

## Pengaruh *short foot exercise* dan *tibialis posterior strengthening* terhadap keseimbangan dinamis pada penderita *flat foot* remaja: *narrative review*

Dika Rizki Imania<sup>1\*</sup>, Arinaa Nidaaul Haq<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi No.63 Nogotirto Gamping Sleman, Yogyakarta 55292, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Jalan Siliwangi No.63 Nogotirto Gamping Sleman, Yogyakarta 55292, Indonesia  
dikarizki@unisayogya.ac.id\*; arinnida67@gmail.com

\*Corresponding Author

Received: 8 Februari 2021; Accepted: 2 Maret 2021 ; Published: 1 April 2021

### ABSTRAK

Masalah kesehatan usia remaja merupakan salah satu masalah penting dalam siklus kehidupan. Salah satu dari berbagai masalah kesehatan remaja ialah gangguan muskuloskeletal berupa kelainan bentuk telapak kaki (*flexible flat foot*). Dampak yang akan terjadi akibat *flat foot* yaitu nyeri, mudah lelah bila berjalan jauh, sepatu cepat halus, perubahan biomekanik tubuh yang akan menyebabkan gangguan keseimbangan, gangguan berjalan serta deformitas yang memudahkan terjadinya cedera. Cedera pada remaja dapat menurunkan produktifitas dan kualitas kesehatan dalam menjalankan aktivitas sehari harinya. Untuk meningkatkan keseimbangan dinamis guna meminimalisir terjadinya risiko cedera terdapat intervensi *short foot exercise* dan *tibialis posterior strengthening*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *short foot exercise* dan *tibialis posterior strengthening* terhadap peningkatan keseimbangan dinamis remaja *flexible flat foot*. Metode penelitian ini adalah penelitian *narrative review*. Pencarian jurnal dilakukan di portal jurnal online seperti *google scholar*, *PubMed*, dan *science direct*. Hasil penelusuran didapatkan sebanyak 3 jurnal *short foot exercise* dan 2 jurnal *tibialis posterior strengthening* dilakukan *review* dalam penelitian ini. Hasil penelitian *review* 3 jurnal *short foot exercise* dan 2 jurnal *tibialis posterior strengthening* didapatkan bahwa ada peningkatan keseimbangan pada responden setelah dilakukan latihan. Kesimpulan dari penelitian ini ada pengaruh *short foot exercise* dan *tibialis posterior strengthening* terhadap peningkatan keseimbangan dinamis pada penderita *flexible flat foot* remaja.

### KEYWORDS

*short foot exercise*;  
*tibialis posterior strengthening*;  
keseimbangan dinamis

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



### 1. Pendahuluan

Remaja adalah suatu masa transisi dari masa anak ke masa dewasa, dimana masa remaja merupakan periode terjadinya pertumbuhan dan perkembangan yang pesat baik secara fisik, psikologis maupun intelektual. Menurut peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 25 tahun 2014, remaja adalah penduduk dalam rentang usia 10-18 tahun dan menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana (BKKBN) rentang usia remaja adalah 10-24 tahun dan belum menikah (Depkes RI, 2015).

Salah satu dari berbagai masalah kesehatan pada remaja ialah gangguan muskuloskeletal berupa kelainan bentuk telapak kaki (*flat foot*). Pes planus atau yang biasa disebut dengan *flat foot* adalah kondisi medis dimana kelengkungan arkus longitudinal medial lebih datar dari biasanya dan keseluruhan telapak kaki hampir atau lengkap menyentuh dengan tanah. Arkus pedis atau lengkungan pada telapak kaki berfungsi untuk meningkatkan kecepatan dan kelincihan selama berjalan serta memberikan stabilisasi dan fleksibilitas (Sahabuddin, 2016).

Pada buku Traumatologi dan Ortopedi dijelaskan bahwa kelainan bentuk kaki ini disebabkan karena kelemahan struktur penyokong arkus longitudinal medial, seperti otot-otot intrinsik, ligamentum plantaris, tendon tibialis anterior, dan posterior sehingga dapat mempengaruhi kesehatan (Sahabuddin, 2016).

Dampak yang akan terjadi akibat *flat foot* yaitu nyeri, mudah lelah bila berjalan jauh, sepatu cepat halus, perubahan biomekanik tubuh yang akan menyebabkan gangguan keseimbangan, gangguan berjalan serta deformitas yang memudahkan terjadinya cedera (Ariani, *et al.*, 2014).

Menurut Franco dalam penelitian Sahabuddin 2016 mengatakan bahwa salah satu faktor yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan yaitu gangguan muskuloskeletal berupa kelainan bentuk telapak kaki. Berdasarkan survei dari total sampel 50 orang dengan rentan usia 14-20 tahun di India Selatan didapatkan prevalensi 16% anak mengalami *flat foot* (Pranati, *et al.*, 2017). Sedangkan, berdasar hasil survei nasional kesehatan berbasis sekolah di Indonesia pada tahun 2015 bahwa terjatuh merupakan penyebab cedera serius terbanyak pada remaja usia 13-18 tahun, baik pada anak laki-laki 15,26% dan anak perempuan 9,45% dengan kejadian lokasi cedera paling sering dialami di rumah dengan total sebesar 11,05%. Selain itu lokasi lainnya adalah di jalan atau dekat jalan, sebesar 7,54%. Namun lapangan atau tempat bermain atau olah raga adalah tempat paling banyak anak laki-laki mengalami cedera serius 12,26%. Sedangkan pada pelajar perempuan paling banyak mengalami cedera di rumah 11,54% (Litbangkes Kemenkes RI, 2015).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta tahun 2019 prodi fisioterapi dengan membagikan kuisioner didapatkan hasil dari 276 mahasiswa usia 18-21 tahun menunjukkan 39% mahasiswa mengalami *flat foot*. Lebih dari 130 faktor risiko telah dikaitkan dengan resiko jatuh yang paling umum dari ini yakni penurunan fungsi keseimbangan, kelemahan otot ekstremitas bawah, waktu reaksi yang lambat, penurunan massa tubuh, gangguan kognitif, visual problem, dan gangguan keseluruhan dalam aktifitas fungsional. (Ashim, 2017).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mencegah bertambah buruknya gejala atau kondisi yang ditimbulkan akibat *flat foot* yaitu dengan melakukan latihan sesuai kebutuhan secara rutin. *Short foot exercise* adalah latihan sensorik motorik yang mengaktifkan otot intrinsik kaki yang secara aktif membentuk lengkung longitudinal dan lengkung horizontal. *Short foot exercise* melibatkan kepala metatarsal menuju kalkaneus tanpa diikuti melengkungnya jari-jari kaki. Latihan tersebut juga mampu memperbaiki fungsi dan aktivitas *abductor pollicis muscle* yang berperan menahan berat badan dan mendorong tubuh kedepan selama *push off* dalam berjalan dan otot *flexor haluccis brevis* yang mempertahankan arkus longitudinal medial selama fase terminal *stance* saat berjalan dan untuk menjaga stabilitas kaki (Kim, 2016).

*Tibialis posterior strengthening* merupakan latihan penguatan otot pada *tibialis posterior muscle* yang merupakan bagian otot kaki ekstrinsik. Seperti halnya pada otot *tibialis posterior* dan *peroneus longus*, memberikan dukungan dinamis pada arkus longitudinal medial selama fase *stance* saat berjalan dan berkontribusi pada stabilisasi sendi intertarsal (Jung *et al.*, 2011).

Dari latar belakang masalah di atas, maka penulis tertarik untuk mencoba mengkaji dan memahami mengenai pengaruh *short foot exercise* dan *tibialis posterior strengthening* terhadap peningkatkan keseimbangan dinamis pada penderita *flat foot* remaja.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian pengaruh *short foot exercise* dan *tibialis posterior strengthening* terhadap keseimbangan dinamis pada penderita *flexible flat foot* menggunakan pendekatan *kualitatif*, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *narativerreview*. Tipe studi yang direview adalah semua jenis penelitian yang menggunakan *short foot exercise* dan *tibialis posterior strengthening* terhadap keseimbangan dinamis pada penderita *flat foot*.

Ada beberapa tahap yang dilakukan dalam ulasan *Narrative Review*, tahapannya antara lain: memformulasikan pertanyaan, mengidentifikasi kata kunci, membuat strategi pencarian dalam *database*, menentukan kriteria inklusi dan eksklusi, melakukan pencarian dan penelusuran artikel, membuat *data charting*, melakukan pembahasan dan menarik kesimpulan.

## 3. Hasil Penelitian

Dari 5 artikel yang dilakukan review semuanya berfokus pada usia remaja. Hal ini sejalan dengan adanya survey pada *flat foot* remaja yang dilakukan dalam penelitian Pranati *et al.* (2017) dengan rentan usia 14-20 tahun di India Selatan didapatkan prevalensi 16% orang mengalami *flat*

*foot*. Dan berdasarkan studi pendahuluan tahun 2019 di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dari 276 mahasiswa usia 18-21 tahun menunjukkan 39% mahasiswa mengalami *flat foot*.

Berdasarkan 5 jurnal yang telah direview dikategorikan 3 artikel berupa artikel *short foot exercise* dan 2 artikel lainnya berupa artikel *tibialis posterior strenghtening*. Dimasukkannya kriteria responden dengan menentukan rerata baik usia, tinggi, dan berat badan menunjukkannya bahwa adanya peningkatan keseimbangan dinamis dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya ialah faktor biomekanik dan faktor fisik (Irfan, 2010).

Hasil 3 artikel yang membahas mengenai *short foot exercise* terbukti secara signifikan mampu meningkatkan keseimbangan dinamis pada penderita *flexible flat foot* remaja. Dalam Penelitian Kim, *et al* 2016 dengan tujuan penelitian mengidentifikasi efek *short foot exercise* (SFE) dan *arch support insole* (ASI) dan membandingkan efek keduanya pada keseimbangan dinamis kaki dan tungkai bawah, serta memperbaiki lengkung longitudinal pada kaki datar didapatkan hasil *short foot exercise* menunjukkan penurunan lengkung longitudinal medial yang signifikan sedangkan *arch support insole* tidak menunjukkan penurunan yang signifikan sedangkan pada perbandingan YBT (*Y-Balance Test*) intra grup baik kelompok SFE dan ASI menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Hasil dari 2 artikel yang membahas *tibialis posterior strenghtening* dengan dimasukkannya *tibialis posterior strenghtening* pada kelompok eksperimen menunjukkan dengan memperkuat otot tibialis posterior selama aktivitas reseptor sensorik dan fungsi neuromuskuler meningkatkan keseimbangan dinamis karena dukungan dinamis area medial kaki dan dukungan statis dari otot kaki intrinsik. Latihan penguatan ini mampu memecahkan masalah keseimbangan secara fleksibel pasien pes planus/*flat foot*.

Dari hasil rerata pengukuran keseimbangan dinamis baik menggunakan pengukuran *Y Balance test* (YBT), *Limit of Stability Test* (LOS), *Star Excursion Balance Test* (SEBT) sebelum dan sesudah perlakuan menunjukkan adanya peningkatan keseimbangan dinamis pada responden pada kondisi *flat foot*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan skor antara sebelum dan sesudah perlakuan. YBT dinilai sebagai alat ukur sederhana yang mampu diandalkan dalam mengukur keseimbangan dinamis memiliki *interrater test-retest reliability* rata-rata dalam mencapai 3 jalur memiliki koefisien korelasi intraclass kisaran 0,85-0,93 yang menunjukkan reliabilitas baik (Shaffer, *et al.*, 2013). SEBT dilaporkan reliabilitas intrarater yang kuat (ICC  $\frac{1}{4}$  0.84-0.87) dan tes-ulang keandalan (ICC  $\frac{1}{4}$  0.89-0.93) (Gribble, *et al.*, 2013). Sedangkan LOS *with Biodex System* memiliki realibilitas intrater yang buruk untuk durasi tes, kisaran 0,54-0,78 (Pickerill, *et al.* 2011).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil *narrative review* terhadap 5 jurnal dengan pembahasan pengaruh *short foot exercise* terhadap keseimbangan dinamis penderita *flatfoot* remaja dan pengaruh *tibialis posterior strenghtening* terhadap keseimbangan dinamis penderita *flatfoot* remaja dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh *short foot exercise* dan *tibialis posterior strenghtening* terhadap penderita *flexible flat foot* remaja.
2. Dari 3 jurnal yang membahas tentang *short foot exercise* latihan paling efektif dilakukan dalam waktu seminggu dengan intensitas waktu setiap hari dengan dosis 3 set dengan tiap set nya diulang sebanyak 5x dengan istirahat 2 menit tiap set nya mampu meningkatkan keseimbangan dinamis secara signifikan.
3. Penggunaan alat ukur keseimbangan dinamis berupa *Y-Balance Test* dan *Star Excursion Balance Test* sama-sama memiliki korelasi intraclass yang menunjukkan reliabilitas baik. Hanya saja *Y-Balance Test* dianggap dapat dilakukan dengan mudah, membutuhkan peralatan minimal dan dapat dilakukan di berbagai pengaturan dan lingkungan yang lebih aman.
4. Penggunaan alat ukur keseimbangan dinamis berupa *Limit of Stability test with Biodex System* memiliki keandalan yang buruk untuk durasi tes.

#### 5. Saran

1. Bagi penderita *flexible flat foot*

Hasil narrative review ini diharapkan mampu menambah wawasan pengetahuan terkait dengan latihan yang dapat meningkatkan keseimbangan dinamis pada penderita *flat foot* remaja sehingga dapat dipraktikkan secara rutin.

2. Bagi Profesi Fisioterapi

Hasil narrative review ini diharapkan mampu menambah referensi fisioterapi dalam membuat rencana latihan untuk meningkatkan keseimbangan dinamis pada penderita *flexible flat foot* remaja.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan alat ukur yang sama agar dapat dilakukan perbandingan yang sama antara kedua intervensi, dan dapat menambah kriteria untuk dikendalikan dengan mencari faktor-faktor terkait variabel yang digunakan.

## 6. Daftar Pustaka

- Aenumulapalli. 2017. Prevalence of Flexible *Flat foot* in Adults: A Cross-sectional Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. Juni, Vol-11(6): AC17-AC20.
- Al Amin, Muchammad dan Dwi Juniati. 2017. Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis DimensiFraktal Box Counting Dari Citra Wajah Dengan Deteksi Tepi Canny. *Jurnal Ilmiah Matematika*.
- Alam, Farhan., Shahid Raza, Jamal Ali Moiz, Pooja Bhati, Shahnawaz Anwer and Ahmad Alghadir. 2018. *Effect of Selective Strengthening of Tibialis Posterior And Stretching of Iliopsoas on Navicular Drop, Dynamic Balance, And Lower Limb Muscle*.
- Ali, Mohamed Ibrahim. 2011. Dynamic Postural Balance in Subjects with and without *Flat foot* (*Skripsi*). Cairo : Department of Basic Sciences of Physical Therapy, Faculty of Physical Therapy, Cairo University.
- Ariani, L., Ari Wibawa, I. M. 2014. Aplikasi *Heel Raises Exercise* Dapat Meningkatkan Lengkungan Kaki dan Keseimbangan Statis pada Anak-Anak *Flat foot* Usia 4-5 Tahun di TK Aisyiyah Bustanul Athfal 3 Denpasar.
- Ashim, Ahmad. 2017. Perbedaan Efektifitas *Square-Stepping Exercise* Dan *Four-Stepping Exercise* Terhadap Peningkatan Keseimbangan Lanjut Usia. *Jurnal Fisioterapi Universitas Esa Unggul*.
- Bachtiar, F. 2012. Gambaran Arkus Pedis pada Mahasiswa Fisioterapi Makassar: Prodi S1 Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- Bhattacharjee, N., & Monali, G. 2017. *Footprint Analysis and Prevalence of Flatfoot: A Study among the Children of South 24 Parganas, West Bengal, India*. *Anthropological*.
- Carmellia, J. J., Wulan, M., dan Lulu, E. 2016. Relationship between Physical Activity and Age on Flatfoot in Children. *Althea Medical Journal*, 396-400.
- Chang, J., Wang, S., Kuo, C., Shen, H., Hong, Y., and Lin, L. 2010. *Prevalence of Flexible Flatfoot in Taiwanese School Aged Children in Relation to Obesity, Gender and Age*. *Eur J. Ped* 169, 447-452.
- Charlesworth, Sabrina Jayne and Stine Magistad Johansen. 2010. *Navicular Drop Test. User guide and manual*.
- Chung, Kyoung A., Eunsang Lee, and Seungwon Lee. 2016. *The effect of intrinsic foot muscle training on medial longitudinal arch and ankle stability in patients with chronic ankle sprain accompanied by foot pronation*. *Physical Therapy Rehabilitation Science* 2016;5:78-83
- Dabholkar, Ajit., Ankita Shah., Sujata Yardi. 2012. Comparison of Dynamic Balance Between Flat Feet and Normal Individuals Using Star Excursion Balance Test. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy Letter*. July-Sept., Vol. 6, No. 3.
- Darwis, Nurfadillah. 2016. Perbandingan *Agility* antara *Normal Foot* dan *Flat foot* pada Atlet Unit Kegiatan Mahasiswa Basket di Kota Makassar. *Skripsi*. Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.
- Depkes RI, 2015. Situasi Kesehatan Reproduksi Remaja. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.

- Farzin, Halabchi., Maryam Mirshahi., Reza Mazaheri. 2013. Pediatric Flexible Flatfoot; Clinical Aspects and Algorithmic Approach. *Iranian Journal of Pediatrics* 23 (3) :247-60.
- Fatmah dan Ruhayati. 2011. Gizi Kebugaran dan Olahraga. Bandung: Lubuk Agung.
- Gribble, Phillip A., Sarah E. Kelly, Kathryn M. Refshauge, Claire E. Hiller. 2013. Interrater Reliability of the Star Excursion Balance Test. *Journal of Athletic Training*.
- Hurlock, Elizabeth B. (2011). *Psikologi Perkembangan : Suatu Pendekatan Sepanjang Rentang Kehidupan*. Jakarta : Erlangga.
- Irfan, M. 2010. *Fisioterapi Bagi Insan Stroke Edisi Pertama*. Yogyakarta.
- Jennings, M., and Christensen , J. 2008. *The Effects of Sectioning The Spring Ligament on Rearfoot Stability and Posterior Tibial Tendon Efficiency*. *J. Foot Ankle Surg.*, 219-224.
- Jung, D.Y., Kim, M.H., Koh, E.K., Kwon, O.Y., Cynn, H.S., Lee, W.H., 2011. A Comparison in The Muscle Activity of The Abductor Hallucis and The Medial Longitudinal Arch Angle During Toe Curl and Short Foot Exercises. *Journal Physical Therapy Sport*. Vol. 12(1): 30-35.
- Kamiya T., Uchiyama E, Watanabe K, Suzuki D, Fujimiya M, Yamashita T. 2012. *Dynamic effect of the tibialis posterior muscle on the arch of the foot during cyclic axial loading*. *Clin Biomech*. Vol. 27(9):962-966.
- Khadura, Mohamed. 2017. *Acquired Flatfoot In Adults*. Charles University Faculty of Physical Education And Sport Department Of Physiotherapy. Master's diploma thesis.
- Kim, Eun-Kyung., Jin Seop Kim. 2016. *The Effects of Short Foot Exercises and Arch Support Insoles on Improvement In The Medial Longitudinal Arch and Dynamic Balance of Flexible Flatfoot Patients*. *J. Phys. Ther. Sci*. 28: 3136–3139.
- Kusmaryani dan Endang. 2017. *Prioritaskan Kesehatan Reproduksi Remaja Untuk Menikmati Bonus Demografi*. Brief Notes: Lembaga Demografi FEB UI.
- Lee, Da-bee., Jong-duk Choi. 2016. The Effects of Foot Intrinsic Muscle and Tibialis Posterior Strengthening Exercise on Plantar Pressure and Dynamic Balance in Adults Flexible Pes Planus. *Science Central Journal Physical Therapy Korea*. Vol. 123 (4).
- Lee, Dong Kyu. 2015. Relationships among the Y balance test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. *Brazilian Journal Physical Therapy*. May-Jun;19(3):227-34.
- Lee, Eunsang., Juchul Cho, Seungwon Lee. 2019. *Short-Foot Exercise Promotes Quantitative Somatosensory Function in Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial*. Clinical Research-Seoul South Korea.
- Litbangkes, Kemenkes RI., 2015. *Perilaku Beresiko Kesehatan Pada Pelajar SMP dan SMA di Indonesia*. Hasil Survey Nasional Kesehatan Berbasis Sekolah di Indonesia. Jakarta
- Lynn, 2012. Differences in Static- and Dynamic-Balance Task Performance After 4 Weeks of Intrinsic-Foot-Muscle Training:The Short-Foot Exercise Versus the Towel-Curl Exercise. *Journal of Sport Rehabilitation*, Page 327-333
- Martono, N. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif: Analisis Isi dan Analisa Data Sekunder, Edisi revisi 2*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Mekayanti, Ayu., Indrayani, Kormia Dewi. 2015. Optimalisasi Kelenturan (*Flexibility*), Keseimbangan (*Balance*), dan Kekuatan (*Strength*) Tubuh Manusia Secara Instan dengan Menggunakan “*Secret Method*”. *Jurnal Virgin, Jilid 1, nomor 1*, hlm. 40-49.
- Moore, Derek. 2017. *Foot Anatomy and Biomechanics*. Diakses dari <https://www.orthobullets.com/foot-and-ankle/7006/foot-anatomy-and-biomechanics> pada tanggal 15 Februari pukul 20.00 WIB.
- Mosca, V. 2010. *Flexible Flatfoot in Children and Adolescents*. (4).
- Muin, Rini., Hasrul. 2017. Hubungan Tingkat Pengetahuan Perawat Terhadap Pelaksanaan Asuhan Keperawatan Spiritual di Ruang Perawatan Rumah Sakit Nene Mallomo Kabupaten Sidenreng Rappang. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah* 2 (1).
- Musculoskeletal Rehabilitation Clinic. 2016. *Flet Feet (Kaki Datar)*. Diakses dari Flet Feet (Kaki Datar):[http://www.flexfreeclinic.com/detail-artikelx/88-Flat-Feet-\(Kaki-Datar\)](http://www.flexfreeclinic.com/detail-artikelx/88-Flat-Feet-(Kaki-Datar))
- Neumann DA, 2011. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundation for Rehabilitation*. 2nd ed. St Louis, Mosby, 2011:628-638.

- Newsham, 2010. *Strengthening the intrinsic foot muscles*. Athl Ther Today. 15: 32–35.
- Nurjanati, Dwinda A., 2018. Pengaruh Strengthening Exercise Terhadap Perubahan Arcus Longitudinal Medial Pada Remaja *Flat foot* di SMP Negeri 30 Makassar. *Skripsi*. Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin Makasar.
- Nurohman, M. A. 2017. Hubungan Tinggi Lompatan dan Bentuk Arcus Pedis dengan Kejadian Sprain Pergelangan Kaki pada Atlet Bulutangkis yang Melakukan Jumping Smash. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Pandey *et al*, 2013. *Flatfoot in Indian population*. Journal Orthoped Surg (Hong Kong). 2013; 21(1):32-36.
- Panichawit, Bovonsunthonchai S, Vachalathiti R, Limpasutirachata K., 2015. *Effects Of Foot Muscles Training On Plantar Pressure Distribution During Gait, Foot Muscle Strength, And Foot Function In Persons With Flexible Flatfoot*. J Med Assoc Thai. 2015;98 Suppl 5:S12-S17.
- Pemerintah Indonesia. 2009. Undang Undang Nomor 44 Tentang Rumah Sakit. Diakses dari [www.bpkp.go.id](http://www.bpkp.go.id) pada tanggal 10 September 2019 pukul 19.30 WIB.
- Permana, Dhias Fajar. 2013. Perkembangan Keseimbangan pada Anak Usia 7 s/d 12 Tahun Ditinjau dari Jenis Kelamin. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan*. Volume 3.:Edisi 1.
- Pickerill, Marie L, Rod A Harter. 2011. Validity and Reliability of Limits-of-Stability Testing: A Comparison of 2 Postural Stability Evaluation Devices. *Journal of Athletic Training*.
- Prachgosin, T., Smithmaitrie, P., & Chatpun, S. 2017. *Medial Longitudinal Arch Biomechanics Evaluation During Gait in Subject with Flexible Flatfoot*. Acta of Bioengineering and Biomechanics, 122-130.
- Pramita, 2017. Pengaruh Latihan Stabilisasi Postural Terhadap Keseimbangan Statis Dan Dinamis Pada Pasien Pasca Stroke, *Jurnal Kesehatan Terpadu*.
- Pranati,K., Y., & Karthik, G. 2017. Assessment of Plantar Arch Index and Prevalence of Flat Feet among South Indian Adolescent Population. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, Vol. 9(4), 490-492.
- Pratiwi, RY. 2013. Kesehatan Remaja di Indonesia. Tersedia dalam: <http://idai.or.id/public-articles/seputar-kesehatan-anak/kesehatan-remaja-diindonesia.html>
- Prawirohardjo, Sarwono. 2011. *Ilmu Kandungan*. Jakarta : PT Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Rajakaruna, R.M.B.Dilrukshi., Watson Arulsingh., Joseph Oliver Raj, Mukesh Sinha. 2015. A Study To Correlate Clinically Validated Normalized Truncated Navicular Height To Brody's Navicular Drop Test In Characterizing Medial Arch Of The Foot. *BMR Medicine Journal*. Vol. 1. Issue 1
- Riddiford, H., Steele, J., & Baur, L. 2011. *Are the Feet of Obese Children Fat or Flat?* Revisiting the debate. *Int J Obes (Lond)* 35(1), 115-120.
- Risangdiptya, Gerry dan Endang Ambarwati. 2016. Perbedaan antara Keseimbangan Tubuh Sebelum dan Sesudah Senam Pilates pada Wanita Usia Muda. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. Vol. 5, No.4.
- Ruhayati dan Fatmah. 2011. *Gizi Kebugaran dan Olahraga*. Bandung: Lubuk Agung.
- Sahabuddin, 2016. Hubungan Antara *Flat foot* Dengan Keseimbangan Dinamis Pada Murid Tk Sulawesi Kota Makassar. *Skripsi*. Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar.
- Shafer *et.al*. 2013. *Y-Balance Test: A Reliability Study Involving Multiple Raters*. Military Medicine, Vol. 178, November.
- Soetjningsih. 2010. *Tumbuh Kembang Remaja dan Permasalahannya*. Jakarta: Sagung Seto.
- Sudirjo dan Muhammad, 2018. *Pertumbuhan dan Perkembangan Motorik, Konsep Perkembangan dan Pertumbuhan Fisik dan Gerak Manusia*. Jawa Barat: UPI Sumedang Press.
- Sugiyono, 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sulowska, Iwona.,Łukasz Oleksy, Anna Mika,Dorota Bylina,Jarosław Sołtan. 2016. *The Influence of Plantar Short Foot Muscle Exercises on Foot Posture and Fundamental Movement Patterns in Long-Distance Runners, a Non-Randomized, Non-Blinded Clinical Trial*.
- Tortora, G. J., Nielsen, M. T., *et al*. 2012. *Principles of human anatomy*. USA

- Toullec, 2015. *Adult flatfoot*. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 101 S11–S17. Elseiver.
- Ukoha U, Egwu OA, Okafor IJ, Oguagua PC, Igwenagu NV. 2012. Pes Planus: Incidence Among An Adult Population In Anambria State, Southeast Nigeria. *International Journal of Biomedical and Advance Research*.
- Watson, 2013. *The Human Balance System-A Complex Coordination of Central and Peripheral Systems*. VEDA Publication No S-7
- Widyaastoeti, Tri Hesty. 2015. *Pedoman Pelaporan Insiden Keselamatan Pasien (Ikp) (Patient Safety Incident Report)*. Komite Keselamatan Pasien Rumah Sakit (KKPRS). Jakarta.
- Wijaya, M. Ade., 2017. Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Flexible *Flat foot* Pada Mahasiswa Dan Mahasiswi Program Studi Kedokteran Dan Profesi Dokter Fkik UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. *Skripsi*. Program Studi Kedokteran dan Profesi Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.