

Kaitan Pemakaian Sepatu Hak Tinggi dengan Lordosis Lumbal

Handy Winata

Dosen Bagian Anatomi FK UKRIDA
Alamat Korespondensi : Jl. Arjuna Utara No.6 Jakarta 11510
E-mail: hand_y19@yahoo.com

Abstrak

Sejak masa Louis XIV di perancis, para wanita mulai memakai sepatu hak tinggi. Tetapi semua itu ternyata membawa efek negatif. Beberapa wanita sering mengeluh dengan memakai sepatu hak tinggi menyebabkan mereka nyeri punggung, hal ini membuat banyak dokter dan ahli terapi mulai berpikir bahwa sumber nyeri tersebut adalah sepatu hak tinggi yang menyebabkan peningkatan kelengkungan lordosis lumbal tulang belakang. Pemakaian sepatu hak tinggi akan mengakibatkan peningkatan lordosis lumbal yang diakibatkan oleh karena berkurangnya sudut fleksi dari lumbal dan menyebabkan meningkatnya otot erector spinae untuk menopang tubuh yang tidak stabil, supaya tetap berdiri tegak. Hal ini terjadi pada jangka panjang akan menimbulkan kelelahan dan ketidaknyamanan pada si pemakai, yang pada akhirnya akan berujung pada terjadinya *low back pain*.

Kata kunci : Sepatu hak tinggi, lordosis lumbal, low back pain

Abstract

At the time of Louis XIV in France, the women began to wear high heels. But it turned out to have negative effects, some women often complain with wearing high heels cause them pain, it makes doctors and therapists began to think that the source of the pain is high-heeled shoes that cause the increase of the lordosis curvature of the lumbar spine . The use of high-heeled shoes will lead to increased lumbar lordosis resulting from the reduced angle of lumbar flexion and causing increased erector spinae muscles to support the body unstable, for standing normally. This situation in long term will lead to fatigue and discomfort, which will eventually lead to the occurrence of low back pain.

Keywords: *high heels, lumbar lordosis, low back pain*

Pendahuluan

Selama masa Louis XIV di perancis, para wanita mulai memakai sepatu hak tinggi, hal ini dilakukan untuk memenuhi keinginan mereka untuk tampil cantik. Tetapi semua itu ternyata membawa efek negatif, seperti mata kakinya terkilir, sakit punggung sampai peningkatan kelengkungan tulang belakang, dan nyeri pada kaki sampai menjadikan jari kaki sebagai tumpuan berat, pemendekan tendon Achilles, pengurangan langkah kaki dan perubahan pola gaya berjalan, berjalan cepat dan mobilitas dan bahkan, sangat potensial merupakan predisposisi penyakit degeneratif seperti osteoarthritis pada lutut.¹

Beberapa wanita juga sering mengeluh bahwa dengan memakai sepatu hak tinggi menyebabkan mereka nyeri punggung, hal ini membuat banyak dokter dan ahli terapi mulai berpikir bahwa sumber nyeri tersebut adalah sepatu hak tinggi yang menyebabkan peningkatan kelengkungan lordosis lumbal tulang belakang.² Dari 200 wanita berusia 20-25 tahun, yang telah memakai sepatu hak tinggi secara reguler selama lebih dari satu tahun, dilakukan survei mengenai perasaan nyaman mereka, ternyata didapatkan bahwa 58% mengeluh nyeri di daerah pinggang terutama sekitar lumbal dan 55% baru merasa terganggu atau tidak nyaman dengan hak sepatu berukuran 6-9 cm.¹

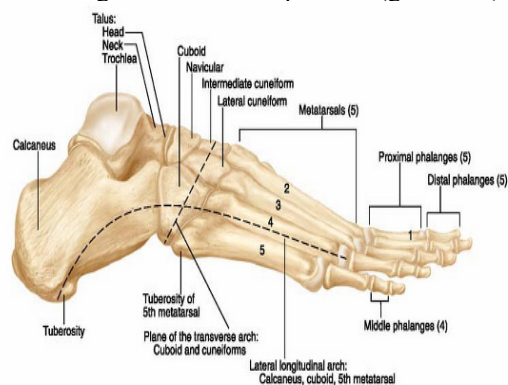
Ada beberapa penelitian terkait dengan makalah ini antara lain oleh Bendix, Opila, dkk, Franklin, dkk, de Lateur, dkk, menunjukkan terjadinya pengurangan lordosis lumbal, sebaliknya Lee, dkk, Ebrahimian dan Ghaffarinejad menunjukkan adanya peningkatan. Beberapa hasil yang berbeda ini menimbulkan kontroversi, apakah pemakaian sepatu hak tinggi menyebabkan pengurangan, peningkatan, atau tidak menimbulkan perubahan pada lordosis lumbal.

A. Anatomi Kaki, Pergelangan Kaki dan Persendian^{3,4}

Kaki dan pergelangan kaki dibentuk oleh struktur anatomi yang kompleks, terdiri atas 26 tulang bentuk irregular, 30 sendi synovial, lebih dari 100 ligamen, dan 30 otot yang bekerja pada segmen tersebut. Semua sendi berinteraksi secara harmonis untuk kombinasi gerakan. Kebanyakan dari gerakan

tersebut terjadi pada 3 sendi bagian kaki: sendi talocrural, sendi subtalar, dan sendi midtarsal.

Selain untuk pergerakan, kaki juga berfungsi sebagai penopang berat badan tubuh pada saat berdiri. Secara umum kaki terbagi menjadi 3 daerah : daerah belakang kaki terdiri atas tulang talus dan calcaneus, bagian tengah terdiri dari tulang navicular, cuneiform dan cuboid, sedangkan bagian depan kaki terdiri dari tulang metatarsal dan phalanx (gambar 1).



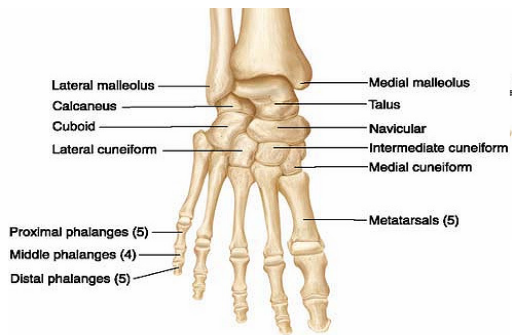
Gambar 1. Pandangan Lateral Anatomi Kaki⁵

Sendi Talocrural

Sendi ini merupakan sendi engsel uniaxial, sendi ini merupakan gabungan 2 persendian yaitu sendi tibiofibular antara tulang tibia dan fibula serta sendi tibiotalar antara tulang tibia dan talus (gambar 2). Sendi ini lebih dirancang untuk stabilitas saat berdiri dibandingkan untuk pergerakan. Stabilitas sendi yang berada pada pergelangan kaki ini juga bergantung pada orientasi jaringan ikat (ligamentum), jenis beban, dan posisi pergelangan kaki ketika diberi tekanan. Sendi ini memungkinkan gerak dorsofleksi dengan *range of movement* 20° dan plantar fleksi dengan *range of movement* 50°.

Sendi Subtalar

Dibagian belakang kaki atau tumit terdapat sendi subtalar atau sendi talocalcaneus, yang terdiri dari tulang talus dan calcaneus (gambar 1). Tulang talus dan calcaneus merupakan tulang yang memegang kontribusi sangat besar untuk menopang berat badan tubuh dan membentuk bagian belakang kaki atau tumit.



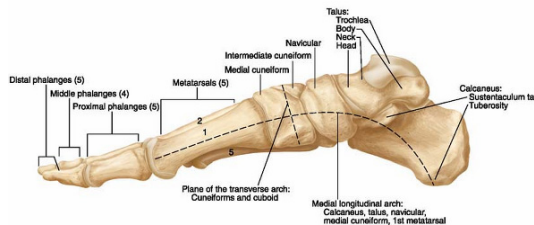
Gambar 2. Pandangan Anterior, Extremitas Inferior Bagian Distal⁵

Tulang talus ini menghubungkan tibia dan fibula ke telapak kaki dan disebut juga dasar telapak kaki, sedangkan tulang calcaneus memberikan tempat untuk tendon Achilles melekat dan menampung pengaruh beban besar pada *heel strike* saat berjalan. Sendi subtalar mempunyai empat jaringan ikat talocalcaneal dan sebuah jaringan ikat yang paling penting, yaitu calcaneonavicular plantare, jaringan ikat ini merupakan jaringan ikat tebal yang menghubungkan sustentaculum tali calcaneus dengan tepi bawah tulang navicular, melewati bagian bawah talus dan membantu menopang beban tubuh.

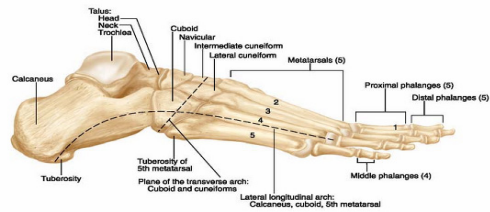
Sendi Midtarsal

Sendimidtarsal terdiri atas 2 persendian : di sisi lateral ada sendi calcaneocuboid antara tulang calcaneus dan cuboid serta di sisi medial terdapat sendi talonavicular yaitu antara tulang talus dan navicular (gambar 3). Sendi ini membuat kaki mempunyai fungsi sebagai peredam kejutan atau bertindak sebagai pegas di atas tanah dan beradaptasi di permukaan tanah yang tidak rata.

A. Medial view



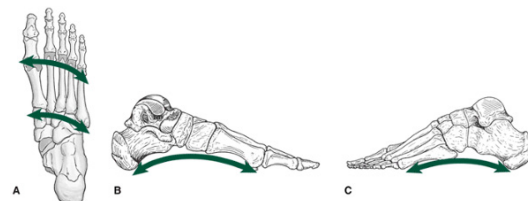
B. Lateral view



Gambar 3. Pandangan Medial (A) Dan Lateral (B) Anatomi Kaki⁵

Bagian depan kaki terdiri atas tulang-tulang metatarsal dan phalanx (jari) serta saling bersendi (gambar 2). Fungsi bagian depan kaki adalah untuk mempertahankan arcus transversal metatarsal, arcus longitudinal medial dan menjaga fleksibilitas. Bidang bagian depan kaki dibentuk oleh tulang metatarsal 2, 3, dan 4. Pada kaki yang normal atau posisi netral saat berdiri, bidang ini tegak lurus dengan sumbu vertikal dari tumit.

Selain sendi-sendi yang disebutkan di atas, yang penting juga, pada saat ketika berdiri telapak kaki bagian bawah akan membentuk suatu lengkung atau disebut arcus pedis; terdapat 3 arcus pedis yang secara umum dibentuk oleh tulang-tulang tarsal dan metatarsal (gambar 4). Pertama adalah arcus longitudinal lateral, dibentuk oleh tulang calcaneus, cuboid, dan tulang metatarsal 4 dan 5. Arcus ini relatif lebih datar dan terbatas pada pergerakan. Arcus ini berfungsi membantu menopang berat tubuh. Kedua adalah arcus longitudinal medial, dibentuk sepanjang tulang calcaneus sampai talus, navicular, cuneiform, dan tulang 1-3 metatarsal. Arcus ini lebih fleksibel dan berfungsi sebagai peredam kejutan ketika kaki berkontak dengan tanah. Dan yang ketiga adalah arcus transversal, dibentuk oleh basis lima tulang metatarsal, cuboid dan cuneiform. Arcus ini membantu untuk menopang berat tubuh.



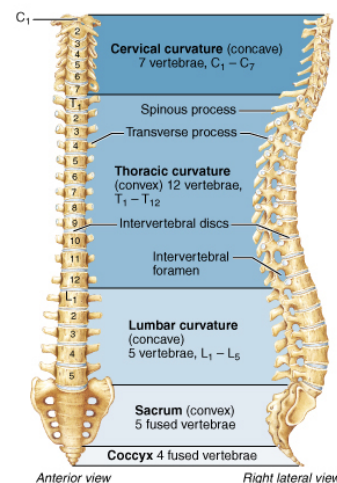
Gambar 4. Gambaran Arcus Pedis³

Dengan adanya arcus pedis ini maka berat tubuh akan terbagi dua secara seimbang ke depan dan belakang telapak kaki.

Pada saat berdiri normal, setengah dari berat badan ditopang oleh tumit dan setengah lagi oleh metatarsal, sepertiga dari berat badan yang ditopang tulang metatarsal adalah oleh tulang metatarsal pertama dan sisanya oleh caput metatarsal. Beban titik tumpu juga akan tersebar merata di bagian depan pada tulang sesamoid capitulum ossi metatarsal I serta capituli osseum metatarsal II-IV dan belakang telapak kaki pada processus medialis tuberis calcanei; sedangkan pusat gravitasi berada di tengah garis bidang sagital tubuh,⁶ sehingga tidak ada bagian tubuh yang bekerja lebih berat. Namun hal ini akan berbeda apabila tumit kedua kaki diletakkan pada penyangga, sehingga tumit berada lebih tinggi, seperti pada posisi plantarfleksi atau seperti memakai sepatu hak tinggi; pada posisi seperti ini maka titik tumpu akan lebih besar pada kaki bagian depan untuk menopang sebagian besar berat badan yang sebelumnya merupakan fungsi sebagian dari tumit.

B. Bentuk Normal Tulang Belakang⁴

Columna vertebralis atau tulang belakang terdiri atas 7 buah tulang cervikal, 12 buah tulang thoracal, dan 5 buah tulang lumbal, sacral yang merupakan gabungan dari 5 tulang sacral dan coccyx merupakan gabungan 3-5 tulang coccygis. Jika dilihat dari samping bentuk tulang belakang akan membentuk 4 kurvatura (Gambar 5). Pada daerah cervikal akan membentuk kurvatura konkaf (lordosis), daerah thoracal membentuk kurvatura konveks (kiphosis), daerah lumbal membentuk kurvatura concav (lordosis), sedangkan sacral membentuk kurvatura konveks (kiphosis). Fungsi tulang belakang antara lain : mempertahankan posisi tegak tubuh, menyangga berat tubuh, fungsi pergerakan tubuh, dan pelindung jaringan tubuh.



Gambar 5. Bentuk Normal Tulang Belakang

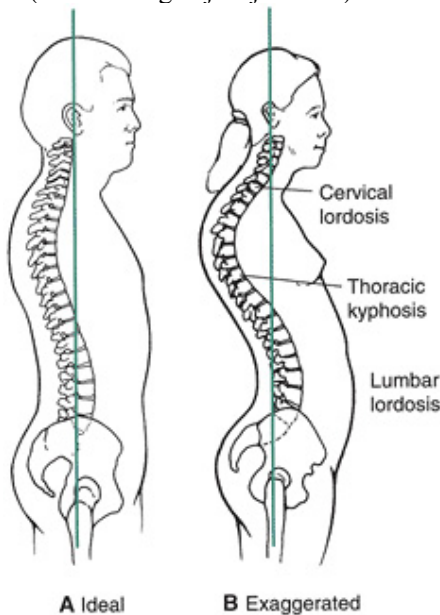
C. Lordosis Lumbal^{3,4}

Lordosis lumbal adalah suatu kurvatura ke arah depan tubuh dari tulang vertebra lumbal 1 sampai lumbal 5. Pada posisi normal, saat berdiri kelengkungan lordosis lumbal ini akan berada pada garis tengah bilamana dilihat dari sisi lateral tubuh, sehingga saat di daerah perut (lumbal) garis tersebut akan bena-benar di tengah; sedangkan peningkatan lordosis lumbal adalah jika pada pengambilan garis tengah dari sisi lateral, maka di bagian perut, garis tersebut melintas lebih ke arah posterior tubuh (gambar 6). Tulang vertebra lumbal ini memungkinkan gerak fleksi dan ekstensi dengan *range of motion* 8-20°, fleksi lateral kira-kira 3-6°, sedangkan untuk rotasi sangat terbatas dengan *range of motion* 1-2°.

Fungsi utama tulang belakang adalah menopang berat badan, dan sebagian besar peran ini merupakan tugas tulang vertebra lumbal, pada posisi berdiri tegak atau sikap ekstensi, lumbal yang paling banyak terkompresi adalah L3-L4 tercatat bahwa tekanan yang diterima oleh discus intervertebralisnya sebesar 270 kPA, sedangkan beban kompresi tulang belakang sebesar 380 N. Angka ini akan lebih besar jika tubuh mempertahankan posisi ekstensi yaitu tekanan pada discus sebesar 720 kPA, dan beban kompresi sebesar 1010 N. Beban pada lumbal ini akan meningkat 2-2,5x ketika berjalan atau jalan cepat. Fungsi tulang belakang tubuh juga dibantu otot-otot serta jaringan ikat, pada posisi berdiri tegak atau sikap ekstensi tubuh, otot yang paling berperan adalah otot erector spinae. Otot ini terdiri atas :

otot iliocostalis, longissimus, dan spinalis. Otot lain yang juga berperan ketika berdiri adalah otot-otot perut dan otot-otot psoas.

Beberapa keadaan atau kondisi latihan, dimana terjadinya low back pain juga sering dikaitkan dengan lordosis lumbal yang berlebih atau hiperekstensi dari tubuh. Berikut ini adalah kondisi latihan yang dapat menyebabkan hiperlordosis lumbal antara lain : mengangkat kedua kaki, menendang dengan kedua kaki ke belakang dengan kedua tangan di lantai atau tendangan keledai, membengkokkan tubuh ke belakang, dan kaki balet (berdiri dengan jari-jari kaki).



Gambar 6. Posisi Normal dan Peningkatan Lordosis Lumbal.³

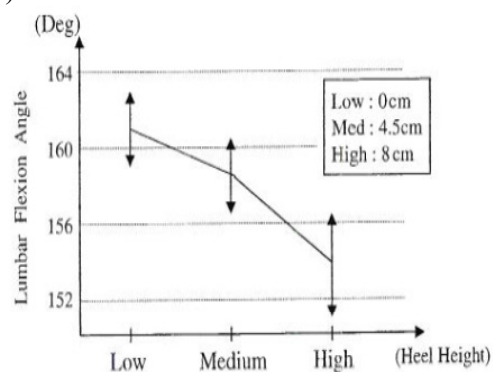
D. Hubungan Pemakaian Sepatu Hak Tinggi dengan Lordosis Lumbal

Pada tabel 1, dapat dilihat bahwa dari 9 peneliti, 4 diantaranya menunjukkan terjadi pengurangan lordosis lumbal, 2 peneliti menunjukkan hasil terjadi peningkatan lordosis lumbal, dan 3 peneliti lain menyebutkan tidak ada perbedaan signifikan. Hasil-hasil yang berbeda ini mungkin disebabkan oleh : pemakaian sepatu hak yang tingginya berbeda-beda, bahan untuk sepatu hak berbeda, serta pengukuran lordosis lumbal yang bervariasi satu sama lain.

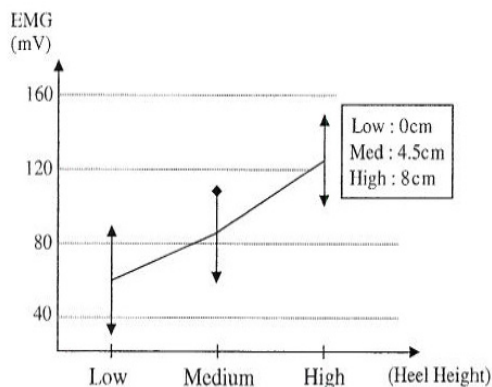
Tabel 1. Beberapa Studi Mengenai Sepatu Hak Tinggi Terhadap Lordosis Lumbal²

Author, year	Subjects	Heel heights	Measurement methods	Lordosis & pelvic tilt w heels	Comments
Bendis et al, ¹⁴ 1984	18 women; mean age, 32 y (21-47)	~2.5 cm, barefoot, 4.5 cm	"Spinalmeters" on T6, L4, and sacrum; angles measured with inclinometer	Decreased	Used pieces of wood under feet during measurements; after 1-h adaptation w shoes of similar height
Opita et al, ¹⁵ 1988	12 women; 7 men; mean age, 26.9 y	Barefoot vs varying heel heights (mean, 6.4 cm; max, 7.0)	Reflective markers on body; 4-camera motion analysis system	Decreased	Authors: short-term response measured (decrease) might be different from long-term effect (possible increase)
Opita-Correa, ²⁰ 1990	14 women; 7 younger, 7 older	Low (mean, 1.6 cm) vs high (mean, 6.1 cm)	Reflective markers on body; 5-camera motion analysis system	Slight increase for 3 younger subjects; older group decreased	Authors: "... in absorbing the greater vertical shock loading [of] high-heeled gait, the biomechanically preferable accommodation ... would be increased trunk lordosis..."
de Lateur et al, ¹⁶ 1991	7 women; 9 men; ages 18-40 y	Negative heel shoes, bare feet, positive heel shoes (mean, 3.4 cm)	Wooden dowels mounted over T12 & sacrum formed intersecting angle, measured from photographs	No significant differences for females; trend toward decrease for male subjects	Only study to use endographs (only for 2 subjects) in addition to external markers
Snow and Williams, ¹⁷ 1994	11 women; mean age, 33.8 y	1.9, 3.8, and 7.6 cm	Flexible ruler placed against subjects' backs; trigonometric calculation of curve	No significant differences or trends	Authors: discrepant findings among studies may be individual variations in posture, possibly due to height, weight, and other characteristics
Franklin et al, ¹ 1995	15 women; mean age, 22.7 y	Barefoot vs 5.1-cm wooden board under heels	Electrogoniometer (Matrecom Skeletal Analysis System)	Decreased	Authors: use of wooden heel support may have had different effect from shoes because of lack of support for middle of foot
Lee et al, ²¹ 2001	5 women; "in their 20s"	0, 4.5, and 8 cm	Markers on skin of lateral trunk; angular measurements made from photographs	Increased	Method for selecting marker location was not described; landmarks on lateral trunk might not represent lumbar curve
Ebrahimi and Ghaffarijani, ²² 2004	60 women, ages 20-30 y	Not known	"... data gathered by means of a questionnaire and interview"	Increased	Study appears only as a conference abstract; no further methodology information available
Janes et al, ²³ 2008	40 women; mean age, 23 y	6.5-cm platform sandals; 8.0-cm stilettos	Computerized photogrammetry of external markers on body	No significant difference for either regular or infrequent wearers	Inclusion criteria: shoe size must be 35 (US women's size 5)

Namun dari sisi biomekanik hasil penelitian yang dilakukan oleh Lee, dkk (2001) menunjukkan bahwa pemakaian sepatu hak tinggi menyebabkan beberapa efek yang mengganggu, antara lain adalah sudut fleksi lumbal berkurang secara signifikan pada peningkatan tinggi dari hak (yang dipakai adalah max 8cm); ini menyebabkan postur yang tidak stabil karena peningkatan beban tubuh pada bagian atas tulang vertebra dan berakibat terkompresinya tulang di bawah vertebra akibat peningkatan lordosis lumbal (Gambar 7). Kemudian sebagai kompensasi hal di atas terjadi peningkatan aktivitas otot erector spinae untuk menjaga postur tubuh, supaya tetap tegak (Gambar 8).

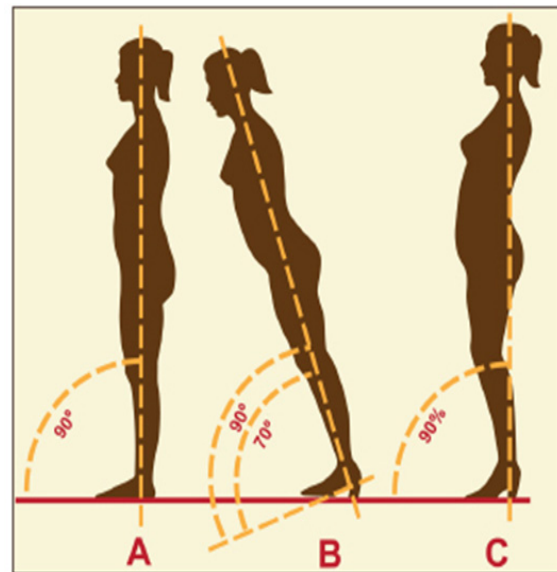


Gambar 7. Effect of heel height on lumbar flexion angle¹



Gambar 8. Effect of heel height on L4/L5 erector spine EMG¹

Seperti yang telah diceritakan di atas bahwa pada saat kita berdiri maka berat badan yang ditopang kaki akan merata yaitu setengah pada tumit dan setengah lagi oleh tulang metatarsal; hal ini berbeda apa bila kita memakai sepatu hak tinggi dimana telapak kaki kita menjadi lebih ke posisi plantarfleksi yang akan mengubah titik topang atau tumpunya menjadi lebih besar pada bagian depan telapak kaki, yang diperankan oleh tulang-tulang metatarsal. Posisi memakai sepatu hak tinggi ini juga akan mempengaruhi tulang belakang khususnya lumbal, yang menyebabkan sudut fleksi lumbal berkurang, sebagai kompensasi tulang belakang untuk menstabilkan sikap berdiri supaya tetap tegak atau ekstensi yang berakibat pada peningkatan lordosis lumbal (Gambar 9). Akibat tubuh terus menerus mempertahankan sikap ekstensi, maka aktivitas otot yang paling berperan, yaitu otot erector spinae, akan meningkat. Semua efek ini secara signifikan akan meningkatkan ketidaknyamanan dan kelelahan pada pemakai hak tinggi terutama pada saat bekerja, dimana pada akhirnya akan berdampak pada terjadinya *low back pain*.²



Gambar 9. Posisi Tubuh Ketika Memakai High Heel (www.erikdalton.com, 2010)

Ringkasan

Berbagai hasil studi mengenai hubungan pemakaian sepatu hak tinggi terhadap peningkatan lordosis lumbal masih berbeda-beda, salah satunya seperti yang terlampir pada tabel 1 dimana dari hasil tersebut banyak menyebutkan bahwa pemakaian sepatu hak tinggi menyebabkan terjadinya pengurangan lordosis lumbal. Di lain pihak Lee, dkk melakukan penelitiannya dengan melihat dari sisi biomekanik, dimana pada setiap peningkatan tinggi dari hak tersebut selalu diikuti dengan berkurang sudut fleksi lumbal atau adanya peningkatan lordosis lumbal. Selain berkurangnya sudut fleksi dari lumbal, peningkatan pada setiap tinggi dari hak tersebut juga meningkatkan aktivitas otot erector spinae, dimana otot itu berperan untuk mempertahankan posisi ekstensi tubuh yang tidak stabil diakibatkan tinggi dari hak tersebut. Hal ini jika terjadi pada jangka panjang maka akan menimbulkan ketidaknyamanan dan kelelahan, yang pada akhirnya akan terjadi *low back pain*.

Kesimpulan

Penelitian lebih lanjut mengenai hubungan pemakaian sepatu hak tinggi terhadap peningkatan lordosis lumbal perlu dilakukan, dengan mempertimbangkan hal-hal yang sesungguhnya seperti menggunakan benar-benar sepatu hak tinggi bukan penyangga kayu, dengan ukuran hak yang banyak dipakai oleh wanita; memilih subjek penelitian yang kesehariannya memakai sepatu hak tinggi atau minimal pemakaian hak tinggi selama lebih atau sama dengan satu tahun, serta menggunakan pengukuran lordosis lumbal yang terstandarisasi supaya hasilnya lebih valid.

Daftar Pustaka

1. Lee Mc, Jeong EH, Freivalds A. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. *International journal of industrial ergonomics* 28 (2001) 312-326.
2. Russell BS. The effect of high-heeled shoes on lumbar lordosis : a narrative review and discussion of the disconnect between internet content and peer-reviewed literature. *Journal of chiropractic medicine*. 2010 ; 9 : 166-173
3. Hamill, J; Knutzen, KM. *Biomechanical Basis of Human Movement*. 2nd Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2003
4. Hamilton N, Weimar W, Luttgens K. *Kinesiology : scientific basis of human motion*. 11th ed. New York: McGraw-Hill; 2008
5. Tank PW, Gest TR. *Lippincott Williams & Wilkins atlas of anatomy*. 1st Ed. 2009