

Latihan Penguatan Kaki terhadap Keseimbangan Postural dan Kemampuan Fungsional Kaki pada Anak Usia 6-10 Tahun dengan *Flexible Flatfoot*

Foot Strengthening Exercise on Postural Balance and Functional Ability of Foot on Children 6-10 Years Old with Flexible Flatfoot

Zahra Sativani^{1*}, Riza Pahlawi²

¹Prodi D4 Fisioterapi, Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta III

²Prodi Fisioterapi, Fakultas Vokasi, Universitas Indonesia

Abstract

The activities of children more involve the foot. One of the common problems in the foot is flexible flatfoot. A disturbance in the process of the formation of the arch foot could result in a deformation of the foot and increases the risk of an injury due to postural balance change. Normally, the arch of the foot formed the first five years for the age range of 2-6 years. The right choices of the intrinsic muscle exercises of the foot can prevent deformation and improve postural balance. This study aimed to discuss the effectiveness of foot strengthening exercise to improving postural balance and functional ability of foot on a flexible flatfoot 6-10 years old. This study was pre-experimental research with two groups of pre-post test design. The subjects of this research were 30 students that had been divided into two groups, case, and control. Each group consists of 15 students selected used purposive sampling method based on the criteria of inclusion that had been set. There was a significant difference after foot strengthening exercise between the case and control group, p-value = 0,000. The foot strengthening exercise could improve the postural balance and functional ability of the foot on a flexible flatfoot 6-10 years old.

Keywords: *flexible flatfoot, functional foot, balance, strengthening*

Abstrak

Aktivitas anak-anak lebih banyak melibatkan kaki. Salah satu masalah yang terjadi pada kaki diantaranya adalah *flexible flatfoot* atau kaki datar. Ketika terjadi gangguan pada proses pembentukan lengkung kaki, maka dapat mengakibatkan adanya deformitas pada kaki dan meningkatkan risiko cedera akibat perubahan keseimbangan postural. Normalnya lengkung kaki terbentuk sejak 5 tahun pertama selama rentang usia 2-6 tahun. Pemilihan latihan yang tepat pada otot-otot intrinsik kaki dapat mencegah terjadinya deformitas dan meningkatkan keseimbangan postural. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas latihan penguatan kaki dalam meningkatkan keseimbangan postural dan kemampuan fungsional kaki pada anak dengan *flexible flatfoot* usia 6-10 tahun. Penelitian pra eksperimental dengan rancangan *two groups pre-post test*. Jumlah sampel 30 siswa usia 6-10 tahun yang terbagi ke dalam dua kelompok, kasus dan kontrol. Setiap kelompok terdiri dari 15 siswa yang dipilih menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan sebelumnya. Terdapat perbedaan bermakna sesudah pemberian latihan penguatan kaki antara kelompok kasus dan kontrol dengan nilai $p = 0,000$. Latihan penguatan kaki mampu meningkatkan keseimbangan postural dan kemampuan fungsional kaki pada anak dengan *flexible flatfoot* usia 6-10 tahun.

Kata Kunci: *flexible flatfoot, fungsional kaki, keseimbangan, latihan penguatan*

*Korespondensi:

Zahra Sativani, email: zsativani@gmail.com



This is an open access article under the CC-BY license

PENDAHULUAN

Masa anak-anak merupakan fase bermain dan eksplorasi gerak sehingga memerlukan aktivitas kerja otot tubuh yang sangat banyak, terutama kaki. Kaki berperan menopang berat badan, jika penopang tak kokoh maka tubuh sering alami cedera. Salah satu masalah yang terjadi pada kaki diantaranya adalah *flatfoot* atau kaki datar. Hasil penelitian menunjukkan *flatfoot* terjadi sebesar 45% pada anak yang belum memasuki usia sekolah dan 10% pada anak dengan usai >10 tahun. Hasil survey di SDN Coblong 2 Bandung diperoleh 6 dari 33 siswa (18%) memiliki kecenderungan *flatfoot* (Wardanie, 2013; Ariani *et al*, 2014; Utomo *et al*, 2018).

Kelainan bentuk kaki berupa *flatfoot*, dalam jangka panjang akan menyebabkan nyeri telapak kaki, pergelangan kaki, dan lutut. Selain itu, akan menyebabkan trauma akut berulang hingga terjadi deformitas kaki. Deformitas kaki terjadi karena adanya gangguan proses pembentukan arkus kaki/*arch foot*. *Flexible flatfoot* merupakan kondisi menurunnya ataupun hilangnya arkus medial longitudinal. *Flexible flatfoot* adalah kondisi yang sebagian besar disebabkan faktor fisiologis dan tidak memerlukan pembedahan. Normalnya arkus kaki terbentuk pada lima tahun pertama kehidupan dengan rentang usia 2-6 tahun. Arkus kaki berperan penting sebagai *absorbing ground reaction forces* dan menopang beban tubuh selama beraktivitas. Perubahan struktur arkus kaki menyebabkan perubahan biomekanik pada ekstremitas bawah. Ketinggian arkus kaki menjadi salah satu faktor risiko cedera ekstremitas bawah dan nyeri muskuloskeletal. Kekuatan otot kaki dan *ankle* berperan penting dalam menopang struktur lengkungan kaki dan meningkatkan inisiasi gerak (Halabachi *et al*, 2013; Utomo *et al*, 2018; Nugroho dan Nurulita, 2019).

Perubahan postur yang terjadi pada *flatfoot* dapat menyebabkan penurunan kemampuan fungsional dan performa *foot* dan *ankle*, berkurangnya elastisitas pada ligament dan otot, serta berubahnya *Center of Gravity* (COG). Ligamen, otot, lingkup gerak sendi dan COG diperlukan untuk pergerakan tubuh/*body movements*. *Body movements* merupakan salah satu cara anak untuk berinteraksi dengan lingkungan. Keseimbangan tubuh/*postural balance* diperlukan sebagai dasar utama dalam bergerak. Hal tersebut didefinisikan sebagai integrasi sensorimotor yang berperan menjaga postur tubuh dalam batas normal. Kontrol postural dan stabilitas berkaitan dengan sistem visual, vestibular, dan propiosepsi. Selama masa anak-anak, peningkatan pola kontrol postural terhadap aktivitas sehari-hari mengalami puncak maturasi untuk sistem propiosepsi pada usia antara 3-4 tahun. Sistem visual dan vestibular mencapai puncak maturasi pada usia 15 atau 16 tahun (Sativani *et al*, 2017; Sativani, 2019; Zaidah, 2019).

Studi menyatakan bahwa koordinasi dan gerak otot kaki dan *ankle* bertanggung jawab dalam menjaga lengkungan arkus kaki pada kondisi baik. Kelemahan otot kaki merupakan salah satu penyebab terjadinya *flexible flatfoot*. Namun, kelemahan otot bukan hanya penyebab tunggal terjadinya *flexible flatfoot* tetapi juga dipengaruhi oleh perubahan struktur tulang dan ligamen. Studi lain pada 14 orang dewasa yang memiliki *flexible flatfoot* dan mendapatkan latihan berupa *short foot exercises* dan *arch insoles support* selama 3 kali per minggu selama 5 minggu terdapat perubahan signifikan pada ketinggian lengkungan arkus medial longitudinal (Kim *et al*, 2016).

Berdasarkan fenomena yang telah dipaparkan bahwa *flexible flatfoot* menyebabkan berkurangnya atau hilangnya arkus medial longitudinal. Hal tersebut berpengaruh terhadap perubahan postur dan keseimbangan dalam melakukan aktivitas fisik, sehingga pemberian latihan penguatan untuk meningkatkan keseimbangan postural dan kemampuan fungsional kaki pada anak usia 6-10 tahun dengan *flexible flatfoot* perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh latihan penguatan kaki terhadap keseimbangan postural dan kemampuan fungsional kaki.

METODE

Penelitian dilakukan dengan metode pra eksperimental dengan pendekatan *pre-post test with control design*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2019 selama 4 minggu di SDN Mekarjaya 13 Depok. Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan surat izin penelitian dengan nomor KEPK-PKKJ3.266/VII/2019 pada bulan Juli 2019 dari Komite Etik Penelitian Poltekkes Kemenkes Jakarta III. Jumlah sampel dalam penelitian sebesar 30 siswa. Data simpangan deviasi sebesar 0,15 berdasarkan penelitian Ariani *et al* (2014) dan faktor koreksi 10% maka total sampel per kelompok 15 siswa. Teknik penentuan kelompok kasus dan kontrol menggunakan *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian ini antara lain: usia anak 6-10 tahun, bersekolah di SDN Mekarjaya 13 Depok, *flexible flatfoot* dengan hasil *navicular drop test* > 10 mm, *flexible flatfoot* dengan *wet foot-print* derajat 1 dan 2, orangtua dan anak bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi antara lain: anak pernah mengalami fraktur dan/atau dislokasi pada kaki dan *ankle* dan sedang mengkonsumsi obat pereda nyeri. Kriteria *drop out* yaitu tidak mengikuti latihan lebih dari satu hari sesuai jadwal latihan yang telah disepakati.

Pengukuran keseimbangan postural menggunakan *One Leg Stand Test* dan *Unterberger Test*. Asesmen kemampuan fungsional kaki dengan *The Oxford Ankle Foot Questionnaire* versi Bahasa yang telah diterjemahkan oleh Mulyatno. Pengukuran dilakukan pada minggu pertama dan terakhir. Pengukuran keseimbangan statis dengan *One Leg Stand Test* dilakukan pada dua kondisi yaitu mata terbuka dan tertutup. Pengukuran keseimbangan dinamis menggunakan *Unterberger Test* dilakukan dengan cara berjalan di tempat, tungkai diangkat setinggi 45° dengan *flexion hip* 90° kemudian berjalan 50 langkah (1 langkah per detik). *The Oxford Ankle Foot Questionnaire* memuat lima komponen utama antara lain (1) *physical* (delapan pertanyaan); (2) *school & play* (sembilan pertanyaan); (3) *emotional* (empat pertanyaan); (4) *footwear & clothing* (empat pertanyaan); (5) *other items* (tiga pertanyaan). Skor terbesar yang mampu dicapai adalah 140 sedangkan skor minimal adalah 28. Semakin tinggi nilai mak menunjukkan derajat keparahan (Morris *et al*, 2009; Mulyatno, 2013; Ariani *et al*, 2014; Melo *et al*, 2017).

Bentuk latihan yang diberikan yaitu *heel raises* dan *toe curl exercise*. Latihan diberikan dengan dosis 3 kali seminggu selama 4 minggu. Latihan *heel raises* dilakukan secara aktif dengan 10 kali repetisi dalam 3 set. Latihan *toe curl* dilakukan secara aktif dengan 5 repetisi dengan diberi tahanan selama 15 detik. Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 20. Analisis bivariat menggunakan *paired sample t-test*. Kemudian dilanjutkan dengan *independent t-test* untuk mengetahui perbedaan respon antar kelompok kasus dan kontrol. Namun, bila data tidak berdistribusi normal maka dapat dilakukan uji beda non parametrik dengan metode *Wilcoxon-Mann*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data demografi umum mendapatkan jumlah anak berdasarkan jenis kelamin, jumlah siswa laki-laki 60% (18 anak) sedangkan siswa perempuan 40% (12 anak). Sebagian besar anak memiliki nilai indeks massa tubuh (IMT) 23-24,9 kg/m² sebesar 86,7% (26 anak) (Tabel 1). Data yang menghimpun karakteristik seluruh subyek menunjukkan rerata umur subjek yaitu 8,07 tahun. Rerata derajat *flatfoot* pada masing-masing kondisi *pre* dan *post test* adalah 1,50 dan 1,40 atau dengan kata lain sebagian besar siswa memiliki derajat *flatfoot* 1 yaitu arkus medial longitudinal masih tampak atau berkurang sedikit. Rerata capaian waktu keseimbangan statis mengalami peningkatan dari 4,85 detik menjadi 7,78 detik. Sedangkan rerata capaian derajat keseimbangan dinamis mengalami penurunan dari 42,57 menjadi 36,83° (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n=30)

Karakteristik Demografi Umum	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata ± SD
Usia Anak			8,07 ± 1,26
6 tahun	2	6,67	
7 tahun	12	40	
8 tahun	2	6,7	
9 tahun	10	33,3	
10 tahun	4	13,3	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	18	60	
Perempuan	12	40	
Kategori IMT Anak			
Kurus (<18,5)	2	6,7	
Normal (18,5 – 22,9)	2	6,7	
Kegemukan (23-24,9)	26	86,7	
Obesitas (>25)	0	0	
Derajat flat foot pre-test			1,50 ± 0,51
Derajat flat foot post-test			1,40 ± 0,50
OLS pre-test (detik)			4,85 ± 1,17
OLS post test (detik)			7,78 ± 2,88
Unterberger test pre-test (derajat)			42,57 ± 10,86
Unterberger test post-test (derajat)			36,83 ± 14,97
Kemampuan Fungsional Kaki pre-test			33,87 ± 4,55
Kemampuan Fungsional Kaki post-test			29,97 ± 4,68

Sumber : Data primer, 2019

Analisis perbedaan rerata dilakukan dalam dua pengamatan yaitu sebelum dan sesudah diberikan perlakuan melalui uji beda. Semua variabel yang terdiri dari keseimbangan statis yang diukur dengan *One Leg Stance Test* dan kemampuan fungsional kaki mempunyai data berdistribusi normal, sehingga uji beda menggunakan uji parametrik yaitu uji t berpasangan. Pada kelompok 1 (kasus) *post-test* dilakukan setelah pemberian latihan penguatan kaki selama 3 kali per minggu selama 4 minggu (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji beda kelompok 1 (kasus) (n=15)

Variabel	Rerata ± SD		p
	Kelompok 1 (Kasus)		
	Pre	Post	
OLS (detik)	4,24 ± 0,76	10,10 ± 2,04	0,000
Kemampuan fungsional kaki	34,73 ± 4,02	27,27 ± 2,71	0,000
Derajat <i>flexible flatfoot</i>	1,67 ± 0,48	1,47 ± 0,52	0,083
Unterberger test	38,67 ± 13,27	23,47 ± 6,67	0,007

Keterangan : OLS (*One Leg Stance Test*), kelompok 1 (kasus) setelah melakukan latihan 3 kali per minggu selama 4 minggu, nilai signifikan $p < 0,05$.

Uji beda non-parametrik menggunakan *Wilcoxon* pada Tabel 2, didapatkan nilai $p < 0,05$ yaitu untuk variabel derajat *flexible flatfoot* $p = 0,083$ dan unterberger test $p = 0,007$. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna sebelum dan sesudah latihan penguatan kaki pada keseimbangan dinamis di kelompok 1 (kasus). Namun, tidak terdapat perbedaan bermakna pada variabel derajat *flexible flatfoot*.

Tabel 3. Hasil uji beda kelompok 2 (kontrol) (n=15)

Variabel	Rerata ± SD		p
	Kelompok 2 (Kontrol)		
	Pre	Post	
OLS (detik)	5,46 ± 1,22	5,45 ± 1,22	0,089
Unterberger test (derajat)	46,47 ± 5,99	50,20 ± 6,11	0,001
Derajat <i>flexible flatfoot</i>	1,33 ± 0,48	1,33 ± 0,48	1,00
Kemampuan fungsional kaki	33,00 ± 5,01	32,67 ± 4,74	0,055

Keterangan : OLS (*One Leg Stance Test*), kelompok 2 (kontrol) setelah pemberian edukasi dua kali dalam 4 minggu, nilai signifikan $p < 0,05$

Berdasarkan uji t berpasangan pada Tabel 3, didapatkan nilai $p < 0,05$ yaitu untuk variabel OLS $p = 0,089$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna sebelum dan sesudah pemberian edukasi pada keseimbangan statis dan kemampuan fungsional kaki di kelompok 2 (kontrol). Sedangkan, terdapat perbedaan bermakna pada variabel unterberger test atau keseimbangan dinamis $p = 0,001$.

Berdasarkan uji beda non-parametrik menggunakan *Wilcoxon* pada Tabel 3, didapatkan nilai $p < 0,05$ yaitu untuk variabel derajat *flexible flat foot* $p = 1,00$ dan kemampuan fungsional kaki $p = 0,055$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna sebelum dan sesudah pemberian edukasi pada derajat *flexible flatfoot* dan kemampuan fungsional kaki di kelompok 2 (kontrol).

Efektivitas latihan penguatan kaki pada kelompok 1 (perlakuan) dan 2 (kontrol) dianalisis menggunakan uji beda non-parametrik terhadap selisih (delta) dari masing-masing variabel yaitu keseimbangan statis (OLS), dinamis (Unterberger test), dan kemampuan fungsional kaki pada setiap kelompok. Hasil analisis terdapat pada Tabel 4. Berdasarkan uji t bebas pada Tabel 4, didapatkan nilai $p < 0,05$ yaitu untuk variabel delta OLS $p = 0,000$, delta *Unterberger test* $p = 0,000$, dan delta kemampuan fungsional kaki $p = 0,000$. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna sesudah pemberian latihan penguatan kaki antara kelompok 1 (kasus) dan 2 (kontrol).

Tabel 4. Hasil uji hipotesis kelompok 1 dan 2 (n=30)

Variabel	Rerata ± SD		p
	Kelompok 1 (Kasus)	Kelompok 2 (Kontrol)	
Delta OLS (detik)	5,86 ± 1,47	-0,0047 ± 0,0099	0,000
Delta Unterberger Test (derajat)	-15,20 ± -29,00	3,73 ± -1,00	0,000
Delta Kemampuan Fungsional Kaki	-7,46 ± -11,00	-0,33 ± -1,00	0,000

Keterangan : Kelompok 1 (setelah pemberian *foot strengthening exercises* 3x seminggu selama 4 minggu), kelompok 2 (setelah pemberian edukasi 2x dalam 4 minggu), nilai signifikan $p < 0,05$.

Gangguan ekstremitas bawah memiliki prevalensi terbesar pada anak-anak dan kebanyakan kasus merupakan masalah fisiologis yang belum membutuhkan intervensi. Berdasarkan penelitian Halabachi *et al.* (2013) menyatakan bahwa 90% kunjungan di klinik merupakan kasus flatfoot. Pada umumnya, flatfoot dapat menyebabkan gangguan pola berjalan. Flatfoot terbagi menjadi dua komponen masalah yaitu penurunan arkus medial dan *heel valgus*. Pada neonatus dan balita, *fat pad* menutupi arkus medial longitudinal. *Fat pad* akan hilang dengan sendirinya ketika anak memasuki usia 2-5 tahun saat fase berjalan dan anatomi kaki mulai berkembang. Laksitas pada otot-otot intrinsik kaki dan kurangnya kontrol *neuromuscular* menyebabkan *flattening* arkus medial pada aktivitas menumpu atau *weight-bearing*. Flatfoot yang sering terjadi pada anak-anak adalah tipe *flexible flatfoot*. *Flexible flatfoot* digambarkan sebagai arkus normal selama non *weight-bearing* dan adanya *flattening* pada arkus ketika fase *stance* yang mungkin memiliki manifestasi klinis ataupun tidak (Halabachi *et al.*, 2013; Bogut *et al.*, 2019).

Karakteristik anak yang memiliki *flexible flatfoot* terbanyak pada penelitian ini adalah usia 7 tahun dengan jumlah 12 anak (40%). Hal ini sesuai dengan penelitian Halabachi *et al.* (2013) menyatakan bahwa prevalensi *flatfoot* terbanyak ada pada kategori usia 2-7 tahun sebesar 37-59,7% sedangkan kategori usia 8-13 tahun berjumlah 4-19,1%. Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian Sadeghi-Demneh *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa prevalensi *flatfoot* terbesar yaitu pada usia 7 tahun sementara yang terkecil pada usia 13 tahun. Tingginya prevalensi *flexible flatfoot* pada rentang usia tersebut dapat disebabkan oleh karakteristik fisiologis dan masih terjadinya proses perkembangan arkus longitudinal di 10 tahun pertama kehidupan anak. *Midfoot plantar fat pad* mulai hilang ketika anak belajar berjalan mandiri. Namun, belum ada penelitian yang menyatakan kapan *fat pad* benar-benar hilang pada anak.

Karakteristik jenis kelamin pada penelitian ini menunjukkan bahwa siswa laki-laki lebih banyak yang mengalami *flexible flat foot* dengan persentase 60% (18 siswa) dibandingkan dengan siswa perempuan 40% (12 siswa). Selain itu *flexible flatfoot* terbanyak pada siswa yang memiliki indeks massa tubuh (IMT) pada kategori kegemukan. Kedua hal tersebut sesuai dengan studi *cross sectional* yang dilakukan Hazzaa *et al.* (2015) menyatakan bahwa anak laki-laki memiliki kecenderungan lebih besar dibandingkan anak perempuan dengan prevalensi 52% dan 36%. Sedangkan anak laki-laki yang gemuk memiliki risiko lebih tinggi mengalami *flatfoot*. Penelitian Cavanagh *et al.* (2000) menganalisis bahwa perbedaan jenis kelamin dan kecenderungan terjadinya *flatfoot* dipengaruhi oleh banyak faktor. Laki-laki memiliki

bentuk kaki yang panjang dan telapak kaki yang lebar, bentuk arkus, area lateral telapak kaki, ibu jari kaki, dan *forefoot*.

Pada penelitian ini menunjukkan nilai rerata keseimbangan statis kelompok kasus yang diukur dengan *one leg stance test* sebelum diberikan *heel raises* dan *toe curls exercise* 4,24 detik sedangkan setelah pemberian latihan 10,10 detik dengan p value 0,000 ($p < 0,05$). Hal tersebut menjelaskan bahwa terdapat perbedaan bermakna pengaruh *heel raises* dan *toe curls exercise* terhadap keseimbangan statis pada anak usia 6-10 tahun dengan *flexible flatfoot*. Kombinasi latihan *heel raises* dan *toe curls* akan mempengaruhi postur tubuh melalui mekanisme gerakan yang dilakukan yaitu dengan mengangkat salah satu tumit atau kedua kaki dari permukaan, sehingga tubuh akan secara terus menerus mempertahankan *center of gravity* tetap berada di atas *base of support*. Hal ini mengacu pada kapasitas kerja otot-otot tungkai bawah lebih besar ketika melakukan latihan tersebut. Seseorang dengan *flatfoot* membutuhkan lebih banyak kerja otot untuk mendukung dan menggerakkan beban tubuhnya. Kerja otot adalah komponen yang kompleks pada gerakan fungsional dan dipengaruhi oleh semua sistem tubuh termasuk keseimbangan (Sativani *et al.*, 2017; Sativani, 2019).

Salah satu penyebab terjadinya *flexible flatfoot* akibat kelemahan tendon Achilles, sehingga saat pemberian strengthening dapat memperkuat stabilisasi *central body* lebih efektif. *Central body* dapat dianggap sebagai penggerak utama tubuh dan inisiator dari seluruh organ ketika tubuh bergerak. Kekuatan otot dan daya tahan regio tubuh akan mengoptimalkan sistem gerak untuk kemudian mendistribusi, mengirimkan, dan memindahkan kekuatan penggerak tubuh dari mekanisme stabilisasi tulang belakang. Pada akhirnya perubahan tersebut dapat memicu penurunan kemampuan fungsional kaki yang berdampak terhadap kualitas hidup seorang anak dan secara khusus pada aktivitas fungsional sekolah.

Kemampuan fungsional kaki merupakan salah satu aspek yang mengalami perubahan pada anak dengan *flexible flatfoot*. Pada penelitian Odell dan Logan (2013) menjelaskan bahwa terdapat 65% anak dengan *flatfoot* yang memiliki gejala nyeri sedangkan 68% anak mengalami keterbatasan aktivitas fungsional. Nyeri berulang biasanya disertai keterbatasan aktivitas fungsional dapat menyebabkan gangguan aktivitas belajar, kesulitan berinteraksi sosial, penurunan aktivitas rekreasi, peningkatan kebutuhan layanan kesehatan, dan pada akhirnya memicu penurunan kualitas hidup. Penelitian mengenai kualitas hidup pada anak dengan *flatfoot* yang diadakan di United Kingdom oleh Kothari *et al.* (2015) menjelaskan bahwa terdapat penurunan signifikan aspek kualitas hidup pada anak dengan *flatfoot* dibandingkan anak dengan *normal feet*. Penelitian Damayanti *et al.* (2018) menyatakan bahwa terdapat penurunan kualitas hidup pada domain aktivitas fungsional sekolah pada anak usia < 11 tahun dengan *flatfoot*. Namun, tidak ada korelasi pada domain yang lain terhadap kualitas hidup anak.

Studi lain membuktikan bahwa *strengthening* dapat meningkatkan keseimbangan. *Muscle strengthening* pada otot membantu menstabilkan sendi midtarsal dan medial arkus longitudinal selama fase berdiri. Latihan yang diberikan ditargetkan untuk meningkatkan akurasi gerakan dan kekuatan otot kaki. Bentuk latihan yang diberikan pada penelitian ini adalah penguatan otot kaki dengan *heel raises* dan *toe curls exercises*. Kelemahan pada supinator (otot gastrocnemius dan posterior tibialis) dapat diatasi dengan program penguatan yang progresif. *Heel raises exercise* merupakan latihan statis yang melibatkan otot stabilisator pembentuk lengkungan kaki. Untuk memperkuat gastrocnemius, dapat melakukan *heel raises exercise* dengan kaki lurus, selain itu latihan *heel raises* juga dapat meningkatkan keseimbangan statis pada anak.

Gerakan *heel raises* melibatkan otot-otot tungkai bawah serta kaki, begitu juga dengan *toe curl* gerakan latihan fleksibilitas ini untuk membangun arkus lengkungan kaki yaitu melengkungkan *metatarsophalangeal joints* pada *flexible flatfoot*. Jadi dengan digabungkan latihan *heel raises* dengan *toe curl* akan meningkatkan lengkung arkus pada kaki dan juga penguatan otot-otot tungkai seperti *gastrocnemius* sehingga keseimbangan tetap terjaga (Ariani *et al*, 2014; Sahrman *et al*, 2017).

KESIMPULAN

Latihan penguatan otot kaki yang dilakukan 3 kali per minggu selama 4 minggu efektif meningkatkan keseimbangan postural dan kemampuan fungsional pada anak usia 6-10 tahun dengan *flexible flatfoot* dibandingkan sebelum latihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah, guru, dan pegawai SDN Mekarjaya 13 Depok, seluruh subjek, dan Naomi Laura Meilisa Hutabarat yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani L, Wibawa, A, Muliarta IM. 2014. Aplikasi *heel raises* exercises dapat meningkatkan lengkungan kaki dan keseimbangan statis pada anak flat foot usia 4-5 Tahun di TK Aisyiyah Bustanul Athfal 3 Denpasar. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 3(3):3.
- Bogut I, Popović Ž, Tomac Z, Matijević V, Radmilović G. 2019. Prevalence of foot deformities in young schoolchildren in Slavonia. *Acta Clinica Croatica*, 58(2):288–94.
- Damayanti Y, PF Hadisoemarto, IR Defi. 2018. Flatfoot decreases school functioning among children < 11 years of age. *Unierca Medicina*, 37(1):50–56.
- Halabachi F, Mazaheri R, Mirshahi M, Abbasian L. 2013. Pediatric flexible flatfoot; clinical aspects and algorithmic approach. *Iran J Pediatr*, 23(3):247–60.
- Halabchi F, R Mazaheri, M Mirshahi, L Abbasian. 2013. Pediatric flexible flatfoot ; clinical aspects and algorithmic approach. *Iran J Pediatr*, 23(3):247–60.
- Hazzaa HH, GH El-meniawy, SE Ahmed, MB Bedier. 2015. Correlation between gender and age and flat foot in obese children. *Trends in Applied Sciences Research*, 10(4):207–15.
- Kim TH, Goo YM, Lim JY. 2016. The effects of gluteus maximus and abductor hallucis strengthening exercises for four weeks on navicular drop and lower extremity muscle activity during gait with flatfoot. *J. Phys. Ther. Sci*, 28(3):911–15.
- Kothari A, Dixon PC, Stebbins J, Zavatsky AB, T. Theologis. 2015. The relationship between quality of life and foot function in children with flexible flatfeet. *Gait and Posture*, 41(3):786–90.
- Melo Re de S, Marinho SDS, Freire MEA, Robson Arruda Souza, Hélio Anderson Melo Damasceno, Maria Cristina Falcão Raposo. 2017. Static and dynamic balance of children and adolescents with sensorineural hearing loss. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 15(3):262–68.

- Morris C, Doll H, Davies N, Andrew Wainwright, Tim Theologis, Keith Willett, Ray Fitzpatrick. 2009. The oxford ankle foot questionnaire for children : responsiveness and longitudinal validity the oxford ankle foot questionnaire for children : responsiveness and longitudinal validity. *Qual Life Res*, 18(10):1367-76.
- Mosca VS. 2010. Flexible flatfoot in children and adolescents. *Journal Of Children's Orthopaedics*. 4(2):1-15.
- Mulyatno T. 2013. Efektivitas masase frirage dalam menurunkan derajat gangguan ankle pada cedera ankle siswa sekolah sepakbola selabora. [Skripsi]. FIK, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nugroho AS, FF Nurulita. 2019. Hubungan antara pes planus dengan keseimbangan dinamis pada murid MI Nurul Karim Colomadu. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 4(1):6-14.
- Odell S, Logan DE. 2013. Pediatric pain management: the multidisciplinary approach. *Journal of Pain Research*, 6:785-90.
- Sadeghi-Demneh E, Jafarian F, Melvin JMA, Jonathan MA, Melvin, Fatemeh Azadinia, Fatemeh Shamsi, Mohamad Jafarpishe. 2015. Flatfoot in school-age children: prevalence and associated factors. *Foot and Ankle Specialist*, 8(3):186-93.
- Sahrman S, DC Azevedo, L Van Dillen. 2017. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 21(6):391-99.
- Sativani Z. 2019. Latihan keseimbangan dan stimulasi somatosensoris meningkatkan keseimbangan statis pada penderita diabetes neuropati. *Quality : Jurnal Kesehatan*. 13(1):36-41.
- Sativani Z, B Purwanto, DN Utomo. 2017. Proceeding of Surabaya International Health Conference - Effects of balance exercise and somatosensory stimulation on somatosensory response in diabetic peripheral neuropathy. *Surabaya International Health Conference Proceeding*, 1(1):367-74.
- Utomo PC, D Setyawan, M Fathi. 2018. Pengaruh penggunaan medial arch support terhadap penurunan derajat flat foot pada anak usia 8 - 12 Tahun. *Jurnal Keterampilan Fisik*. 3(2):58-62.
- Wardanie S. 2013. Prevalensi kelainan bentuk kaki (flat foot) pada anak usia 6 - 12 tahun di Kota Surakarta. [Artikel]. 1-22.
- Zaidah L. 2019. Pengaruh towel curl exercise terhadap peningkatan keseimbangan pada anak dengan flat foot usia 4-5 Tahun. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 2(02):57-66.