Original Research

HEALTH INFORMATION : JURNAL PENELITIAN (HIJP)

Pengaruh Latihan *Plyometric Depth Jump* terhadap *Vertical Jump* dan Nilai Nyeri pada Pemain Basket Pasca Cedera *Sprain Ankle*

The Effect of Plyometric Depth Jump Training on Vertical Jump and Pain Scores in Basketball Players After Ankle Sprain Injuries

Binuko Amarseto[1*], Diyono[2], Warih Anjari Dyah[3]

[1,2,3] Jurusan Fisioterapi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, Indonesia;
*Korespondensi e-mail:
binukoamarseto88@gmail.com

Kata kunci: Lompatan Kedalaman Plyometrik, Keseleo Pergelangan Kaki, Lompatan Vertikal.

Keywords: *Plyometric Depth Jump, Sprain Ankle, Vertical Jump.*

Poltekkes Kemenkes Kendari, Indonesia
ISSN : 2085-0840
ISSN-e : 2622-5905
Periodicity: Bianual vol.17 no. 1 2025
jurnaldanhakcipta@poltekkes-kdi.ac.id
Received : 21 Agustus 2024
Accepted : 30 April 2025

Funding source: -
DOI : 10.36990/hijp.v17i1.1562
URL : https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/HIJP
Contract number: -

Ringkasan: Latar belakang: Cedera pergelangan kaki merupakan salah satu cedera paling umum pada pemain basket yang dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot dan nyeri kronis, serta mempengaruhi kemampuan vertical jump yang esensial dalam permainan basket. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh latihan plyometric depth jump terhadap peningkatan vertical jump dan penurunan nyeri pada pemain basket dengan cedera pergelangan kaki kronis. **Metode:** Penelitian kuasi-eksperimental dengan desain *pre-post test control group* pada 22 pemain basket yang dibagi secara acak menjadi kelompok intervensi dan kontrol. Kelompok intervensi diberikan latihan plyometric depth jump selama empat minggu dengan protokol FITT (3x/minggu, 4 set, 12 repetisi). **Hasil:** Kelompok intervensi menunjukkan peningkatan signifikan pada vertical jump (p=0,000) dan penurunan nyeri (p=0,002). Terdapat perbedaan bermakna vertical jump antara kelompok intervensi dan kontrol (p=0,000), namun tidak untuk perubahan nyeri (p=0,076). **Simpulan:** Latihan plyometric depth jump efektif meningkatkan vertical jump pada pemain basket dengan cedera pergelangan kaki kronis melalui optimalisasi energi elastik dan kontrol neuromuskular. **Saran:** Penelitian selanjutnya perlu menambah variasi intervensi atau membandingkan efek pada cedera ankle akut untuk hasil yang lebih komprehensif.

Abstract: Background: *Ankle injuries are one of the most common injuries in basketball players that can lead to decreased muscle strength and chronic pain, as well as affect the ability to jump which is essential in the game of basketball.* ***Objective:*** *To determine the effect of plyometric depth jump exercises on vertical jump enhancement and pain reduction in basketball players with chronic ankle injuries.* ***Methods:*** *A quasi-experimental study with a pre-post test control group design on 22 basketball players randomly divided into intervention and control groups. The intervention group was given plyometric depth jump exercises for four*

weeks with the FITT protocol (3x/week, 4 sets, 12 reps). ***Results:*** *The intervention group showed a significant increase in vertical jump (p=0.000) and a decrease in pain (p=0.002). There was a significant difference in vertical jump between the intervention and control groups (p=0.000), but not for pain changes (p=0.076).* ***Conclusion:*** *Plyometric depth jump exercises effectively improve vertical jump in basketball players with chronic ankle injuries through optimization of elastic energy and neuromuscular control.* ***Suggestion:*** *Further research needs to add to the variation of interventions or compare effects on acute ankle injuries for more comprehensive results.*

PENDAHULUAN

Permainan basket merupakan salah satu olahraga dengan banyak aktivitas fisik dan risiko cedera yang tinggi. Cedera yang sering dialami oleh para pemain bola basket adalah cedera akibat benturan dan regangan otot yang berlebihan (Fatekhah *et al*, 2024; Ilham Z, 2024). Beberapa permasalahan yang sering muncul pada cedera olahraga basket adalah adanya kerusakan pada ligamen atau jaringan yang mengalami robek atau rusak. Keseleo pergelangan kaki termasuk cedera yang paling umum dialami pemain basket. Permasalahan ini biasanya terjadi karena bermain bola melibatkan banyak gerakan yang mengganggu tungkai bawah (Muthmainnah, 2024; Mulyono *et al*, 2022). Gerakan seperti memantul, berputar, mendarat di permukaan yang tidak rata, dan gerakan lainnya dapat menyebabkan keseleo tungkai bawah (Catherina, Griadhi and Muliarta, 2021). Dalam dunia fisioterapi, ada beberapa tes spesifik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi cedera pada *ankle*, yaitu *anterior drawer test* dan *talar tilt test* (Amalia *et al*., 2023).

Pada bagian pergelangan kaki yang cedera, pembuluh darah akan mengalami vasodilatasi, dengan tujuan untuk mengirimkan lebih banyak nutrisi dan oksigen guna membantu penyembuhan. Pergelangan kaki yang cedera akan tampak kemerahan (*rubor*) akibat pelebaran pembuluh darah. Kapiler akan memungkinkan sejumlah besar cairan darah yang diantarkan ke bagian yang cedera meresap ke dalam ruang antar sel, sehingga terjadi pembengkakan seperti tumor. Pada bagian yang cedera, limbah metabolisme berupa panas akan meningkat, yang didukung oleh nutrisi dan oksigen. Jika dibandingkan dengan bagian pergelangan kaki lainnya yang tidak cedera, kondisi ini menyebabkan bagian yang cedera menjadi lebih panas. Penumpukan limbah metabolisme dan zat kimia lainnya akan menimbulkan rasa nyeri dan merangsang ujung saraf pergelangan kaki yang cedera. Tekanan pada ujung saraf akibat pembengkakan pada bagian yang cedera juga turut menyebabkan rasa nyeri ini. Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan, yang biasanya terkait dengan kerusakan jaringan aktual atau potensial. Nyeri bisa berupa perasaan seperti tertusuk, terbakar, melilit, atau sensasi tidak nyaman lainnya, dan bersifat subjektif, artinya dirasakan berbeda oleh tiap individu (Herman, Jumatrin, Budianti, Nurita, & Awalia, 2024). Penurunan fungsi sendi atau yang dikenal dengan istilah functioaesa merupakan tanda peradangan yang menurunkan fungsi organ atau sendi pasca cedera dislokasi (Saputro, Juntara and Wibowo, 2022).

Membangun solidaritas otot soleus, tibialis anterior, dan gastrocnemius yang baik untuk menciptakan lompatan vertikal yang tinggi dan maksimal diperlukan mengingat kemampuan memantul digunakan dalam berbagai gerakan bola mulai dari memantul ke belakang, menahan, melompat, berdiri, dan menghalangi. Diperlukan metode latihan yang baik untuk membuat sel-sel serat otot motorik mulai aktif yang salah satunya adalah plyometric depth jump. *Depth jump* secara spesifik dipilih karena mampu melatih otot dengan memanfaatkan energi elastik secara maksimal selama fase eksentrik (mendarat),

yang kemudian digunakan saat fase konsentris (melompat). Hal ini meningkatkan efisiensi kontraksi otot, khususnya otot betis, paha depan, dan hamstring, yang merupakan kunci dalam lompatan vertikal.

Latihan pliometrik dirancang untuk mengembangkan kekuatan eksplosif. Dengan memperkuat otot-otot kaki, paha, dan punggung bawah, lompatan kedalaman dapat membantu meningkatkan kinerja lompatan tinggi dengan memperbaiki kinerja atletik dan mengurangi risiko cedera. Latihan ini mempercepat waktu respons otot terhadap tekanan, sehingga kemampuan daya ledak vertikal (*explosive power*) meningkat signifikan. Latihan ini cocok untuk atlet atau individu yang ingin meningkatkan performa melompat, seperti dalam basket, voli, atau atletik. (Pomohaci and Sopa, 2021).

Selain dapat meningkatkan performa dari loncatan, *Depth jump* menstimulasi kontrol neuromuskular, terutama di pergelangan kaki dan lutut, melalui pembiasaan terhadap beban dinamis dan posisi tubuh yang cepat berubah. Hal ini meningkatkan *awareness* sendi (*joint position sense*), yang berperan besar dalam mencegah perulangan cedera sprain, dan Dengan kontrol yang baik, depth jump dapat memberikan paparan bertahap terhadap stres mekanis pada pergelangan kaki, membantu proses adaptasi jaringan lunak dan mengurangi sensitivitas nyeri jangka panjang (*chronic ankle instability*). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, Ardian dan Muazarroh (2021) kemampuan melompat vertikal meningkat akibat dilakukannya latihan *plyometric depth jump*. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Pembayun, Wiriawan dan Setijono (2018) bahwa latihan *plyometric depth jump* dapat meningkatkan kekuatan otot untuk melakukan lompatan vertikal hingga mencapai maksimal 1,70%.

Alat estimasi untuk mengukur lompatan vertikal seperti pada penelitian terdahulu oleh Adhi dan Gumantan (2020) adalah dengan menggunakan *sargent vertical jump test*. Oleh karena itu, peneliti SMA Warga Surakarta tertarik untuk meneliti pengaruh latihan *pliometric depth jump* terhadap lompatan vertikal pada pemain basket yang mengalami cedera *ankle*. Sehingga hasil latihan dapat dijadikan dasar untuk melakukan intervensi selanjutnya yang tepat dan efektif bagi pemain atau pelatih basket.

METODE

Dengan desain kelompok kontrol dan konfigurasi uji pra dan pasca, tinjauan ini merupakan tinjauan kuasi-eksperimental. Meskipun desain ini mencakup kelompok kontrol, variabel eksternal yang memengaruhi pelaksanaan percobaan tidak dapat sepenuhnya dikendalikan. Dalam tinjauan ini, latihan *plyometric depth jump* dengan dosis FITT : F : 3x/minggu, selama 4 minggu I : Tinggi T : 4 set, 12 repetisi, waktu istirahat 2 menit T : Lompatan, akan diberikan kepada kelompok perlakuan yang lolos klasifikasi inklusi dan eksklusi dan akan dibandingkan dengan kelompok pembanding. Kriteria inklusi dan eksklusi dipertimbangkan ketika menggunakan strategi *purposive sampling*. Pada bulan Februari 2024, penelitian dilakukan di SMA Warga Surakarta. Sampel dalam penelitian ini mendapatkan 22 pemain basket di SMA Warga Surakarta dari total 30 pemain basket secara keseluruhan yang kemudian dari jumlah sampel yang didapatkan dibagi menjadi dua kelompok dengan metode *random sampling*. bola basket di SMA Warga Surakarta yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Tahap pelaksanaan eksplorasi diawali dengan kedatangan peneliti ke lokasi eksplorasi, khususnya di SMA Warga Surakarta untuk melakukan asesmen khusus guna mengetahui apakah sampel tersebut benar-benar mengalami cedera *sprain ankle*. Setelah itu, peneliti melakukan pengukuran *vertical jump* dengan menggunakan alat ukur meteran. Setelah dilakukan pengukuran, dilakukan latihan *plyometric depth jump* selama empat minggu. Kemudian, dilakukan pengukuran kembali untuk melihat bagaimana

hasil lompat vertikal setelah latihan selesai. Protokol penelitian telah disetujui dengan nomer kode *ethical clearance* 80/EC/KEPK/IV/2024.

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, distribusi karakteristik responden akan disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 1. Karaktersitik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Intervensi		Kontrol	
	n	%	n	%
Laki-laki	8	72,7	8	72,7
Perempuan	3	27,3	3	27,3
Total	**11**	**100**	**11**	**100**

Berdasarkan tabel 1 didapatkan data sampel terbanyak didominasi oleh laki-laki baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol dengan jumlah 8 sampel dengan presentase 72,7%.

Tabel 2. Karaktersitik Responden Berdasarkan Usia

Usia	Intervensi		Kontrol	
	n	%	n	%
15	0	0	1	9,1
16	5	45,5	4	36,4
17	2	18,2	2	18,2
18	2	18,2	4	36,4
19	2	18,2	0	0
Total	**11**	**100**	**11**	**100**

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa pada kelompok intervensi didominasi oleh umur 16 tahun yaitu berjumlah 5 orang, sedangkan pada kelompok kontrol didominasi oleh umur 16 dan 18 tahun yang berjumlah 4 orang di masing-masing umur.

Tabel 3. Karaktersitik Responden Berdasarkan IMT

IMT	Intervensi		Kontrol	
	n	%	n	%
Sangat Kurus (<17)	0	0	0	0
Kurus (17,0-18,4)	2	9,1	0	0
Normal (18,5-25,0)	9	40,9	10	45,5
Gemuk (>25-27)	0	0	0	0
Obesitas (>27)	0	0	1	4,5
Total	**11**	**100**	**11**	**100**

Berdasarkan tabel 3 didapatkan data bahwa pada kelompok intervensi didominasi oleh IMT 18,5-25,0 (normal) dengan jumlah 9 orang, sedangkan pada kelompok kontrol didominasi oleh IMT 18,5 – 25,0 (normal) dengan jumlah 10 orang.

Tabel 4. Hasil *Vertical Jump*

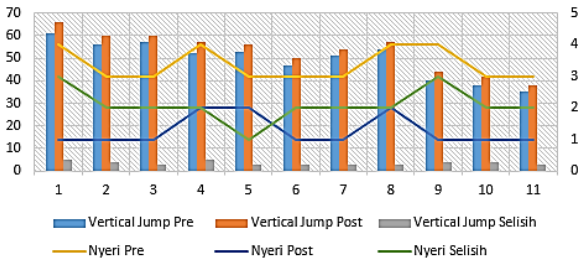
Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol	
Pretest	***Posttest***	***Prestest***	***Posttest***
61	66	45	44
56	60	54	53
57	60	54	54
52	57	53	52
53	56	54	53
47	50	54	53
51	54	43	41
54	57	56	55
40	44	36	34
38	42	37	35
35	38	35	33

Tabel 4 menunjukkan hasil *pretest* dan *posttest vertical jump* kelompok intervensi dan juga kelompok kontrol.

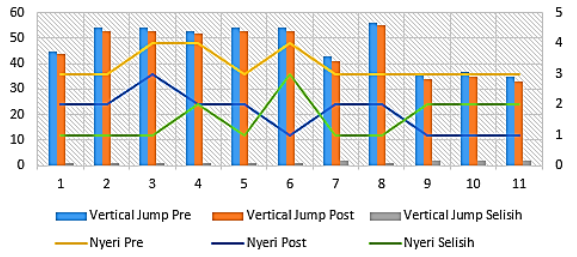
Tabel 5. Hasil Nyeri

Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol	
Pretest	***Posttest***	***Prestest***	***Posttest***
4	1	3	2
3	1	3	2
3	1	4	3
4	2	4	2
3	2	3	2
3	1	4	1
3	1	3	2
4	2	3	2
4	1	3	1
3	1	3	1
3	1	3	1

Tabel 5 menunjukkan hasil *pretest* dan *posttest* nyeri kelompok intervensi dan juga kelompok kontrol.



Grafik 1. Nilai *Vertical Jump* dan Nyeri Kelompok Intervensi



Grafik 2. Nilai *Vertical Jump* dan Nyeri Kelompok Kontrol

Tabel 6. Sebaran Data *Vertical Jump*

Vertical Jump	Kelompok Intervensi				Kelompok Kontrol			
	Pre	Mean	Post	Mean	Pre	Mean	Post	Mean
Kurang	0	0	0	0	2	18,2	2	18,2
Cukup	4	36,4	1	9,1	3	27,3	4	36,4
Baik	7	63,6	8	72,7	6	54,5	5	45,5
Baik Sekali	0	0	2	18,2	0	0	0	0
Sempurna	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan tabel 6 didapat hasil data penelitian pada kelompok intervensi di dominasi oleh *vertical jump* kategori baik dimana pada *pretest* didapat hasil sejumlah 7 orang dengan rata-rata 63,6 dan pada *posttest* didapat hasil sejumlah 8 orang dengan rata-rata 72,7. Sedangkan pada kelompok kontrol didominasi oleh *vertical jump* baik dimana pada *pretest* didapat hasil 6 orang dengan rata-rata 54,5 dan pada *posttest* didapat hasil 5 pemain dengan rata-rata 45,5.

Tabel 7. Sebaran Data Nyeri

Nyeri	Kelompok Intervensi				Kelompok Kontrol			
	Mean	*Median*	*Modus*	*Std. Dev*	*Mean*	*Median*	*Modus*	*Std. Dev*
Pre	3.36	3	3	.505	3.27	3	3	.467
Post	1.27	1	1	.467	1.73	2	2	.647
Selisih	2.09	2	2	.539	1.55	1	1	.688

Berdasarkan tabel 7 didapat hasil data penelitian pada nilai pre nyeri kelompok intervensi mendapatkan nilai mean 3.36, median 3, dan modus 3, sedangkan nilai post nyeri nilai mean 1.27, median 1, dan modus 1, untuk nilai selisih nyeri nilai mean 2.09, median 2, dan modus 2. Nilai pre nyeri kelompok kontrol mendapatkan nilai mean 3.27, median 3 dan modus 3, sedangkan nilai post nyeri nilai mean 1.73, median 2 dan modus 2, untuk nilai selisih nyeri nilai mean 1.55, median 1 dan modus 1.

Tabel 8. Uji Normalitas Kelompok Intervensi

Shapiro Wilk	*Vertical Jump*				Nyeri			
	Intervensi		Kontrol		Intervensi		Kontrol	
	df	*Sig. (2-tailed)*	*df*	*Sig.*	*df*	*Sig. (2-tailed)*	*df*	*Sig.*
Pretest	11	.354	11	.013	11	.000	11	.000
Posttest	11	.533	11	.012	11	.000	11	.008
Selisih	11	0.00	11	.000	11	.001	11	.002

Tabel 8 menunjukkan hasil uji normalitas *vertical jump* pra-tes untuk kelompok intervensi, yang memperlihatkan bahwa data terdistribusi normal (p = 0,354 > 0,05). Uji normalitas pasca-tes untuk kelompok intervensi juga menunjukkan bahwa data terdistribusi normal (p = 0,533 > 0,05). Karena kedua set data terdistribusi normal, uji-T sampel berpasangan akan digunakan untuk menguji pengaruhnya. Menampilkan hasil uji normalitas pra-uji kelompok kontrol, yang menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal (p = 0,013 < 0,05). Demikian pula, hasil pasca-uji kelompok kontrol dengan nilai p sebesar 0,012 atau kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal. Karena data tidak terdistribusi normal, uji pengaruh *Wilcoxon* akan digunakan untuk mengujinya.

Sedangkan untuk kedua nilai signifikansi dari selisih mendatkan nilai p < 0.05 yang dalam uji beda selisih nanti menggunakan uji non parametric Mann Whitney Test.

Tabel di atas menunjukkan hasil uji normalitas pra-tes untuk kelompok intervensi dan kontrol, yang memperlihatkan bahwa data terdistribusi tidak normal p < 0.05 pada setiap nilai pre, post, dan selisih. Karena kedua set data terdistribusi normal, Wilcoxon test akan digunakan untuk menguji uji hubungan antara nilai pre dan post. Sedangkan untuk kedua nilai signifikansi dari selisih mendatkan nilai p < 0.05 yang dalam uji beda selisih nanti menggunakan uji non parametric Mann Whitney Test.

Tabel 9. Uji Pengaruh

Vertical Jump			
Kelompok	Test Uji	*Sig. (2-tailed)*	Keterangan
Intervensi	*Paired sample t-test*	.000	Signifikan
Kontrol	*Wilcoxon Test*	.003	Signifikan
Nyeri			
Kelompok	Test Uji	*Sig. (2-tailed)*	Keterangan
Intervensi	*Wilcoxon Test*	.002	Signifikan
Kontrol	*Wilcoxon Test*	.003	Signifikan

Tabel 9 menunjukkan hasil uji pengaruh ditunjukkan pada tabel 9 dimana pada kelompok intervensi dengan uji *Paired Sampel t test* mendapatkan nilai (p = .000 < 0,05) yang menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi memiliki pengaruh terhadap perubahan nilai *vertical jump*, dan kelompok kontrol juga memiliki perubahan pada nilai *vertical jump* dengan hasil uji *Wilcoxon Test* (p= .003 < 0.05), sedangkan pada uji nyeri dengan uji *Wilcoxon test* kelompok intervensi nilai (p = .002 < 0,05) yang berarti terdapat pengaruh pemberian intervensi terhadap perubahan nilai nyeri pre dan post, dan pada kelompok kontrol juga memiliki perubahan pada nilai nyeri dengan hasil (p= .003 < 0.050).

Tabel 10. Uji Beda Pengaruh

Uji Beda Pengaruh		
Mann-Whitney Test	*Sig. (2-tailed)*	Keterangan
Vertical Jump	*.000*	Signifikan
Nyeri	*.076*	Signifikan

Tabel 10 menunjukkan hasil uji beda pengaruh kelompok intervensi dan kelompok kontrol terhadap nilai *vertical jump* mendapatkan nilai (p = 0,000 < 0,05) yang berarti menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh pada nilai *vertical jump* dengan nilai mean tertinggi dimiliki oleh kelompok intervensi dengan nilai 17, sedangkan terhadap nilai nyeri mendapatkan nilai (p= .076 > 0.05) yang berarti menunjukkan tidak terdapat pengaruh pada nilai nyeri antara kelompok intervensi dan kelompok control meskipun selisih rata-rata kedua kelompok 5 poin.

PEMBAHASAN

Laki-laki merupakan kelompok dengan jumlah sampel terbanyak, yaitu delapan sampel atau 72,7% dari keseluruhan sampel, baik pada kelompok kontrol maupun intervensi, seperti yang terlihat

dari hasil analisis karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin pada tabel 1. Menurut Atik dan Gandika (2021), perbedaan hormon testosteron antara laki-laki dan perempuan dapat memengaruhi kekuatan dan kecepatan otot. Laki-laki memiliki kekuatan dua kali lebih banyak daripada perempuan pada usia 18 tahun ke atas, yang dapat memengaruhi lompatan vertikal mereka, yang secara signifikan berbeda setelah masa pubertas. Berdasarkan tabel 2, kelompok intervensi terdiri dari lima orang yang berusia 16 tahun ke atas, sedangkan kelompok kontrol terdiri dari empat orang yang berusia 16 atau 18 tahun ke atas. Menurut Widyaratni *et al.*, (2018), usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan kekuatan melompat. Hal ini dikarenakan latihan akan meningkatkan massa otot pada usia 10-18 tahun sehingga terjadi hipertrofi yang ditandai dengan peningkatan miofibril, aktin, miosin, sarkoplasma, dan jaringan ikat.

Sebagian besar kelompok intervensi terdiri dari sembilan orang dengan indeks massa tubuh normal (18,5-25,0), sementara sebagian besar kelompok kontrol terdiri dari sepuluh orang dengan indeks massa tubuh normal (18,5-25,0). Analisis data karakteristik responden didasarkan pada IMT, yang ditampilkan pada tabel 3. Menurut Yusuf *et al.*, (2022), pergerakan seseorang akan terganggu apabila memiliki indeks massa tubuh yang tinggi. Pergerakan dasar akan terbatas pada seseorang yang memiliki indeks massa tubuh berlebih atau yang dikenal dengan obesitas. Lompatan vertikal merupakan gerakan dinamis yang berkaitan dengan kecepatan, ketepatan, dan momentum dalam berbagai hal. Secara alami, karena adanya tekanan yang signifikan pada otot kaki, individu yang kelebihan berat badan akan mengalami kesulitan dalam meningkatkan performa dan keterampilan melompatnya.

Plyometric depth jump merupakan latihan eksplosif tingkat lanjut yang melibatkan lompatan dari ketinggian tertentu dengan memanfaatkan siklus peregangan-pemendekan (stretch-shortening cycle). Hasil uji lompat vertikal menunjukkan peningkatan rata-rata dari 49,45 cm sebelum perlakuan menjadi 53,09 cm setelah perlakuan. Uji paired sample t-test menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$), sehingga latihan plyometric depth jump berpengaruh signifikan terhadap kemampuan lompat vertikal atlet basket SMA Warga Surakarta yang mengalami cedera engkel.

Menurut Fitrianto, Sujiono dan Robianto (2021), selama empat minggu, latihan *plyometric depth jump* dapat meningkatkan daya ledak otot kaki untuk melakukan lompatan vertikal yang maksimal. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian tersebut. Hal ini karena oksigen dapat diikat oleh mioglobin otot. Kadar mioglobin akan meningkat sebesar 13 hingga 14 persen melalui latihan rutin, sehingga menghasilkan peningkatan daya otot saat mengikat oksigen. Dengan demikian, jumlah dan ukuran mitokondria yang merupakan alat untuk menghasilkan energi (ATP) akan meningkat. Selain itu, daya ledak otot akan meningkat, sehingga pelompat dapat melompat lebih tinggi. Menurut Fischetti *et al.*, (2018), Latihan *plyometric* dapat merangsang otot-otot yang diperlukan dan meningkatkan kontraksi eksplosif. Istilah "latihan plyometrik" mengacu pada aktivitas seperti melompat dan meloncat. Gerakan-gerakan ini ditandai dengan siklus pemanjangan dan pemendekan otot, di mana kontraksi konsentris diikuti oleh kontraksi eksentrik pada otot dan tendon.

Proprioseptor tubuh, seperti spindel otot, organ tendon golgi, dan mekanoreseptor dalam kapsul sendi dan ligamen, terlibat dalam dasar neurofisiologis latihan lompat plyometrik. Rangsangan reseptor-reseptor ini memengaruhi dan bekerja dengan otot antagonis dan agonis. Peregangan spindel otot meningkatkan rangsangan saraf aferen. Kekuatan sinyal yang dikirim ke sumsum tulang belakang oleh spindel otot ditentukan oleh seberapa cepat peregangan dilakukan. Koordinasi intermuskular juga dapat ditingkatkan melalui adaptasi neuromuskular sistematis yang berasal dari latihan lompat plyometrik. Semakin cepat peregangan dilakukan, semakin kuat sinyal neurologis yang dikirim oleh

spindel otot. Akibatnya, otot dapat melompat lebih tinggi. Organisasi otot akan bekerja sama dengan sengaja, menghasilkan perkembangan yang kuat dan cepat (Sari *et al.*, 2020).

Dalam persiapan pliometrik, berbagai desain pengembangan digabungkan untuk meningkatkan eksekusi otot yang tidak stabil. Salah satu jenis latihan pliometrik yang menggunakan kontraksi otot cepat untuk merespons beban latihan adalah lompatan kedalaman pliometrik. Dengan mengatur jumlah repetisi dan set yang dilakukan selama sesi latihan, melakukan lompatan dari kotak plyo atau kotak alternatif dengan ketinggian minimal 30 cm dan kemudian melompat vertikal sebelum berakhir dalam posisi jongkok dapat membentuk otot karena proses kontraksi yang berulang (Saputra, Yunus and Abdullah, 2024).

Uji hipotesis dilakukan terhadap data kedua kelompok setelah pemberian intervensi dan pengumpulan data. Terdapat perbedaan hasil antara kedua kelompok. Setelah empat minggu diberikan latihan *plyometric depth jump*, *vertical jump* kelompok intervensi mengalami peningkatan, sedangkan *vertical jump* kelompok kontrol mengalami penurunan ketika tidak diberikan latihan. Nilai rata-rata *posttest* kelompok kontrol sebesar 46,09, sedangkan nilai rata-rata *posttest* kelompok intervensi sebesar 53,09. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan pengaruh terhadap kedua kelompok yang ada berdasarkan hasil perhitungan selisih nilai rata-ratanya yaitu sebesar 7,00. Pemain basket SMA Warga Surakarta memperoleh hasil uji perbedaan pengaruh dengan nilai signifikasi sebesar 0,00 atau 0,05 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian *plyometric depth jump* dengan *vertical jump*.

Plyometric depth jump juga memberikan pengaruh terhadap penurunan nyeri pada kondisi ankle kronis, hal ini dikarenakan latihan *plyometric depth jump* memicu respon refleks otot yang cepat melalui aktivasi sistem spinal reflex (khususnya refleks miotatik) ketika tubuh mengalami benturan saat mendarat, hal ini meningkatkan *rate of force development* (RFD) dan kecepatan reaksi otot terhadap perubahan posisi mendadak, yang sangat krusial dalam pencegahan cedera ulang. Plyometric, khususnya *depth jump*, menciptakan situasi dinamis yang tak terduga, yang menstimulasi reseptor sensorik (muscle spindle, Golgi tendon organ, dan mekanoreseptor kulit serta sendi). Stimulasi ini membantu restorasi sinyal aferen ke sistem saraf pusat, meningkatkan kemampuan sistem saraf dalam merespon instabilitas sendi dan mengontrol gerakan secara tepat waktu.

Plyometric depth jump bukan hanya latihan kekuatan eksplosif, tetapi juga merupakan stimulus multi-sistem yang mencakup, 1) *Neuromuskular re-education*, 2) Stimulasi proprioseptif, 3) Adaptasi jaringan lunak, dan 4)Regulasi persepsi nyeri secara sentral**.** Dengan pelaksanaan yang tepat, *Plyometric depth jump* dapat menjadi bagian penting dari rehabilitasi fungsional pasca sprain ankle, terutama pada fase lanjutan (*late stage rehabilitation*), guna mencegah kekambuhan, memperbaiki kontrol motorik, dan mengurangi nyeri residual secara efektif. Temuan penelitian ini konsisten dengan temuan Fitrianto, Sujiono, dan Robianto (2021) bahwa pada kelompok intervensi, latihan lompat kedalaman plyometrik dapat meningkatkan kekuatan eksplosif otot kaki pemain basket sebesar 9,56 persen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian latihan plyometric depth jump selama empat minggu berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan vertical jump dan penurunan nyeri pada pemain basket dengan cedera pergelangan kaki kronis. Terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai vertical jump antara kelompok intervensi dan kontrol, namun tidak ditemukan perbedaan

signifikan pada perubahan nilai nyeri antara kedua kelompok. Latihan plyometric depth jump efektif dalam melatih otot tungkai untuk memanfaatkan energi elastik dan meningkatkan kontrol neuromuskular, sehingga dapat membantu pemulihan fungsi lompat dan pencegahan cedera berulang. Sebagai saran, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah variasi intervensi atau membandingkan efeknya pada kondisi cedera ankle akut agar hasil yang diperoleh lebih komprehensif dan aplikatif bagi program rehabilitasi atlet.

REKOMENDASI

Penelitian yang dilakukan hanya menggunakan sampel yang terlalu sedikit dan hanya menggunaan satu latihan saja yaitu plyometric depth jump. Ini merekomendasikan peneliti berikutnya agar dapat menggunakan latihan lain yang lebih efektif terhadap lompatan vertical atlet basket yang ada dimanapun.

PERNYATAAN

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, terutama Kepala Sekolah SMA Warga Surakarta yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh sampel yaitu pemain basket SMA Warga Surakarta yang selalu bersemangat dan kooperatif selama proses penelitian.

Pendanaan

Dana Pribadi.

Kontribusi Setiap Penulis

Nama yang tercantum sebagai penulis dalam artikel ini berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

Adhi, R. and Gumantan, N.A. (2020) 'Peningkatan Kemampuan Vertical Jump Peserta Ekstrakurikuler Bolabasket Sman 1 Pagelaran', *Sports Science And Education Journal*, 1(1), pp. 1–12.

Amalia, A.S.R. *et al.* (2023) 'Pelayanan Fisioterapi Pada Sprain Ankle Di Desa Jatipuro Kecamatan Trucuk Kabupaten Klaten', *WIDHARMA - Jurnal Pengabdian Widya Dharma*, 2(01), pp. 33–36. Available at: https://doi.org/10.54840/widharma.v2i01.67.

Atik, H. and Gandika, G.A. (2021) 'Hubungan Antara Umur, Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh, Lama Latihan Dengan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Atlet Taekwondo', 4(1), p. 6.

Catherina, Griadhi, I.P.A. and Muliarta, I.M. (2021) 'Faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya ankle

sprain pada siswa sma pemain basket di denpasar 1', 10(3), pp. 68–76.
Fischetti, F. *et al.* (2018) 'Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes', *Journal of Physical Education and Sport*, 18(4), pp. 2476–2482. Available at: https://doi.org/10.7752/jpes.2018.04372.
Fatekhah, M. A., Anam, K., Setiowati, A., & Indardi, N. (2024). Analisis Tingkat Resiko Cedera Pada Atlet Basket Putri Universitas Negeri Semarang. Riyadhoh: Jurnal Pendidikan Olahraga, 7(1), 115-121.
Herman, H., Jumatrin, N. F., Budianti, A., Nurita, N., & Awalia, P. (2024). The Effect Of Wet Cupping Therapy On Dysmenorhore Pain Scale In Women Of Fertilizing Age With Infertility In Kendari City. *Health Information : Jurnal Penelitian, 16*(2), e1459. doi:10.36990/hijp.v16i2.1459
Ilham, Z. (2024). Penanganan pada cedera olahraga. Cipta Media Nusantara.
Juli Fitrianto, E., Sujiono, B. and Robianto, A. (2021) 'Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai Dan Kadar Enzim Keratinfosokinase (CPK) Pemain Bola Basket', *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 5(1), pp. 32–39. Available at: https://doi.org/10.21009/jsce.05104.
Muthmainnah, N., & Kep, M. (2024). Olahraga tanpa cedera. CV Jejak (Jejak Publisher).
Mulyono, S., Hayati, M. K., & Billy Emir, R. (2022). Panduan Cedera Olahraga Pendekatan Berbasis Case Study dan Team Base Project. Samudra Biru.
Pembayun, D.L., Wiriawan, O. and Setijono, H. (2018) 'Pengaruh Latihan Jump To Box, Depth Jump dan Single Leg Depth Jump Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai dan Power Otot Tungkai', *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 4(1), p. 87. Available at: https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v4i1.12006.
Pomohaci, M. and Sopa, I.S. (2021) 'Study Regarding the Development of Jumping Ability in Basketball Game', *Land Forces Academy Review*, 26(3), pp. 198–208. Available at: https://doi.org/10.2478/raft-2021-0027.
Saputra, E.F., Yunus, M. and Abdullah, A. (2024) 'Pengaruh Latihan Plyometric Depth Jump Terhadap Tinggi Lompatan Pada Siswa Ekstrakurikuler Bola Voli Smp Negeri 5 Malang Tahun 2023', *Jurnal Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*, 3(1), pp. 38–51. Available at: http://jurnal.anfa.co.id/index.php/PJKR.
Saputro, Y.A., Juntara, P.E. and Wibowo, A.T. (2022) 'the Effect of Injury Rehabilitation Therapy Program', *Jurnal Medikora*, 21(2), pp. 121–129.
Sari, A.N. *et al.* (2020) 'Effect of plyometric depth jump exercise toward vertical jump changes of volleyball players UKM, Hasanuddin University', *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(3), pp. 8–13. Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/3/032028.
Wahid, N. (2022) 'Metode Latihan Plyometric Depth Jump Dan Jump To Box Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Jumping Smash Bola Voli', *STAND : Journal Sports Teaching and Development*, 3(1), pp. 1–7. Available at: https://doi.org/10.36456/j-stand.v3i1.5125.
Wahyuni, W., Ardian, N.K. and Muazarroh, S. (2021) 'Pemberian Plyometric Training Depth Jump Terhadap Tinggi Lompatan Vertical Jump Pada Pemain Bola Voli', *Jurnal Kesehatan*, 14(2), pp. 132–136. Available at: https://doi.org/10.23917/jk.v14i2.12924.
Widyaratni, A.A.I.F. *et al.* (2018) 'Penambahan Contrax Relax Stretching Lebih Efektif Daripada Ballistic Stretching Pada Latihan Depth Jump Terhadap Peningkatan Vertical Jump Atlet Basket Sma (Slua) Saraswati 1 Denpasar Addition of Contrax Relax Stretching Is More Effective Than Ballistic', *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 4(3), pp. 48–52.
Yusuf, J. *et al.* (2022) 'Korelasi Nilai Berat Badan, Kekuatan Otot Tungkai terhadap Hasil Lompatan Lompat Tinggi', *Jurnal Patriot*, 4(1), pp. 12–24. Available at: https://doi.org/10.24036/patriot.v4i1.816.