

# Korelasi antara Berat Badan, Tinggi Badan, Indeks Massa Tubuh dan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul dengan Hiperkifosis Torakal dan Hiperlordosis Lumbar pada Pelajar Sekolah Menengah Atas

Tena Djuartina, Andrew Wijaya, Nawanto Agung Prastowo, Sylvia Wijaya

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

## Abstrak

**Pendahuluan:** Perubahan gaya hidup pada remaja berpotensi menyebabkan masalah pada pola berat badan, tinggi badan, dan berdampak pada indeks massa tubuh serta rasio lingkar pinggang-panggul. Perubahan ini disertai pula dengan perubahan pada kelengkungan sagital tulang belakang berupa hiperkifosis torakal dan hiperlordosis lumbar. Hiperkifosis torakal dan hiperlordosis lumbar merupakan suatu penyakit yang tidak hanya menyebabkan ketidaknyamanan pada siswa-siswi, namun juga pada dampak psikologis berupa gangguan citra diri. Tindakan preventif merupakan tindakan yang dapat dilakukan, yaitu mengetahui korelasi antar variabel dengan lengkung kifosis torakal dan lordosis lumbar.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian cross-sectional dan dilakukan dalam 1 hari. Penelitian dilakukan di 2 sekolah, yaitu SMAN 2 Jakarta dan SMA Katolik Diakonia. Penelitian dilakukan dengan menggunakan timbangan untuk mengukur berat badan dan pita ukur untuk tinggi badan. Pengukuran tulang belakang sagital menggunakan flexicurve.

**Hasil:** Dari 154 responden, 49,35% berjenis kelamin pria dan 50,65% berjenis kelamin wanita. Siswa-siswi yang mempunyai lengkung tulang belakang hiperkifosis adalah 24.68%, sedangkan untuk hiperlordosis lumbar adalah 24.02%. Ditemukan korelasi bermakna positif lemah didapatkan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan hiperlordosis lumbar, namun tidak ditemukan korelasi bermakna lainnya antar variabel. Korelasi bermakna lemah juga ditemukan antara lingkar pinggang dan lingkar panggul dengan hiperlordosis lumbar.

**Kesimpulan:** Terdapat korelasi lemah antara IMT dengan hiperlordosis lumbar pada siswa siswi SMA. Tidak terdapat korelasi antara rasio lingkar pinggang panggul terhadap hiperlordosis lumbar, namun terdapat korelasi lemah antar lingkar pinggang dan lingkar panggul dengan hiperlordosis lumbar. Tidak terdapat korelasi antara variabel yang diteliti dengan hiperkifosis torakal.

**Kata Kunci:** Status Nutrisi, IMT, RPP, Kifosis, Lordosis

## **Correlation between Body Weight, Body Height, Body Mass Index and Waist Hip Ratio with Thoracic Hyperkyphosis and Lumbar Hyperlordotic in High School Students**

Tena Djuartina, Andrew Wijaya, Nawanto Agung Prastowo, Sylvia Wijaya

Faculty of Medicine, Atma Jaya Catholic University of Indonesia

### **Abstract**

**Background:** Adolescents' lifestyle has been changing overtime, impacting their body weight, height, body mass index, and waist hip ratio. This changes also outgrow with the changes of sagittal curvature of thoracic kyphosis and lumbar lordosis. Thoracic hyperkyphosis and lumbar hyperlordosis is a disease not only affecting convenience, but also psychologically impacted (body image disorder). The only way to stop this is by aiming for preventive measure, by knowing the correlation between these variables to thoracic hyperkyphosis and lumbar hyperlordosis.

**Method:** A cross sectional study was conducted in two schools, SMAN 2 Jakarta and SMA Katolik Diakonia. This study used weight scales to measure body weight and scaled-tape to measure body height. The sagittal curvature was measured by flexicurve.

**Result:** Out of 154 respondents, 49.35 % were male students and the rest 50.65% were female students. Hyperkyphotic students were found 24.68%, and hyperlordotic students were found 24.02%. No correlation was found between variables but IMT to lumbar hyperlordosis. Weak correlation also found between waist and hip circumference and lumbar hyperlordosis.

**Conclusion:** Weak correlation was found between Body Mass Index (BMI) and lumbar hyperlordosis in high school students. No correlation found between waist-hip ratio and lumbar hyperlordosis, but weak correlation was found between waist and hip circumference and lumbar hyperlordosis. No correlation was found between variables and thoracic hyperkyphosis.

**Keywords:** Nutritional Status, IMT, WHR, Kyphosis, Lordosis

## **Pendahuluan**

Remaja merupakan seorang individu yang secara psikologis dalam masa perubahan dari anak-anak menuju dewasa. Menurut Brown, ada empat tujuan psikologis pada remaja yang harus tercapai, yaitu: (1) untuk menunjukkan siapa dirinya (2) untuk dapat diterima dengan sekelilingnya (3) menunjukkan dirinya mampu, dan (4) membuat komitmen untuk mencapai sesuatu. Studi menyatakan jika salah satu dari aspek ini ada yang tidak tercapai, maka risiko untuk seorang remaja untuk melakukan sesuatu yang membahayakan diri dan orang lain akan meningkat.<sup>1</sup> Banyak yang dapat menjadi stressor pada keempat aspek tersebut, salah satunya adalah penampilan yang tidak menarik yang berhubungan dengan postur tubuh. Hiperkifosis dan hiperlordosis merupakan masalah postur yang banyak ditemui pada remaja dan berpotensi mempengaruhi penampilan atau bahkan berpotensi menimbulkan masalah medis di kemudian hari.

Hiperkifosis dan hiperlordosis pada anak ditemukan 60% lebih banyak pada laki-laki, namun pada remaja lebih banyak ditemukan pada perempuan.<sup>2</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Nitzschke *et al.* pada populasi anak sekolah di Jerman, ditemukan 12% wanita dan 15,3% pria dari 2075 siswa menderita hiperkifosis.<sup>3</sup> Pada studi yang dilakukan oleh Lemos *et al.* di Brazil, ditemukan 78% dari 467 siswa yang menderita hiperlordosis.<sup>4</sup> Insidensi skoliosis adalah 2 per 100, sedangkan insidensi kifosis adalah 1 per 1003 dengan jenis kifosis yang paling sering ditemukan adalah kifosis torakal.<sup>4</sup>

Kelainan berupa hiperkifosis torakal dan hiperlordosis lumbar dapat membaik ketika mendapatkan terapi ataupun intervensi; namun, tindakan prevensi pada saat dini ketika masa sekolah dengan memperhatikan faktor risiko yang akan diteliti akan memberikan luaran yang lebih baik. Penelitian demikian belum pernah dilakukan di Indonesia, sehingga peneliti berinisiatif mempelajari lebih lanjut hubungan antara berat badan, tinggi badan,

dan *Body Mass Index* dengan hiperkifosis torakal dan hiperlordosis lumbar.

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik yang dilakukan secara *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di SMAN 2 dan SMA Katolik Diakonia dalam waktu satu hari dengan sampel para siswa yang duduk di antara kelas X – XII di SMAN 2 Jakarta dan SMA Katolik Diakonia yang diambil secara purposive sampling dengan kriteria eksklusi berupa siswa yang memiliki penyakit kongenital pada tulang belakang, memiliki riwayat trauma tulang belakang, menolak untuk menyetujui informed consent, dan menolak untuk diukur tinggi dan berat badannya.

Data yang diambil berupa berat badan, tinggi badan, *Body Mass Index*, Rasio Lingkar Pinggang-Panggul, dan kelengkungan tulang belakang sagital dengan menggunakan *flexicurve*. Analisa statistik akan dilakukan dengan perangkat lunak komputer SPSS 20.0

for Mac. Data akan dianalisis dengan analisis univariat untuk menggambarkan karakteristik sampel. Analisis bivariat dilakukan untuk mendapatkan data korelasi antara variabel bebas dengan variabel terikat menggunakan statistik korelasi Spearman.

## Hasil

Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah 76 siswa yang terdiri dari 31 siswa kelas X, 14 siswa kelas XI, dan 31 siswa kelas XII. Sedangkan, untuk siswi terdapat 78 responden yang terdiri dari 22 siswi kelas X, 26 siswi kelas XI, dan 30 siswi kelas XII. Berat badan dan tinggi badan dengan rata-rata tertinggi berada di kelas XII, yaitu 62,97 kg dan 162.76 cm; dengan kondisi status gizinya adalah 23 siswa termasuk dalam kategori kurang, 79 siswa dalam kategori normal, 29 siswa dalam kategori berlebih dan 23 siswa dalam kategori obesitas. Rata-rata lingkar pinggang terbesar terdapat di kelas X dengan 93.15 cm.

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

	Kelas		
	Kelas X	Kelas XI	Kelas XII
Jenis Kelamin	P = 31 (58.5%) W = 22 (41.5%)	P = 14 (35%) W = 26 (65%)	P = 31 (50.83%) W = 30 (49.2%)
Rata-rata Berat Badan	58.74 ± 13.62 kg	57.02 ± 10.85 kg	62.97 ± 14.65 kg
Rata-rata Tinggi Badan	161.79 ± 7.2 cm	159.72 ± 6.23 cm	162.76 ± 9.4 cm
<i>Body Mass Index</i>	Kurang = 8 (15.1%)	Kurang = 8 (20%)	Kurang = 7 (11.5%)
	Normal = 29 (54.7%)	Normal = 20 (50%)	Normal = 30 (49.2%)
	Berlebih = 9 (17%)	Berlebih = 9 (22.5%)	Berlebih = 11 (18%)
	<i>Obese</i> = 7 (13.2%)	<i>Obese</i> = 3 (7.5%)	<i>Obese</i> = 13 (19.7%)
Rata-rata Lingkar Pinggang	80.41 ± 10.27 cm	74.69 ± 9.25 cm	80 ± 12.04 cm
Rata-Rata Lingkar Panggul	93.15 ± 8.83 cm	91.61 ± 7.52 cm	95.66 ± 9.29 cm
Rata-rata Derajat Kelengkungan Kifosis	37.1° ± 8.55°	38.5° ± 8.08°	34.67° ± 5.41°
Rata-rata Derajat Kelengkungan Lordosis	48.84° ± 14.22°	52.72° ± 11.34°	54.09° ± 15.36°
Kelengkungan Tulang Belakang	Normal = 27 (50.94%)	Normal = 18 (45%)	Normal = 34 (55.73%)
	Kifosis = 16 (30.19%)	Kifosis = 12 (30%)	Kifosis = 10 (16.39%)
	Lordosis = 10 (18.87%)	Lordosis = 10 (25%)	Lordosis = 17 (27.88%)

Kelengkungan tulang belakang juga diukur dan didapatkan derajat kelengkungan kifosis terbesar pada kelas XI dengan 38.5° dan derajat kelengkungan lordosis terbesar pada kelas XII yaitu 54.09° dengan 38 siswa (24.68%)

yang memiliki lengkung tulang hiperkifosis torakal (>40°), 79 siswa (51.3%) memiliki lengkung tulang normal dan 37 siswa (24.02%) memiliki lengkung tulang hiperlordosis lumbar (>60°).

Tabel 2. Korelasi antar Variabel

	BB	TB	IMT	Lingkar Pinggang	Lingkar Panggul	RPP
Hiperkifosis torakal	0.149	0.051	0.143	0.123	0.059	0.095
Hiperlordosis lumbar	0.135	-0.066	0.198*	0.174*	0.177*	0.95

Hasil analisis ditemukan korelasi lemah yang bermakna antara IMT, lingkar pinggang, dan lingkar panggul terhadap nilai lordosis. Terdapat korelasi negatif antara tinggi badan dengan nilai lordosis. Tidak ada korelasi yang bermakna antara berat badan, tinggi badan, IMT maupun rasio lingkar pinggang panggul terhadap kifosis torakal.

### Diskusi

Beberapa hasil yang didapatkan tidak mendapatkan nilai yang signifikan sesuai dengan teori disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi, antara lain: jumlah siswa, usia, faktor kesalahan pemeriksa dan alat, serta posisi siswa yang kurang sesuai.

Peneliti menemukan korelasi yang tidak bermakna antara berat badan, tinggi badan, dan IMT terhadap nilai kifosis. Hal ini mendukung penelitian-penelitian yang sudah dilakukan dan sejalan dengan studi Tizabi *et al.*,<sup>6</sup> Proctor *et al.*,<sup>8</sup> Tarasi *et al.*<sup>9</sup> bahwa berat badan tidak memiliki korelasi dengan derajat kifosis. Relevansi dari pernyataan tersebut disebabkan oleh penimbunan berat badan berlebih yang lebih cenderung disimpan pada pinggang dan panggul (obesitas sentral) dan tidak banyak pengaruhnya terhadap kelengkungan torakal.<sup>10</sup> Katzman *et al.*<sup>11</sup> juga menyatakan bahwa nilai kifosis dipengaruhi oleh kekuatan otot paraspinal, sedangkan IMT bukanlah indikator yang tepat dalam menilai hal tersebut.

Jenis kifosis yang paling sering ditemukan adalah kifosis torakal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Tizabi *et al.*, kifosis dapat dipengaruhi oleh berat dan tinggi badan dan lordosis dapat dipengaruhi oleh Indeks Massa Tubuh (IMT) serta berat badan.<sup>4</sup> Besar derajat kelengkungan hiperkifosis dan hiperlordosis yang terjadi di Indonesia sendiri belum banyak diteliti.

Sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi hiperkifosis dan hiperlordosis, IMT merupakan faktor yang perlu diteliti lebih lanjut. Seperti yang dilansir oleh *Centers of Disease Control and Prevention*, obesitas pada remaja meningkat tiga kali lipat dalam

tiga puluh tahun terakhir, serta meningkatkan risiko terkena penyakit yang berhubungan dengan tulang dan sendi.<sup>5</sup> Penelitian yang dilaksanakan di Iran oleh Hoseinifar *et al.* menemukan relasi antara IMT dengan kelengkungan tulang belakang sagital yang dapat berujung pada low back pain, bersifat kronis, dan mengurangi kualitas hidup.<sup>6</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Guo *et al.* pada tahun 2008, didapatkan hubungan IMT yang tinggi dan waist-hip ratio (WHR) yang tinggi dengan keadaan hiperlordosis lumbar.<sup>7</sup> Hiperkifosis torakal dan hiperlordosis lumbar jika tidak diatasi segera dapat berujung kepada ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu dan mengganggu kelangsungan proses belajar mengajar di sekolah pada siswa.

Dari penelitian ini, tidak didapatkan korelasi yang bermakna antara lingkar pinggang, lingkar panggul, dan rasio lingkar pinggang panggul dengan nilai kifosis yang serupa dengan studi dari Farahani *et al.*<sup>12</sup> Berbeda dengan hasil studi yang kami lakukan, studi Sanchez *et al.*<sup>13</sup> menemukan hubungan positif antara lingkar pinggang dengan nilai kifosis menggunakan teknik biplanar pada potongan sagital, namun tidak pada potongan koronal. Hal ini menunjukkan bahwa teknik dan alat yang digunakan dapat berpengaruh terhadap nilai korelasi antara lingkar pinggang dengan nilai kifosis yang pada penelitian ini menggunakan teknik deep pinpoint dengan *flexicurve* pada potongan sagital.

Dari hasil studi yang dilakukan Song *et al.* di Korea menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi positif antara berat badan dan tinggi badan dengan lordosis, namun korelasi menjadi bermakna ketika menghubungkan BMI dengan nilai lordosis yang serupa dengan hasil studi ini.<sup>14</sup> Song *et al.* menyimpulkan bahwa derajat lordosis lebih dipengaruhi oleh bentuk tubuh. Bentuk tubuh sendiri dipengaruhi oleh berat badan dan tinggi badan, sehingga berat badan saja tidak cukup untuk menilai derajat lordosis seseorang dan IMT dinilai lebih tepat untuk mengukur derajat lordosis seseorang yang secara statistik lebih bermakna. Hal yang sama juga disimpulkan oleh Youmas *et al.*<sup>15</sup> dan Kamali *et al.*<sup>16</sup> dalam

studinya yang menunjukkan terdapat hubungan antara IMT dengan derajat keparahan hiperlordosis lumbar yang berujung pada low back pain kronis serta asosiasinya terhadap tingkat inklinasi pelvisnya.<sup>17</sup>

Hal yang menarik dalam studi ini adalah variabel tinggi badan memiliki korelasi negatif terhadap nilai lordosis, namun tidak signifikan secara statistik. Ini menunjukkan semakin tinggi seseorang, semakin rendah angka derajat kelengkungan lordosis lumbarnya. Hal ini serupa dengan hasil yang didapatkan dari studi Tizabi *et al.*<sup>6</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Murata *et al.*<sup>18</sup> di Jepang membandingkan populasi anak muda sekarang dengan keadaan 10 tahun silam. Dalam penelitian tersebut ditemukan pada populasi anak muda saat ini terjadi pertambahan tinggi yang signifikan namun tidak diimbangi bertambahnya kekuatan otot punggung, sehingga terjadi gangguan postural hiperlordosis lumbar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengaruh tinggi badan terhadap nilai lordosis dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya adalah usia, ras, dan kekuatan otot yang menopang tulang belakang.

Peneliti menemukan hubungan korelasi positif sangat lemah antara lingkar pinggang dan lingkar panggul dengan nilai lordosis. Lingkar pinggang, lingkar panggul dan rasio lingkar pinggang panggul berkorelasi kuat dengan IMT, yang juga berkorelasi dengan nilai lordosis. Rasio lingkar pinggang panggul yang tinggi merupakan indikator obesitas sentral, yang mengarah kepada kenaikan nilai lordosis lumbar dan terjadinya low back pain seperti yang disebutkan dalam studi Guo *et al.*<sup>7</sup> Obesitas sentral juga ditemukan bermakna hubungannya dengan inklinasi sacrum sehingga menimbulkan kenaikan lumbar lordosis. Dietz *et al.* juga menyatakan dalam penelitiannya bahwa rasio lingkar pinggang panggul lebih bermakna untuk menilai obesitas pada wanita karena penimbunan lemak yang lebih banyak pada panggul pada wanita.<sup>19</sup>

Mengetahui hubungan berat badan, tinggi badan, IMT, dan rasio lingkar pinggang panggul terhadap nilai kifosis dan nilai lordosis dapat membantu para remaja untuk tetap menjaga pola makan dan pola hidup sehat.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukan korelasi bermakna antara berat badan dan tinggi badan terhadap kifosis torakal dan lordosis lumbar.

Akan tetapi, ditemukan korelasi bermakna lemah antara IMT dan rasio lingkar pinggang panggul nilai lordosis lumbar, meskipun tidak ditemukan korelasi bermakna antara keduanya terhadap terhadap nilai kifosis torakal.

## Daftar Pustaka

1. Adolescence I of M (US) and NRC (US) C on the S of. The Psychology of Adolescence [Internet]. 2011 [cited 2013 Nov 13]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53420/>
2. Scoliosis and Kyphosis | Doctor [Internet]. Patient.co.uk. [cited 2013 Nov 13]. Available from: <http://www.patient.co.uk/doctor/scoliosis-and-kyphosis>
3. Nitzschke E, Hildenbrand M. [Epidemiology of kyphosis in school children]. *Z Für Orthop Ihre Grenzgeb.* 1990 Oct;128(5):477–81.
4. Lemos AT de, Santos FR dos, Gaya ACA. Lumbar hyperlordosis in children and adolescents at a private school in southern Brazil: occurrence and associated factors. *Cad Saúde Pública.* 2012 Apr;28(4):781–8.
5. King H. Understanding Kyphosis [Internet]. [cited 2013 Nov 13]. Available from: <http://www.scoliosis.org/resources/medicalupdates/kyphosis.php>
6. Tizabi AAT, Mahdavinejad R, Azizi A, Jafarnejadgero T, Sanjari M. Correlation Between Height, Weight, IMT with Standing Thoracic and Lumbar Curvature in Growth Ages. *World J Sport Sci.* 7:54–6.
7. Guo J-M, Zhang G-Q, Alimujiang. [Effect of IMT and WHR on lumbar lordosis and sacrum slant angle in middle and elderly women]. *Zhongguo Gu Shang China J Orthop Traumatol.* 2008 Jan;21(1):30–1.
8. Radiographic Determination of Lordosis and Kyphosis in Norma... : Journal of Pediatric Orthopaedics [Internet]. LWW. [cited 2014 Dec 1]. Available from: [http://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/1983/07000/Radiographic\\_Determination\\_of\\_Lordosis\\_and.13.aspx](http://journals.lww.com/pedorthopaedics/Fulltext/1983/07000/Radiographic_Determination_of_Lordosis_and.13.aspx)
9. Tarasi Z, Mougani HM, Zanganeh F, Kalantari A, Tagibeglo N. Determination of Thoracic Kyphosis and Lumbar Lordosis in the Male Students and its Relationship with Some Daily Habits. *Int J Sports Stud.* 2 (1):23–30.
10. Vismara L, Menegoni F, Zaina F, Galli M, Negrini S, Capodaglio P. Effect of obesity and low back pain on spinal mobility: a cross sectional study in women. *J Neuroengineering Rehabil.* 2010;7:3.
11. Katzman WB, Martinez DM, Marshall LM, Lane NE, Kado DM. Kyphosis and paraspinal muscle composition in older men: a cross-sectional study for the osteoporotic fractures in men (MrOS) research group. *BMC Musculoskeletal Disord* [Internet]. [cited 2014 Dec 1];15:19. Available from: <http://www.biomed->

- central.com/1471-2474/15/19
12. Farahani A, Hoseini S, Aghavarv A, Ghorbani Ghahfarokhi L, قراهنيا حسينييس, *et al.* The relation between body composition and spinal lordosis and kyphosis abnormalities in women. *J Res Rehabil Sci.* 2012 Mar 9;1(1):541–52.
  13. González-Sánchez M, Luo J, Lee R, Cuesta-Vargas AI. Spine Curvature Analysis between Participants with Obesity and Normal Weight Participants: A Biplanar Electromagnetic Device Measurement. *BioMed Res Int.* 2014 Sep 9;2014:e935151.
  14. Song M-Y, Chung W-S, Kim S-S, Shin H-D. Correlation between Obesity and Lumbar Lordosis in Obese Pre-Menopausal Korean Females. *Korean J Orient Med.* 25:43 – 50.
  15. Youdas JW, Garrett TR, Egan KS, Therneau TM. Lumbar lordosis and pelvic inclination in adults with chronic low back pain. *Phys Ther.* 2000 Mar;80(3):261–75.
  16. Kamali N, Ahmadi MH, Kashni M, Mahbobi A. The effect of gender and obesity on lumbar lordosis. *J Med Sci.* 6:38 – 9.
  17. Murrie V., Dixon A., Hollingworth W, Wilson H, Doyle TA. Lumbar Lordosis: Study of Patients With and Without Low Back Pain. *Clin Anat.* 16:144 – 7.
  18. Murata Y, Utsumi T, Hanaoka E, Takahashi K, Yamagata M, Moriya H. Changes in lumbar lordosis in young patients with low back pain during a 10-year period. *J Orthop Sci.* 2002 Dec;7(6):618–22.
  19. Dietz WH, Robinson TN. Assessment and Treatment of Childhood Obesity. *Pediatr Rev.* 1993 Sep 1;14(9):337–43.

