023

#### 4.1.3 Analisis statistik

##### a. Uji Prasyarat

##### 1) Uji normalitas

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas data *pre* dan *post test* menggunakan *shapiro-wilk test* dikarenakan subjek  $\leq 50$  (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* jelas Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data *Pre* Dan *Post Test* Pengukuran SEBT

Kelompok	SEBT	Sig.	Keterangan
Perlakuan	<i>Pre test</i>	0,778	Distribusi Normal
	<i>Post test</i>	0,259	Distribusi Normal
Kontrol	<i>Pre test</i>	0,092	Distribusi Normal
	<i>Post test</i>	0,087	Distribusi Normal

Sumber : Data Primer, 2023

##### 2) Uji Homogenitas

Pada penelitian ini dilakukan 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) (Tabel 4.9)

Tabel 4.9 Hasil Uji Homogenitas Data *Pre Test* Pengukuran SEBT

Kelompok	SEBT	Sig.	Keterangan
Perlakuan	<i>Pre test</i>	0,824	Distribusi Homogen
Kontrol	<i>Pre test</i>		

Sumber : Data Primer, 2023

## b. Uji beda

1) Uji beda *pre* dan *post test* kelompok perlakuan dan kontrol

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) jelas Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Beda *Pre* Dan *Post Test* Pengukuran SEBT

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

Sumber : Data Primer, 2023

2) Uji beda *post* dan *post test* antara kelompok perlakuan dan 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) jelas Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Beda *Post* Dan *Post Test* Pengukuran SEBT

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

Sumber : Data Primer, 2023

## 4.2. Pembahasan

Karakteristik berdasarkan usia dalam Tabel 1. 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 Tabel 2. penelitian ini didominasi oleh laki-laki sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ching Yee (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 Tabel 3. penelitian ini dinominasi pada indeks massa tubuh subjek yang kurang, sedangkan pada penelitian Gwendylon *et al.*, (2019) didapatkan bahwa semakin tinggi BMI akan berpengaruh terhadap kejadian *lateral ankle sprain* yang akan berkembang menjadi *chronic ankle stability*. Karakteristik subjek berdasarkan riwayat lesi cedera dalam Tabel 4. dalam hal ini 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.

Proprioseptor 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 plyometrik). 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)

## 5. 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 anke.

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.

Saran untuk penelitian selanjutnya untuk lebih memperhatikan pada aspek kondisi atlet secara umum supaya sesuai dengan tujuan yang diharapkan, membandingkan dengan intervensi lain dan mengukur aspek lainnya seperti; *joint sense movement*.

## Ucapan Terima Kasih

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

## Referensi

- [1] Al-Mohrej, O. A., and Al-Kenani, N. S., "Chronic ankle instability: Current perspectives," *Avicenna Journal of Medicine*, 06(04), 103–108, 2016. <https://doi.org/10.4103/2231-0770.191446>.
- [2] Davies G, Riemann BL, and Manske R., "Current Concepts Of Plyometric Exercise," *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015 Nov;10(6):760-86.
- [3] M. Messagie, K. Lebeau, T. Coosemans, C. Macharis, and J. Van Mierlo, "Environmental and financial evaluation of passenger vehicle technologies in Belgium," *Sustainability*, vol. 5, no. 12, pp. 5020–5033, 2013.
- [4] Huang, P.-Y., Jankaew A, and Lin, C.-F. " 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*, 2021. 18(10), 5269. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105269>
- [5] Lee, Ha Min; Oh, Seunghue; Kwon, and Jung Won, "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– , 2020. <https://doi:10.3390/ijerph17103665>.
- [6] Poomsalood, S.,and Pakulanon, S., “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, 2015.
- [7] Surakhamhaeng, A., Bovonsunthonchai, S., and Vachalathiti, R. “Effects of balance and plyometric training on balance control among individuals with functional ankle instability,” *Physiotherapy Quarterly*, 28(2), 38–45, 2020. <https://doi.org/10.5114/PQ.2020.92474>
- [8] Syafrianto, D., Mangku, K, N., Lesmana, S., Ngurah, I., Weta, I., and Imron, M., “Addition of Glute Exercise to Basic Exercise Therapy Increases Ankle Stability in Chronic Ankle Sprain Patients,” *Sport And Fitness Journal*, 2017. Retrieved from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/31853>.