

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN LINGKAR PERUT TERHADAP FOOT HYPERPRONATION PADA PEREMPUAN DEWASADI DESA BATUAN, SUKAWATI, GIANYAR

Ni Kadek Utari Warmadewi¹, I Putu Gde Surya Adhitya², I Putu Adiartha Griadhi³, I Wayan Gede Sutadarma⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

²Departemen Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

³Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

⁴Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

utariwd@gmail.com

ABSTRAK

Penyesuaian berat badan secara terus menerus merupakan salah satu faktor yang dicurigai dapat menyebabkan *foot hyperpronation*. Penyesuaian tersebut dikaitkan dengan indeks massa tubuh (IMT) yang tinggi dan lingkaran perut yang besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara IMT dan lingkaran perut terhadap *foot hyperpronation* pada perempuan dewasa di Desa Batuan, Sukawati, Gianyar. Rancangan penelitian yang digunakan adalah analitik potong lintang dengan teknik *purposive sampling* pada 135 perempuan dewasa yang dilakukan pada bulan Maret 2018. Variabel IMT diklasifikasikan menurut WHO *Asia Pacific*, lingkaran perut diukur dengan *midline* dan *foot hyperpronation* diukur dengan goniometer. Hasil analisis *chi square* dan *spearman's rho* mengenai hubungan kedua variabel menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga dapat diartikan tidak ada hubungan yang bermakna antara IMT dan lingkaran perut terhadap *foot hyperpronation*. Namun hasil lain menunjukkan pengaruh aktivitas fisik pada *overweight* dan *obese* berhubungan signifikan terhadap *foot hyperpronation* dengan nilai $p < 0,05$.

Kata kunci: IMT, lingkaran perut, *foot hyperpronation*

CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX AND ABDOMINAL CIRCUMFERENCE WITH FOOT HYPERPRONATION IN ADULT WOMEN AT BATUAN VILLAGE, SUKAWATI, GIANYAR

ABSTRACT

Persistent weight adjustment is one of the factors that suspected to cause foot hyperpronation. The adjustment is associated with a high body mass index (BMI) and a large abdominal circumference. This research aims to determine the correlation between BMI and abdominal circumference against foot hyperpronation in adult women at Batuan Village, Sukawati, Gianyar. The research design was using cross sectional analysis with purposive sampling technique in 135 adult women conducted in March 2018. BMI were classified according to WHO Asia Pacific, abdominal circumference measured by midline and foot hyperpronation measured by goniometer. The result of chi-square and spearman's rho analysis on the correlation of both variables shows $p > 0.05$, so there is no significant correlation between BMI and abdominal circumference to foot hyperpronation. However, other results showed the effect of physical activity on overweight and obese significantly related to foot hyperpronation with $p < 0.05$.

Keywords: BMI, abdominal circumference, foot hyperpronation

PENDAHULUAN

Indeks massa tubuh (IMT) didefinisikan sebagai berat badan (kg) dibagi tinggi badan kuadrat (m²). Indeks massa tubuh dapat dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Faktor internal bisa berupa pengaruh genetik, jenis kelamin, hormon, dan umur, sedangkan faktor eksternal meliputi konsumsi makanan yang tinggi akan kalori dan kurangnya aktivitas fisik.

Indeks massa tubuh dibagi menjadi kategori *underweight*, normal, *overweight*, dan obesitas. Indeks massa tubuh diketahui sebagai indeks dari kegemukan dimana berkorelasi dengan distribusi lemak pada perut sehingga mempengaruhi besar lingkaran perut. Semakin meningkat indeks massa tubuh semakin meningkat pula rasio lingkaran perut. Pada perempuan, nilai normal rasio lingkaran perut yakni sebesar < 80 cm.¹

Secara umum, pada tahun 2013 prevalensi orang dewasa yang mempunyai berat badan berlebih sebesar 26,23% dengan prevalensi *overweight* sebesar 11,48% dan obesitas 14,76%. Sedangkan prevalensi penduduk dewasa *underweight* sebesar 11,09% dan untuk kategori normal tidak ada perubahan dari tahun 2007 sampai 2013 yakni <40%. Pada dewasa dengan semua kelompok umur, kelebihan berat badan lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki.² Provinsi Bali sendiri memiliki prevalensi *underweight* sebesar 8,70%, normal sebesar 62,56%, *overweight* sebesar 13,27%, dan obesitas sebesar 15,46%.³

Indeks massa tubuh dapat digunakan mengidentifikasi kemungkinan masalah kesehatan pada orang dewasa. Salah satu dampak terkait indeks massa tubuh yakni permasalahan pada muskuloskeletal ekstremitas bawah seperti gangguan pada kaki. Masalah pada kaki sering terjadi karena jarak antara tubuh dan permukaan tanah mengalami beban dan tekanan tinggi. Beban dari tubuh menyebabkan kontak area dan tekanan pada area tersebut. Saat kaki berada dalam posisi *midstance* salah satu kaki akan menerima transfer berat badan sepenuhnya yang kemudian dikompensasi dengan gerakan pronasi.⁴ Penyesuaian atau kompensasi berat badan secara terus menerus dapat menyebabkan pronasi berlebih atau *foot hyperpronation*.

Foot hyperpronation atau pronasi berlebih berarti kaki mengalami pronasi melebihi 25% dari fase *stance*, akibatnya pada *midstance* tidak terjadi *resupinate* dan tetap terjadi maksimum pronasi. Hal tersebut menyebabkan ketidakmampuan kaki menyerap berat badan secara efektif.⁵ *Foot hyperpronation* berpengaruh terhadap *alignment* ekstremitas bawah yang dianggap memberi tekanan pada sendi, ligamen, dan otot.⁶ Pronasi berlebih ini diyakini berperan sebagai fasilitator dalam menimbulkan kondisi patologis seperti *plantar fasciitis*, *anterior knee pain*, injuri tendon *achilles*, maupun *low back pain*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Sarkar dan Sawhney pada 20 subjek perempuan yang dibagi menjadi 2 kelompok yakni perempuan dengan berat badan kategori normal dan perempuan dengan berat badan kategori *overweight* didapatkan hasil bahwa sudut eversi *calcaneus* lebih besar pada perempuan *overweight* daripada perempuan normal.⁷ Penelitian oleh Adi Putri dkk di Tabanan mengenai perbandingan sudut eversi *calcaneus* dan ekstensibilitas *gastrocnemius* pada perempuan yang memiliki berat badan kategori *overweight* dan obesitas didapatkan hasil bahwa sudut eversi *calcaneus* lebih besar pada perempuan obesitas dibandingkan perempuan *overweight* dan normal serta ekstensibilitas *gastrocnemius* perempuan obesitas lebih kecil daripada perempuan *overweight* dan normal.⁴ Hasil dalam hal sudut eversi (komponen pronasi) dari kedua penelitian tersebut hanya berupa rerata sudut, tidak dipaparkan mengenai kejadian hiperpronasi. Belum banyak pula penelitian atau jurnal yang membahas mengenai *foot hyperpronation*, padahal kondisi ini dapat menyebabkan berbagai patologis pada ekstremitas bawah maupun lumbal. Selain itu, berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada 20 perempuan dewasa di Desa Batuan, Sukawati, Gianyar didapatkan hasil sebanyak 3 orang mengalami *foot hyperpronation* pada kaki kanan dimana 2 orang dengan IMT kategori obesitas, 1 orang dengan IMT kategori *overweight*, dan ketiganya memiliki lingkaran perut melebihi normal. Sehingga akan dilakukan penelitian dengan judul "Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkaran Perut terhadap *Foot Hyperpronation* pada Perempuan Dewasa di Desa Batuan, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar".

METODE

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan potong lintang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret tahun 2018 di Desa Batuan, Sukawati, Gianyar. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh perempuan dewasa di Desa Batuan, Sukawati, Gianyar. Sejumlah 135 sampel penelitian diambil melalui teknik *purposive sampling* yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi terdiri dari perempuan dengan umur ≥ 20 tahun, dalam kondisi fisik yang sehat, kooperatif, dan mengerti perintah verbal, bersedia secara sukarela menjadi sampel hingga akhir penelitian dengan menandatangani *informed consent*, dan memiliki aktivitas fisik kategori sedang sampai tinggi. Kriteria eksklusi yakni sampel mengalami deformitas pada kaki oleh karena *rheumatoid arthritis*, *gout arthritis*, maupun penyakit genetik. Adapun variabel bebas penelitian ini adalah indeks massa tubuh dan lingkaran perut, sedangkan variabel terikat adalah *foot hyperpronation*. Klasifikasi indeks massa tubuh yang digunakan ialah menurut WHO *Asia Pasific* yang diukur dengan timbangan SECA, pengukuran lingkaran perut menggunakan *tape measurement* sedangkan *foot hyperpronation* diukur dengan goniometer universal.

HASIL

Karakteristik responden yang diamati dalam penelitian ini adalah umur dan aktivitas fisik, variabel bebas berupa gambaran indeks massa tubuh dan lingkaran perut, variabel terikat berupa kejadian *foot hyperpronation* pada perempuan dewasa di Desa Batuan, Sukawati, Gianyar. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 135 responden.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi berdasarkan Umur, Aktivitas Fisik, IMT, Lingkar Perut, dan Kejadian *Foot Hyperpronation*

Umur*	n	%
Remaja Akhir	9	6,7
Dewasa	65	48,1
Lansia	50	37
Manula	11	8,1
Total	135	100
Aktivitas Fisik	n	%
Sedang	79	58,5
Tinggi	56	41,5
Total	135	100
IMT	n	%
<i>Underweight</i> & Normal	39	28,9
<i>Overweight</i> & <i>Obese</i>	96	71,1
Total	135	100
Lingkar Perut	n	%
Normal	31	23
Tidak Normal	104	77
Total	135	100
Foot Hyperpronation	n	%
Tidak	113	83,7
Ya	22	16,3
Total	135	100

*Klasifikasi berdasarkan Depkes RI 2009

Tabel 1 menyatakan bahwa rentang umur responden yang didapat adalah dari remaja akhir sampai manula dengan jumlah responden terbanyak adalah pada rentang umur dewasa. Mayoritas responden memiliki aktivitas fisik sedang (58,5%), IMT kategori *overweight* dan *obese* (71,1%), dan lingkar perut tidak normal (77%), sedangkan berdasarkan kejadian *foot hyperpronation*, terdapat 22 orang (16,3%) yang mengalami *foot hyperpronation* dan 113 orang (83,7%) yang tidak mengalami *foot hyperpronation*.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kejadian *Foot Hyperpronation* berdasarkan Umur dan Aktivitas Fisik

Variabel Umur*	Foot Hyperpronation		Total (n) (%)
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)	
Remaja Akhir	7 5,2	2 1,5	9 6,7
Dewasa	58 43	7 5,2	65 48,1
Lansia	41 30,4	9 6,7	50 37
Manula	7 5,2	4 3	11 8,1
Total	113 83,7	22 16,3	135 100
Aktivitas Fisik	Foot Hyperpronation		Total (n) (%)
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)	
Sedang	74 54,8	5 3,7	79 58,5
Tinggi	39 28,9	17 12,6	56 41,5
Total	113 83,7	22 16,3	135 100

*Klasifikasi berdasarkan Depkes RI 2009

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 22 orang yang mengalami *foot hyperpronation*, responden dengan umur lansia paling banyak mengalami *foot hyperpronation* yakni sebanyak 9 orang (6,7%) dan menurun pada umur manula. Selain itu diketahui bahwa responden yang mengalami *foot hyperpronation* lebih banyak terjadi pada responden dengan aktivitas fisik tinggi yakni sebanyak 17 orang (12,6%) dibandingkan responden dengan aktivitas fisik sedang yakni sebanyak 5 orang (3,7%).

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov*

Variabel	Rerata	p
IMT	1,7111 ± 0,45493	0,000
Lingkar Perut	1,7704 ± 0,42216	0,000
<i>Foot Hyperpronation</i>	1,1630 ± 0,37071	0,000

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi variabel indeks massa tubuh, lingkar perut, dan *foot hyperpronation* sebesar 0,000. Nilai signifikansi untuk seluruh variabel lebih kecil dari 0,05, sehingga data dalam penelitian ini berdistribusi tidak normal.

Tabel 4. Hasil Uji *Chi-square* Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Perut terhadap Kejadian *Foot Hyperpronation*

IMT	Kejadian <i>Foot Hyperpronation</i>		Total (n) (%)	p
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)		
<i>Underweight</i> & Normal	31	8	39	0,398
	23	5,9	28,9	
<i>Overweight</i> & <i>Obese</i>	82	14	96	
	60,7	10,4	71,1	
Total	113	22	135	
	83,7	16,3	100	

Lingkar Perut	Kejadian <i>Foot Hyperpronation</i>		Total (n) (%)	p
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)		
Normal	24	7	31	0,280
	17,8	5,2	23	
Tidak Normal	89	15	104	
	65,9	11,1	77	
Total	113	22	135	
	83,7	16,3	100	

Tabel 4 menunjukkan hasil uji *Chi-square* dengan nilai p sebesar 0,398 untuk hubungan indeks massa tubuh terhadap kejadian *foot hyperpronation* dan nilai p sebesar 0,280 untuk hubungan lingkar perut terhadap kejadian *foot hyperpronation*.

Tabel 5. Hasil Uji *Spearman's Rho* Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Lingkar Perut terhadap *Foot Hyperpronation*

	<i>Foot Hyperpronation</i>	
	Correlation Coefficient	p
IMT	-0,073	0,402
Lingkar Perut	-0,093	0,284

Tabel 5 menunjukkan hasil uji *Spearman's Rho* bahwa nilai p sebesar 0,402 untuk hubungan indeks massa tubuh dengan *foot hyperpronation* dan nilai p sebesar 0,284 untuk hubungan lingkar perut dengan *foot hyperpronation*. Selanjutnya diketahui nilai koefisien korelasi sebesar -0,073 untuk indeks massa tubuh dengan *foot hyperpronation* dan -0,093 untuk lingkar perut dengan *foot hyperpronation*. Nilai tersebut menunjukkan tidak adanya korelasi antara variabel bebas dan variabel tergantung serta memiliki hubungan yang tidak searah dimana apabila nilai variabel bebas tinggi, maka nilai variabel tergantung menjadi rendah dan sebaliknya.

DISKUSI

Karakteristik responden berdasarkan umur pada penelitian dibagi menjadi 4 kelompok umur yakni remaja akhir, dewasa, lansia, dan manula sesuai klasifikasi Depkes RI tahun 2009. Jumlah responden terbanyak yakni pada umur dewasa. Mayoritas responden memiliki aktivitas fisik sedang (58,5%), IMT kategori *overweight* dan *obese* (71,1%), dan lingkar perut tidak normal (77%). Selain itu didapat hasil sebanyak 22 orang (16,3%) mengalami *foot hyperpronation* dan 113 orang (83,7%) tidak mengalami *foot hyperpronation*.

Distribusi kejadian *foot hyperpronation* berdasarkan umur menunjukkan bahwa dari jumlah kejadian *foot hyperpronation* yakni 22 responden, semakin tua umur semakin sedikit kejadian *foot hyperpronation*. Penelitian oleh Hagen dkk⁸ menyebutkan bahwa wanita yang berumur lebih muda memiliki ROM pronasi yang lebih besar dibandingkan wanita yang berumur lebih tua. Sedangkan distribusi kejadian *foot hyperpronation* berdasarkan aktivitas fisik menunjukkan hasil dimana kejadian *foot hyperpronation* lebih banyak terjadi pada responden dengan aktivitas fisik kategori tinggi yakni sebanyak 17 orang (12,6%).

Hasil uji normalitas menunjukkan data dalam penelitian ini berdistribusi tidak normal. Berdasarkan pengolahan data dengan uji *Chi Square* dan *Spearman's Rho* didapat nilai $p > 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dan lingkar perut terhadap kejadian *foot hyperpronation* pada perempuan dewasa di Desa Batuan, Sukawati, Gianyar. Namun kejadian *foot hyperpronation* lebih banyak terjadi pada perempuan dengan IMT kategori *overweight* dan *obesese* dibandingkan dengan kategori *underweight* dan normal. IMT

tinggi dicurigai memiliki prevalensi flat foot yang lebih tinggi,⁹ yang mungkin terkait dengan peningkatan pronasi kaki saat fase berjalan.

Penelitian oleh Redmond dkk¹⁰ menyebutkan bahwa *foot posture* tidak dipengaruhi oleh IMT. Hal yang sama juga disebutkan dalam penelitian Rodriguez dkk¹¹ dalam studinya mengenai pengaruh komponen antropometri dan jenis kelamin terhadap *foot posture index* menyebutkan bahwa tidak ada korelasi antara IMT dan *foot posture*. Ia juga menyebutkan perubahan ROM pronasi kaki disebabkan oleh faktor lemah tidaknya ligamen, fleksibilitas sendi, dan kekuatan otot yang bertanggung jawab terhadap arkus longitudinal internal kaki.¹¹

Salah satu faktor yang memiliki pengaruh terhadap *foot posture* adalah penuaan. Penuaan dikaitkan dengan beberapa perubahan fisiologi sendi seperti penurunan kadar kartilago, volume cairan *synovial* dan proteoglikan. Serat kolagen pada kartilago mengalami proses *crosslinking* yang berakibat pada kekakuan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa dorsofleksi ankle, plantar fleksi ankle, dan ROM eversi-inversi sendi subtalar mengalami penurunan 12-30% pada orang dewasa.¹²

Penelitian oleh Chiacchiero dkk¹³ menyebutkan bahwa penuaan menyebabkan penurunan area *cross-sectional* otot dan volume jaringan ikat serta lebih jauh menyebabkan penurunan pada serabut otot *fast twitch* tipe II yang akan menghambat kemampuan otot untuk menciptakan kontraksi cepat yang kuat. Ia juga menyebutkan bahwa fleksibilitas sendi *ankle* menurun sebesar 50% pada perempuan setelah umur 55 tahun.¹³ Namun dalam penelitian ini, apabila dilakukan uji analisis hubungan pada IMT berdasarkan umur terhadap kejadian *foot hyperpronation* didapat hasil seperti tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Korelasi pada IMT berdasarkan Umur terhadap Kejadian *Foot Hyperpronation*

Umur pada IMT <i>Underweight & Normal</i> (tahun)	Kejadian <i>Foot Hyperpronation</i>		Total (n) (%)	p
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)		
20-50	23	6	29	0,963
	59	15,4	74,4	
51-80	8	2	10	
	20,5	5,1	25,6	
Total	31	8	39	
	79,5	20,5	100	

Umur pada IMT <i>Overweight & Obese</i> (tahun)	Kejadian <i>Foot Hyperpronation</i>		Total (n) (%)	p
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)		
20-50	55	8	63	0,470
	57,3	8,3	65,6	
51-80	27	6	33	
	28,1	6,3	34,4	
Total	82	14	96	
	85,4	14,6	100	

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang tidak signifikan pada IMT berdasarkan umur terhadap kejadian *foot hyperpronation* ($p > 0,05$). Sehingga distribusi kejadian *foot hyperpronation* tidak berhubungan dengan umur, baik pada IMT *underweight & normal* maupun IMT *overweight & obese*.

Donatelli dkk¹⁴ dalam penelitiannya pada pemain *baseball* profesional menyebutkan bahwa subjek dengan *forefoot varus* secara signifikan memiliki *calcaneal valgus* lebih besar dimana subjek tersebut juga menunjukkan pronasi berlebih dari *rearfoot* selama *stance phase*. Penelitian oleh Kuo dan Liu menyebutkan bahwa partisipasi dalam olahraga dapat dikaitkan dengan postur kaki yang lebih pronasi. Hasil penelitian Kuo dan Liu menyatakan sebesar 20% responden yang atletik dan 6.7% responden yang tidak aktif beraktifitas memiliki nilai FPI cenderung pronasi.¹⁵

Tabel 7. Hasil Uji Korelasi Aktivitas Fisik pada IMT terhadap Kejadian *Foot Hyperpronation*

Aktivitas Fisik IMT <i>Underweight & Normal</i>	Kejadian <i>Foot Hyperpronation</i>		Total (n) (%)	p
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)		
Sedang	17	2	19	0,132
	43,6	5,1	48,7	
	14	6	20	
Tinggi	35,9	15,4	51,3	
	31	8	39	
	79,5	20,5	100	

Aktivitas Fisik IMT <i>Overweight & Obese</i>	Kejadian <i>Foot Hyperpronation</i>		Total (n) (%)	p
	Tidak (n) (%)	Ya (n) (%)		
Sedang	56	3	59	0,001
	58,3	3,1	61,5	

Tinggi	26	11	37
	27,1	11,5	38,5
Total	82	14	96
	85,4	14,6	100

Apabila dilakukan uji analisis antara aktivitas fisik pada IMT dengan kejadian *foot hyperpronation* menunjukkan terdapat hubungan yang tidak signifikan ($p>0,05$) antara aktivitas fisik pada IMT *underweight* & normal terhadap kejadian *foot hyperpronation* dengan kejadian pada aktivitas fisik tinggi lebih besar dibandingkan pada aktivitas fisik sedang. Namun aktivitas fisik pada IMT *overweight* & *obese* menunjukkan hubungan signifikan terhadap kejadian *foot hyperpronation* ($p<0,05$) dimana kejadian pada aktivitas fisik tinggi lebih besar dibandingkan pada aktivitas fisik sedang, sehingga distribusi kejadian *foot hyperpronation* dalam penelitian ini berhubungan dengan aktivitas fisik pada IMT *overweight* & *obese* namun tidak pada IMT *underweight* & normal.

Dalam penelitian ini, IMT dan lingkaran perut tidak memiliki hubungan yang bermakna terhadap kejadian *foot hyperpronation*. IMT dan lingkaran perut tidak sepenuhnya merupakan faktor risiko utama terhadap terjadinya *foot hyperpronation*, melainkan banyak faktor lainnya yang saling mempengaruhi. Hal ini juga dikonfirmasi dengan penelitian oleh Donatelli yang mengungkapkan bahwa pronasi yang abnormal disebabkan oleh banyak faktor.¹⁶ Seperti yang disebutkan oleh Rodriguez dkk,¹¹ perubahan ROM pronasi kaki dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti lemah tidaknya ligamen, fleksibilitas sendi, dan kekuatan otot yang bertanggung jawab terhadap arkus longitudinal internal kaki. Namun demikian, masih ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi kejadian *foot hyperpronation* yang perlu diteliti lebih lanjut.

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dan lingkaran perut dengan kejadian *foot hyperpronation* pada perempuan dewasa di Desa Batuan, Sukawati, Gianyar.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio*. Geneva: WHO Document Production Services. 2008.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014.
3. Balitbangkes. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013.
4. Adi Putri, R., Wibawa, Ari., Sugiritama, I Wayan., Muliarta, I Made. Wanita Overweight Dan Obesitas Memiliki Sudut Eversi Calcaneus Lebih Besar Dan Ekstensibilitas Gastrocnemius Lebih Kecil Daripada Wanita Normal Di Desa Mengesta, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan. *MIFI*. 2015. ISSN 2303-1921.
5. Khodaveisi, H., Sadeghi, H., Memar, R., Anbarian, M. Comparison of selected muscular activity of trunk and lower extremities in young women's walking on supinated, pronated and normal foot. *Apunts Med Esport*. 2016. 51(189): 13-19. doi: 10.1016/j.apunts.2015.10.002.
6. Menz, H.B. dkk. Planus Foot Posture and Pronated Foot Function are Associated with Foot Pain: The Framingham Foot Study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2013. 65(12), 1991-1999. doi: 10.1002/acr.22079.
7. Sarkar, Aparna and Sawhney, Ashima. Effects of Body Mass Index on Biomechanics of Adult Female Foot. *MOJ Anat & Physiol* 2017. 4(1): 00014, 1-2017.
8. Hagen, Marco., Sanchez-Bergmann, Daniel., Seidel, Sebastian., Lahner, Matthias. Angle-torque Relationship of the Subtalar Pronators and Supinators in Younger and Elderly Male and Female. *JFAR*. 2015. 8:64. doi: 10.1186/s13047-015-0125-2.
9. Shibuya, Naohiro., Jupiter, Daniel C., Ciliberti, Louis J., VanBuren, Vincent., La Fontaine, Javier. Characteristics of Adult Flatfoot in the United States. *JFAS*. 2010. 49: 363-368. doi: 10.1053/j.jfas.2010.04.001.
10. Redmond, Anthony C., Crane, Yvonne Z., Menz, Hylton B. Normative Values for the Foot Posture Index. *JFAR*. 2008. 1:6. doi: 10.1186/1757-1146-1-6.
11. Rodriguez, Raquel S., Nova, Alfonso M., Martinez, Elena E., Martin, Beatriz G., Quintana, Rogrigo M., Zamorano, Juan D.P. The Foot Posture Index Anthropometric Determinants and Influence of Sex. *JAM PODIAT MED ASSN*. 2013. 103(5): 400-404.
12. Menz, Hylton B. Biomechanics of the Ageing Foot and Ankle: A Mini-Review. *Gerontology*. 2014. 61: 381-388. doi: 10.1159/000368357.
13. Chiacchiero, Michael., Dresely, Bethany., Silva, Udani., DeLosReyes, Ramone., Vorik, Boris. *The Relationship Between Range of Movement, Flexibility, and Balance in the Elderly*. 2010. 25(2): 147-154.
14. Donatelli, R., Wooden, M., Ekedahl, S.R., Wilkes, J.S., Cooper, J., Bush, A.J. Relationship Between Static and Dynamic Foot Postures in Professional Baseball. *JOSPT*. 1999. 29(6): 316-330. doi: 10.2519/jospt.1999.29.6.316.
15. Kuo, Y.L. dan Liu, Y.S.L. The Foot Posture Index Between Elite Athletic and Sedentary College Students. *Kinesiology*. 2017. 49. UDC: 616.7:796.
16. Donatelli, Robert. Abnormal Biomechanics of the Foot and Ankle. *JOSPT*. 1987. 9(1).