



# Hubungan antara Derajat Lengkung Kaki dengan Tingkat Kemampuan Endurans pada Calon Jemaah Haji, 2007

**Syarief Hasan Lutfie**

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,  
UIN (Universitas Negeri Islam) Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia

## ABSTRAK

Kegiatan fisik yang terbanyak selama ibadah haji adalah berjalan kaki. Untuk kegiatan berjalan kaki diperlukan antara lain tingkat kemampuan endurans yang optimal serta bentuk anatomi kaki yang normal. Kondisi kaki leper/pes planus secara teoritis dapat mengurangi tingkat kemampuan endurans.

Tujuan penulisan untuk mengetahui tingkat kemampuan endurans calon haji khususnya yang berkaki leper/pes planus sehingga jika perlu dapat diintervensi agar calon jemaah haji dapat melaksanakan ibadah dengan baik. Subyek penelitian adalah calon jemaah haji Jakarta Timur tahun 2007. Dengan metode studi potong lintang pada 1920 orang didapatkan prevalensi pes planus sebesar 10,2 % ; kisaran umur 28 - 86 tahun dan tingkat kemampuan endurans awal subyek dengan pes planus rerata  $\pm$  (SB) sebesar  $19,79 \pm (1,46)$  mL/kg/mnt. mampu berjalan kaki sejauh  $\pm$  (SB) 525,26 (68,53) meter/ 6 menit.

**Kata kunci :** Endurans, Pes planus.

## PENDAHULUAN

Aktifitas yang tinggi sering menimbulkan kelelahan pada jemaah haji, apalagi mereka yang tidak siap fisiknya. Salah satu penyebab kelelahan jemaah di tanah suci adalah rendahnya tingkat kemampuan endurans, keluhan pegal otot karena aktifitas berjalan kaki yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan habisnya cadangan energi dalam otot, penimbunan asam laktat, gangguan kardiovaskular dan neuromuskular. Faal tubuh terganggu akibat aktivitas yang berlebihan tanpa ada persiapan endurans.<sup>1</sup>

Endurans adalah suatu ukuran tingkat kebugaran; merupakan kemampuan untuk bekerja pada periode waktu yang lama tanpa lelah. Endurans terdiri dari endurans otot dan kardiovaskular.<sup>2</sup> Endurans otot adalah kemampuan

sekelompok otot untuk menghasilkan kontraksi berulang pada suatu periode waktu tertentu. Endurans kardiovaskular adalah kemampuan kardiorespirasi untuk menunjang kebutuhan gerakan dinamis otot-otot besar seperti berjalan, berenang dan bersepeda dalam waktu lama.<sup>2-3</sup>

Faktor kelelahan lain adalah bentuk lengkung kaki yang tidak normal (kaki leper/pes planus). Pes planus menyebabkan ketidak-stabilan kaki sebagai penumpu tubuh. Hal ini dapat menyebabkan berbagai keluhan seperti cepat ausnya sol sepatu bagian tumit, mempengaruhi gerakan normal berjalan yang mengakibatkan kelelahan serta nyeri.<sup>4</sup> Pes planus menyebabkan kurang fungsinya sistem pengungkit yang kaku saat kaki meninggalkan pijakan.<sup>5</sup> Hal ini pada orang yang tidak terlatih

menyebabkan rasa lelah, akan membatasi aktivitas jalan, lebih lanjut akan menurunkan kemampuan endurans.<sup>6</sup>

Pada jemaah haji menurunnya endurans tentu saja mempengaruhi aktivitas melaksanakan ibadah haji, sehingga kualitas ibadah haji tidak optimal.

## METODE PENELITIAN

Untuk mendapatkan nilai prevalensi pes planus dan tingkat kemampuan endurans awal calon jemaah haji Jakarta Timur tahun 2007 dilakukan desain potong lintang. Sebanyak 1920 orang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusif dari total jemaah 2422 orang.

Kriteria Inklusi:

1. Bersedia mengikuti penelitian, mengisi serta menandatangani lembar *informed consent*.



2. Tidak termasuk jemaah haji risiko tinggi sesuai daftar yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan dan Departemen Agama tahun 2006.

Kriteria Eksklusi :

1. Menderita penyakit atau kelainan yang terkait dengan gangguan sendi seperti artritis dengan deformitas dan deformitas sendi tungkai bawah lainnya.
2. Subyek sedang dalam perawatan kesehatan yang terkait dengan penyakit kardiorespirasi.

Dari 1920 orang didapat 196 orang berkaki pes planus. Namun hanya 172 orang yang melanjutkan penelitian; 24 orang mengundurkan diri.

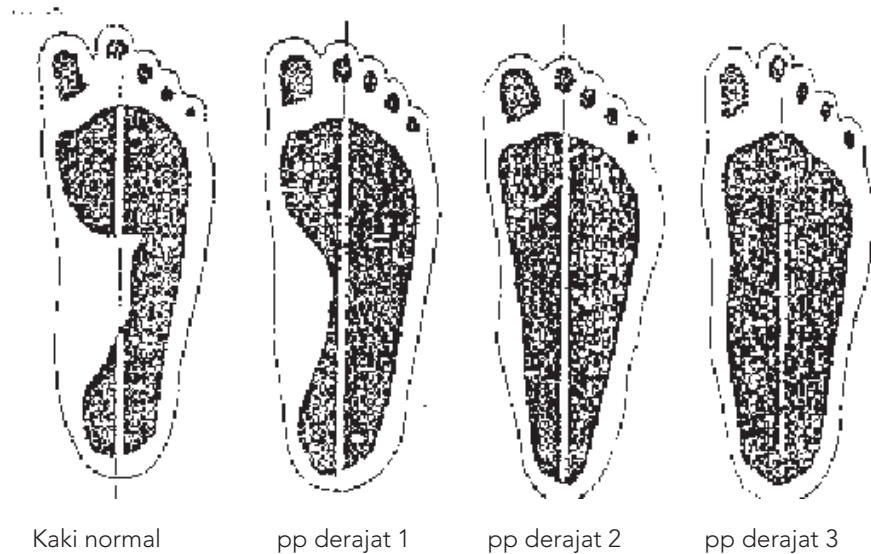
Derajat lengkung kaki diketahui dari pemeriksaan sidik tapak kaki. Sebelumnya, perlu disiapkan

1. 2 lembar kertas polos diletakkan di atas 2 papan.
2. 2 buah bantalan dengan tinta yang bisa diinjak.

Subyek ditimbang berat badan dan diukur tinggi badan. Kemudian subyek menapakkan kedua kaki pada bantalan tinta, lalu menapakkan kembali kakinya satu persatu di atas kertas putih polos yang sudah disiapkan di atas dua lembar papan. Dengan pensil atau pulpen, kedua kaki digambar sesuai bentuk kaki. Setelah digambar, subyek boleh mengangkat kakinya; di kertas putih tadi akan tertinggal jejak sidik tapak kaki. Kertas tersebut diberi data nama, tinggi badan dan berat badan. Diagnosis derajat lengkung kaki ditegakkan berdasarkan hasil cetakan dengan satuan sentimeter.

Aksis kaki diperoleh dengan menarik garis dari pertengahan tumit belakang sampai ke bagian tengah jari kedua melewati bagian paling konveks tumit? Lengkung kaki dikatakan normal bila sidik tapak kaki berbentuk konkaf, melewati aksis tetapi bagian lateral sidik jari tidak terputus.

Pes planus dibagi 3 kategori :



Gambar 1. Sidik tapak kaki pada kaki normal dan pes planus derajat 1 sampai 3<sup>7</sup>

**Pes planus derajat satu :** Jika batas medial sidik tapak kaki berbentuk konkaf dan berada di sisi medial aksis kaki.

**Pes planus derajat dua:** Jika batas medial sidik tapak kaki berbentuk rektilinear dan tidak melewati aksis.

**Pes planus derajat tiga:** Jika batas medial sidik tapak kaki berbentuk konveks dan tidak melewati aksis

Tingkat kemampuan endurans dinilai dengan tes uji jalan 6 menit menggunakan perhitungan rumus untuk mendapatkan nilai VO<sub>2</sub> maks. Sebelumnya subyek diperiksa dulu tekanan darah, denyut nadi dan frekuensi pernapasan.

Setelah data diperoleh, persiapkan tempat/alur berjalan yang ditandai setiap 100 meter untuk memudahkan pengukuran. Kemudian subyek diminta berjalan sejauh mungkin selama 6 menit; selanjutnya diukur jarak tempuh yang dicapai berdasarkan ukuran meter. Endurans diukur berdasarkan jarak yang ditempuh dengan rumus VO<sub>2</sub> maks : 0,03 x jarak (m) + 3,98 dalam satuan mL/kg/mnt.<sup>8</sup>

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Didapatkan lengkung kaki normal berjumlah 1718 orang (89,5%), 196 orang dengan pes planus (10,2%) dan 6 orang (0,3%) dengan lengkung kaki tinggi (pes cavus). Prevalensi pes pla-

nus (PP) pada calon jemaah haji Jakarta Timur tahun 2007 sebesar 10,2% (tabel 1)

Pada penelitian ini prevalensi pes planus derajat 1 lebih banyak dari pes planus derajat 2 dan 3. Progresifitas derajat pes planus meningkat sesuai dengan bertambahnya umur sebesar 0,9%<sup>9</sup> karena pergeseran struktur tulang kaki yang dipengaruhi oleh aktivitas setelah dewasa.

Pes planus derajat 1 mempunyai nilai rerata ± SB sebesar -1,13 ± (0,64) cm, derajat 2 sebesar -2,58 ± (0,10)cm dan derajat 3 sebesar -3,33 ± (0,45) cm. Dari rerata nilai tersebut diketahui bahwa PP derajat 2 calon jemaah haji lebih homogen dibanding PP derajat 3 dan PP derajat 1.

Untuk tingkat kemampuan endurans, melalui uji latih 6 menit didapat nilai VO<sub>2</sub> maks awal rata-rata 19,75 mL/kg/mnt dengan kisaran 11,48 - 22,67 mL/kg/mnt. Rerata ± simpang baku (SB) tingkat kemampuan endurans subyek laki-laki sebesar 20,47 ± 1,22 mL/kg/mnt dan subyek perempuan sebesar 19,29 ± 1,90 mL/kg/mnt.(tabel 3).

Tingkat kemampuan endurans awal berdasarkan jenis kelamin dapat dikategorikan :



Pada laki – laki :

Tingkat kemampuan endurans **kurang** < 20,47 mL/kg/mnt  
 Tingkat kemampuan endurans **baik** ≥ 20,47 mL/kg/mnt.

Pada perempuan :

Tingkat kemampuan endurans **kurang** < 19,33 mL/kg/mnt  
 Tingkat kemampuan endurans **baik** ≥ 19,33 mL/kg/mnt

Para calon jemaah haji laki-laki maupun perempuan mempunyai nilai tingkat kemampuan endurans awal yang kurang, dan tergolong sangat buruk bila menggunakan standar populasi umum luar negeri pada umur yang sama<sup>10</sup>. Sedangkan tingkat kemampuan endurans penderita gagal jantung dengan metoda pengukuran uji jalan 6 menit sebesar 12,02 – 16,7 mL/kg/ menit<sup>11</sup>

Tingkat kemampuan endurans awal laki-laki lebih tinggi dari perempuan, hal ini berkaitan dengan ukuran tubuh, jenis serabut otot dan faktor lain yang berpengaruh seperti umur, status gizi, jenis pekerjaan dan pes planus.

Jemaah haji Indonesia umumnya berumur di atas 50 tahun, yang berisiko penurunan endurans. Di atas umur 40 tahun terjadi penurunan fungsi organ sekitar 20% yang menurunkan tingkat endurans. Saat itu, fungsi jantung, kardiorespirasi maupun muskuloskeletal menurun, begitu pula fungsi jantung serta perbedaan maksimal oksigen pembuluh darah arteri dan vena.

Tipe serabut otot dominan pada laki-laki (tipe II) lebih tahan terhadap kelelahan dibandingkan dengan serabut otot tipe I pada perempuan. Faktor status gizi berpengaruh terhadap endurans; obesitas mempengaruhi kelincuhan maupun pengeluaran energi. Faktor pes planus mempengaruhi stabilisasi maupun efisiensi pengeluaran energi saat berjalan.

**SIMPULAN**

1. Calon jemaah haji Indonesia mempunyai endurans awal kurang

**Tabel 1.** Jumlah jemaah haji menurut derajat lengkung kaki

Derajat Lengkung Kaki	Frekuensi	Prosentase
PP derajat 1	173	9,0
PP derajat 2	13	0,7
PP derajat 3	10	0,5
Normal	1718	89,5
pes cavus	6	0,3
<b>Total</b>	<b>1920</b>	<b>100,0</b>

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi derajat pes planus berdasarkan nilai kuantitatif.

Derajat	n	Rerata (+ SB) Cm	%
PP 1	163	-1,13 (0,64)	90,1
PP 2	14	-2,58 (0,10)	5,2
PP 3	18	-3,33 (0,45)	4,7

**Tabel 3.** Tingkat kemampuan endurans awal berdasarkan derajat pes planus

	Derajat	n	Rerata (mL/kg/mnt)	(+ SB)	95% CI untuk rerata	p
Endurans Awal	PP 1	155	19,79	(1,57)	14,48-22,58	0,57
	PP 2	9	19,29	(0,76)	11,48-22,67	
	PP 3	8	19,52	(0,63)	15,68-21,53	

**Tabel 4.** Tingkat kemampuan endurans awal pada laki-laki berdasarkan derajat pes planus

		n	Rerata (+ SB) (mL/kg/mnt)	95% CI untuk rerata
Endurans awal	PP 1	62	20,47 (1,25)	16,58 - 22,67
	PP 2	2	20,81 (1,23)	19,94 - 21,68
	PP 3	3	20,23 (0,87)	19,58 - 21,23

**Tabel 5.** Distribusi tingkat kemampuan endurans awal pada perempuan berdasarkan pes planus

		n	Rerata (+ SB) (mL/kg/mnt)	95% CI untuk rerata
Endurans awal	PP 1	93	19,33 (1,87)	11,48 – 22,43
	PP 2	7	18,86 (2,39)	14,48 – 21,92
	PP 3	5	19,10 (2,14)	15,68 – 21,38

**Tabel 6.** Selisih tingkat kemampuan endurans awal rata-rata antara laki-laki dan perempuan

Derajat Pes planus	Endurans awal (mL/kg/mnt)		Δ endurans
	Laki-laki	Perempuan	
PP 1	20,47	19,33	1,14
PP 2	20,81	18,86	1,95
PP 3	20,23	19,10	1,13



2. Uji jalan 6 menit sebagai uji latih yang mampu laksana di lapangan, cukup adekuat dan aman, dapat ditoleransi, serta cocok untuk kelompok umur di atas 40 tahun.

### SARAN

Calon jemaah haji pes planus dan tidak mampu laksana, yaitu tidak mampu menempuh 500 meter selama 6 menit. perlu mendapatkan latihan khusus untuk meningkatkan endurans. Lebih baik lagi jika menggunakan sepatu/insol sebagai koreksi pes planus agar dapat beribadah dengan optimal.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Scott K, Powers, Edward T. Exercise Physiology. McGraw International edition; 2007. p.48, 142, 143,146, 147, 409
2. Kisner C, Lynn A. Therapeutic Exercise Foundation and Techniques. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: FA Davis Co; 1996. p.113.
3. Basmajian JV. Therapeutic exercise. 4<sup>th</sup> ed. London: Williams & Wilkins; 2001, p. 45-69, 88-108.
4. Tax HR. Podopediatric. Baltimore/Sydney: Williams and Wilkins Co, 1985. p. 46
5. Chou LB, Halligan BW. Treatment of severe, painful pes planovalgus deformity with hindfoot arthrodesis and wedge-shaped tricortical allograft. USA: Stanford University Medical Center, Departement of Orthopaedic Surgery. May 28, 2007. <http://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/17559763-idx.htm>
6. Norkin CC. Gait analysis, physical rehabilitation : Assessment and treatment. 3<sup>rd</sup> ed. FA Davis Co; 1999. p. 167 – 91
7. Oliver G. Pratical anthropology. Springfield/Illinois: Charles C Thomas Publ.1969. p. 31-8.
8. Lawrence P, Cahalin MA, Mathier MA, Semigran MJ, Dec GW, Disalvo TG. The six-minutes test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. Chest1996;110:3 p. 25 – 32.
9. Ferial Hadipoetro Idris. Pertumbuhan lengkung kaki dan faktor yang mempengaruhinya. [Disertasi]. Jakarta: Program Studi Doktor Ilmu Kedokteran FKUI, 2004. P.19-23,69
10. Redmond A. Lower-limb orhtotics. Shoe modifications. Principles and procedures in clinical application. Prosthetic and orthotics. New York University post-graduate medical school, 1967. h.153.
11. The Older American paper Cater Grant. Research Resource Cores A and B the General Research Center; 2006.