

## **GROWTH PATTERN AND PEAK GROWTH OF STUDENTS AGED 9 TO 16 YEARS**

*Mohd Rozilee Wazir, Saidon Amri, Kok Lian Yee, Aris Fazil Hj Ujang & Ani Mazlina Dewi  
Mohamed*

*Jabatan Pengajian Sukan, Fakulti Pengajian Pendidikan  
Universiti Putra Malaysia*

### **Abstract**

*This study aims to identify growth pattern and growth maturation of boys and girls aged between 9 to 16 years. This study is using a cross-sectional design which involved a different subject age groups and each subject represented only once as sample. The growth indicator is referred to standing height of the sample measured using stadiometer. A total of 800 students (400 boys and 400 girls) aged between 9 to 16 years participated in this study using fishbowl technique. Mean and standard deviation were used to identify the growth pattern and growth maturation of the boys and girls. Descriptive analysis showed that mean standing height of the boys and girls is increased accordingly to their age. However, mean height of the male students increased 9.7 cm rapidly at the age of 13 and 14 years. Meanwhile, mean height of the girls showed a rapid increase 7.6 cm between the age of 10 and 11 year. It can be concluded that the pattern growth of boys and girls is in line with their age. However, the peak time of growth for boys and girls are different, where the boys experienced growth peak at the age of 13 to 14 years, while the girls at the age of 10 to 11 years. In addition, boys were higher than girls, but at the age of 10 to 13 years girls were founded to be higher than boys. This is happens due to the growth process is at the peak stage at that age.*

**Keywords:** *Growth, Growth Maturation, Growth Pattern*

## **CORAK TUMBESARAN DAN TUMBESARAN PUNCAK PELAJAR BERUMUR 9 HINGGA 16 TAHUN**

### **Abstrak**

*Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti corak tumbesaran dan tumbesaran puncak pelajar lelaki dan pelajar perempuan berumur antara 9 tahun hingga 16 tahun. Kajian ini adalah berbentuk cross-sectional. Pemilihan reka bentuk tersebut adalah kerana kajian ini melibatkan subjek yang berbeza kumpulan umur tetapi dijalankan pada masa yang serentak, dengan setiap subjek mewakili hanya sekali sebagai sampel. Petunjuk tumbesaran di dalam kajian ini adalah ukuran tinggi berdiri pelajar. Seramai 800 orang pelajar (400 pelajar lelaki & 400 pelajar perempuan) yang berumur antara 9 hingga 16 tahun terlibat dalam kajian ini. Tinggi berdiri pelajar telah diukur dengan menggunakan stadiometer. Min dan sisihan piawai digunakan untuk mengenal pasti corak tumbesaran dan tumbesaran puncak pelajar lelaki dan pelajar perempuan. Manakala, teknik fishbowl digunakan dalam memilih populasi dan sampel kajian. Analisis diskriptif bagi min tinggi berdiri menunjukkan ketinggian pelajar lelaki dan perempuan seiring dengan peningkatan umur mereka. Selain itu, min tinggi pelajar lelaki mengalami peningkatan yang pesat ketika berumur antara 13 dan 14 tahun iaitu meningkat sebanyak 9.7 cm. Manakala, min tinggi pelajar perempuan menunjukkan peningkatan pesat antara umur 10 dan 11 tahun dengan peningkatan sebanyak 7.6 cm. Corak tumbesaran pelajar lelaki dan pelajar perempuan adalah seiring dengan peningkatan umur mereka. Namun begitu, masa berlakunya tumbesaran puncak bagi pelajar lelaki dan pelajar perempuan adalah berbeza di mana pelajar lelaki mengalami tumbesaran puncak ketika berumur 13 hingga 14 tahun, manakal pelajar perempuan mengalami tumbesaran puncak ketika berumur 10 hingga 11 tahun. Selain itu, pelajar lelaki didapati lebih tinggi daripada pelajar perempuan, namun ketika berumur 10 hingga 13 tahun pelajar perempuan didapati lebih tinggi daripada pelajar lelaki. Perkara ini disebabkan oleh proses tumbesaran puncak yang berlaku semasa itu.*

**Kata kunci:** *Tumbesaran, Tumbesaran Puncak, Corak Tumbesaran*

## Pendahuluan

Tumbesaran adalah aktiviti biologi dan merupakan proses semulajadi yang berlaku kepada setiap manusia. Proses tumbesaran merujuk kepada peningkatan saiz badan secara keseluruhannya atau peningkatan saiz bagi bahagian badan tertentu. Tumbesaran adalah perubahan kebolehdukuran saiz, susuk dan komposisi badan (Malina, Eisenmann, Cumming, Ribeiro & Aroso, 2004). Oleh yang demikian, akan berlakunya perubahan susuk tubuh badan sepanjang proses tumbesaran, terutamanya tinggi dan berat badan seseorang. Petunjuk tumbesaran yang jelas sekali adalah ketinggian seseorang. Hal ini kerana peningkatan ketinggian seseorang mudah dilihat dengan mata kasar. Peningkatan kadar tumbesaran akan terus berlaku sehingga mencapai kemuncak iaitu pecutan puncak ketinggian (peak height velocity) pada umur 14 tahun bagi lelaki dan 12 tahun bagi perempuan dan akan beransur-ansur turun dan akhirnya akan berhenti apabila mencapai ketinggian dewasa (Tanner, 1981). Selain itu, proses tumbesaran ketinggian akan mula berhenti sekitar umur 16 tahun bagi perempuan dan sekitar umur 18 tahun bagi lelaki (Beunan & Malina, 1996; Malina, et al., 2004). Proses tumbesaran lelaki berlaku dua tahun lebih lewat berbanding perempuan dan ini menyebabkan lelaki akan mempunyai ketinggian yang lebih daripada perempuan. Oleh yang demikian, lelaki mempunyai kelebihan dari segi ketinggian, mempunyai kaki dan tangan yang lebih panjang (Chumlea, 1982).

Fasa remaja adalah suatu fasa yang akan memperlihatkan berlakunya pelbagai perubahan fizikal yang pesat dan ketara (Leone & Comtois, 2007). Kanak-kanak perempuan akan mengalami tumbesaran puncak (peak height velocity-PHV) yang lebih awal daripada kanak-kanak lelaki iaitu ketika berumur 12 tahun. Pada masa ini, kanak-kanak perempuan akan mempunyai ketinggian lebih tinggi berbanding dengan kanak-kanak lelaki. Namun begitu, ketika mencapai kedewasaan, ketinggian kanak-kanak lelaki akan mengatasi ketinggian kanak-kanak perempuan dengan purata peningkatan tinggi sebanyak 12 hingga 13 cm setahun. Lonjakan tumbesaran kanak-kanak lelaki akan bermula ketika berumur 12 atau 13 tahun dan memuncak ketika berumur 14 tahun dan kemudiannya beransur-ansur menjadi perlahan ketika berumur 16 tahun sebelum berhenti ketika berumur 19 tahun (Malina et al., 2004). Manakala, lonjakan tumbesaran kanak-kanak perempuan bermula ketika berumur 10 tahun atau 11 tahun dan mula berhenti ketika berumur 18 tahun atau 19 tahun.

Ketika ini di Malaysia, tumbesaran kanak-kanak dan remaja adalah merujuk kepada carta tumbesaran yang dikeluarkan oleh *Centre for Disease Control* (CDC) di Amerika Syarikat yang merekodkan berat, tinggi dan ukur lilit kepala berbanding umur, dan berat berbanding tinggi. Perlu diperjelaskan bahawa tumbesaran puncak berlaku pada umur yang berbeza bagi kaum yang berbeza ataupun warna kulit yang berbeza. Lelaki India dan lelaki berkulit putih mengalami tumbesaran puncak lebih awal berbanding dengan lelaki berkulit hitam (Pienaar & Viljoen, 2010). Perbezaan tersebut mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti persekitaran, budaya, pemakanan dan genetik. Oleh yang demikian, tumbesaran puncak dan ketinggian pelajar-pelajar di Malaysia mungkin mempunyai perbezaan dengan dapatan negara-negara lain.

## **Metodologi**

### **Populasi Dan Persampelan Kajian**

Populasi kajian terdiri daripada pelajar lelaki dan pelajar perempuan yang berumur antara 9 (Darjah 3) hingga 16 tahun (Tingkatan 4) di Malaysia. Bagi tujuan kajian ini, lapan kumpulan umur iaitu 9 tahun, 10 tahun, 11 tahun, 12 tahun, 13 tahun, 14 tahun, 15 tahun dan 16 tahun bagi lelaki dan perempuan telah digunakan sebagai sampel kajian.

Bagi tujuan pemilihan sampel, negeri-negeri di Malaysia telah dikelompokkan kepada 5 Zon yang terdiri daripada beberapa buah negeri. Zon-zon tersebut adalah Zon Utara (Perlis, Kedah, Pulau Pinang, Perak), Zon Tengah (Selangor, Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, Wilayah Persekutuan Putrajaya), Zon Selatan (Negeri Sembilan, Melaka, Johor), Zon Timur (Kelantan, Terengganu, Pahang) dan Zon Malaysia Timur (Sabah, Sarawak, Wilayah Persekutuan Labuan). Kelima-lima nama zon telah ditulis di atas kertas dan kertas tersebut dimasukkan ke dalam balang untuk di cabut. Cara yang sama juga telah dilakukan untuk menentukan zon, sekolah dan sampel.

Pemilihan zon, sekolah dan sampel dipilih secara rawak dengan menggunakan teknik 'fishbowl'. Undian pertama adalah menentukan zon dan zon yang terpilih adalah Zon Tengah yang terdiri daripada Selangor, Kuala Lumpur dan Putrajaya. Undian kedua adalah menentukan negeri yang terpilih. Negeri yang terpilih adalah Kuala Lumpur yang terdiri daripada Zon Bangsar, Zon Pudu, Zon Keramat dan Zon Sentul.

Undian ketiga menentukan samada Zon Bangsar, Zon Pudu, Zon Keramat atau Zon Sentul yang akan terpilih. Zon yang terpilih adalah Zon Keramat. Cabutan terakhir adalah untuk menentukan sekolah yang terpilih iaitu sekolah yang berada dalam Zon Keramat.

Jumlah keseluruhan sampel yang digunakan untuk kajian ini adalah seramai 800 orang terdiri dari 400 lelaki dan 400 perempuan. Terdapat lapan kumpulan umur dalam kajian ini. Setiap kumpulan umur mempunyai 100 orang sampel iaitu 50 lelaki dan 50 perempuan. Jumlah sampel adalah mencukupi sebagaimana yang disarankan oleh Krejcie dan Morgan (1970) yang menyatakan bahawa populasi yang melebihi 100 000 orang, sampel minima yang perlu adalah sebanyak 384 orang.

### **Instrumen**

Borang soal selidik diserahkan kepada pelajar untuk dilengkapkan bagi mengetahui maklumat peribadi pelajar. Alat pengukur tinggi berdiri (stadiometer) digunakan untuk mengukur tinggi berdiri pelajar.

### **Analisis**

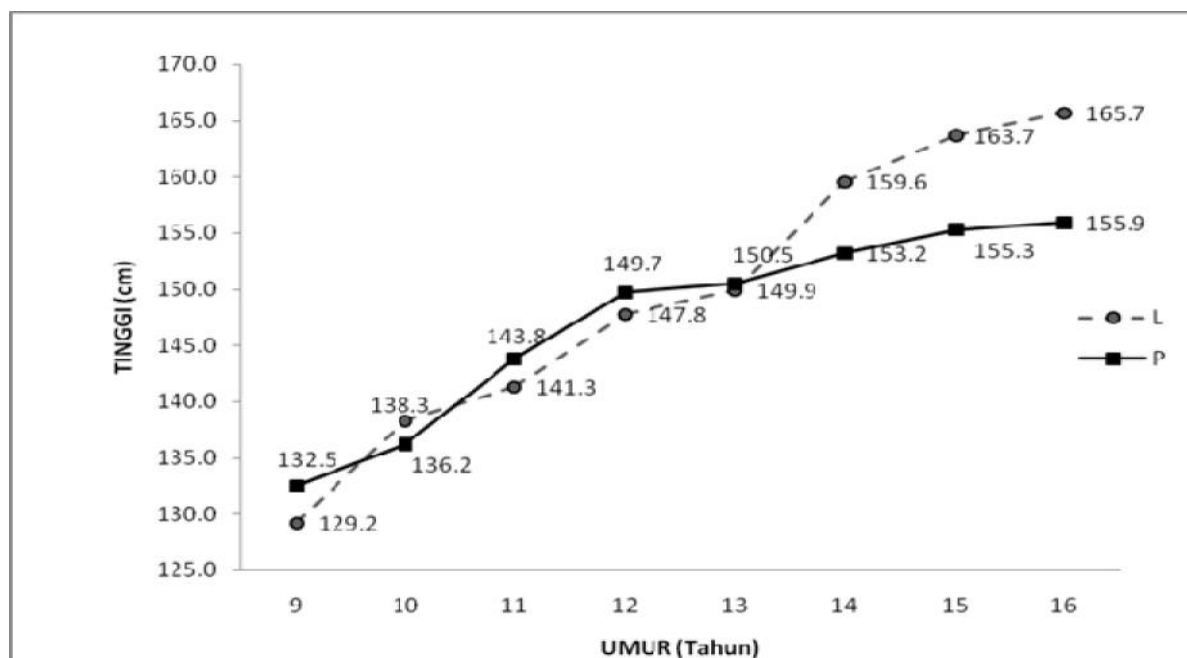
Jadual 1 menunjukkan analisis deskriptif bagi tumbesaran (tinggi) dan prestasi fizikal subjek kajian mengikut jantina dan kumpulan umur. Secara keseluruhan, tumbesaran (tinggi) bagi pelajar lelaki dan perempuan menunjukkan peningkatan yang seiring dengan peningkatan umur mereka.

Jadual 1 : Min Tinggi Pelajar Lelaki Dan Pelajar Perempuan

Umur (Tahun)	LELAKI (n=400)		PEREMPUMAN (N=400)	
	Min (cm)	Sisihan Piawai	Min Tinggi (cm)	Sisihan Piawai
9	129.20	6.44	132.50	7.46
10	138.30	5.99	136.20	7.05
11	141.30	6.09	143.80	7.13
12	147.80	8.23	149.70	5.15
13	149.90	7.54	150.50	6.18
14	159.60	8.25	153.20	5.84
15	163.70	7.90	155.30	6.68
16	165.70	7.17	155.90	4.97

Manakala, Rajah 1 menunjukkan graf min tinggi (cm) bagi setiap kumpulan umur (tahun). Analisis menunjukkan peningkatan min tinggi adalah berkadar terus dengan peningkatan umur. Selain itu, min tinggi pelajar lelaki mengalami peningkatan yang pesat ketika berumur antara 13 tahun dan 14 tahun iaitu meningkat sebanyak 9.7 cm. Manakala, min tinggi pelajar perempuan menunjukkan peningkatan pesat antara umur 10 dan 11 tahun dengan peningkatan sebanyak 7.6 cm.

Secara keseluruhannya, corak tumbesaran pelajar lelaki dan perempuan berkadar terus dengan peningkatan umur mereka. Pelajar lelaki didapati lebih tinggi daripada pelajar perempuan. Namun, pelajar perempuan lebih tinggi daripada pelajar lelaki ketika berumur di antara 11 hingga 13 tahun. Selain itu, tumbesaran puncak pelajar lelaki dan perempuan berlaku pada umur yang berbeza. Tumbesaran puncak pelajar lelaki berlaku antara umur 13 hingga 14 tahun. Manakala, tumbesaran puncak pelajar perempuan berlaku antara 10 hingga 11 tahun.



Rajah 1: Graf Min Tinggi (cm) dengan Umur (Tahun)

## Perbincangan

Pengukuran min tinggi pelajar lelaki dan perempuan digunakan bagi menentukan corak dan tumbesaran puncak pelajar lelaki dan perempuan. Melalui dapatan analisis deskriptif, didapati bahawa peningkatan min tinggi adalah berkadar terus dengan peningkatan umur. Oleh itu, corak tumbesaran pelajar lelaki dan pelajar perempuan adalah berkadar terus dengan peningkatan umur mereka. Dapatan ini selari dengan kajian yang telah dijalankan oleh Tanner (1989) dan Malina et al. (2004) yang menyatakan bahawa corak tumbesaran normal merujuk kepada tumbesaran dari segi peningkatan ketinggian dan diikuti oleh berat badan yang bermula sejak lahir hingga dewasa.

Selain itu, min tinggi pelajar lelaki mengalami peningkatan yang pesat ketika berumur antara 13 hingga 14 tahun. Manakala, min tinggi pelajar perempuan menunjukkan peningkatan pesat antara umur 10 hingga 11 tahun. Dapatan ini menunjukkan bahawa tumbesaran puncak (PHV) bagi pelajar lelaki dan perempuan berlaku semasa berumur diantara 13 hingga 14 tahun bagi lelaki dan 10 hingga 11 tahun bagi perempuan. Dapatan ini sejajar dengan dapatan kajian yang telah dijalankan oleh Malina et al. (2004), yang melaporkan tumbesaran puncak kanak-kanak perempuan bermula ketika berumur 10 atau 11 tahun. Namun begitu, dapatan kajian ini tidak selari dengan dapatan Malina et al. (2004) yang menyatakan tumbesaran puncak lelaki bermula ketika berumur 12 hingga 13 tahun. Dapatan kajian ini menunjukkan tumbesaran puncak pelajar lelaki berlaku ketika berumur antara 13 hingga 14 tahun iaitu setahun lewat berbanding dapatan yang dilaporkan oleh Malina et al. (2004). Perbezaan ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor lain seperti perbezaan dari segi pemakanan, budaya, persekitaran dan cara hidup subjek bagi berbeza bagi kedua-dua kajian yang dijalankan.

Selain itu, analisis deskriptif menunjukkan pelajar perempuan lebih tinggi berbanding pelajar lelaki ketika berumur antara 10 hingga 13 tahun. Dapatan ini selari dengan kajian yang dijalankan oleh Orjan, Kristjan dan Bjorn (2005), yang menyatakan kanak-kanak perempuan lebih tinggi daripada lelaki ketika berumur 13 tahun, walaupun bagaimanapun lelaki lebih tinggi dan lebih berat daripada perempuan ketika berumur 16 tahun. Perkara ini terjadi kerana pelajar perempuan mengalami tumbesaran puncak (PHV) lebih cepat berbanding pelajar lelaki iaitu ketika berumur 10 hingga 11 tahun dan pelajar lelaki mengalami tumbesaran puncak ketika berumur 13 hingga 14 tahun. Oleh yang demikian, pelajar perempuan mempunyai ketinggian melebihi pelajar lelaki semasa umur tersebut.

Walaupun pelajar perempuan lebih tinggi ketika berumur antara 10 hingga 13 tahun, namun pelajar lelaki akan lebih tinggi daripada pelajar perempuan bermula antara umur 13 tahun dan seterusnya. Hal ini disebabkan tumbesaran puncak pelajar lelaki berlaku lewat (13 tahun) berbanding dengan pelajar perempuan (10 tahun). Oleh yang demikian, ketinggian pelajar lelaki akan melebihi pelajar perempuan yang mengalami tumbesaran puncak yang lebih awal berbanding pelajar lelaki.

Secara keseluruhannya, corak tumbesaran pelajar lelaki dan pelajar perempuan adalah seiring dengan peningkatan umur mereka. Namun begitu, masa berlakunya tumbesaran puncak bagi pelajar lelaki dan perempuan adalah berbeza di mana pelajar lelaki mengalami tumbesaran puncak ketika berumur 13 hingga 14 tahun, manakala pelajar perempuan mengalami tumbesaran puncak ketika berumur 10 tahun hingga 11 tahun. Selain itu, pelajar lelaki didapati lebih tinggi daripada pelajar perempuan, namun ketika berumur 10 hingga 13 tahun

pelajar perempuan didapati lebih tinggi daripada pelajar lelaki. Perkara ini disebabkan oleh proses tumbesaran puncak yang berlaku semasa itu.

### **Kesimpulan**

Kajian ini mendapati corak tumbesaran pelajar lelaki dan perempuan adalah seiring dengan peningkatan umur mereka. Selain itu, tumbesaran puncak pelajar lelaki dan pelajar perempuan berlaku pada umur yang berbeza. Tumbesaran puncak pelajar lelaki berlaku antara umur 13 hingga 14 tahun. Manakala, tumbesaran puncak pelajar perempuan berlaku antara 10 hingga 11 tahun.

### **Rujukan**

- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 555-562.
- Beunan, G., & Malina, R. M. (1996). *Growth and biological maturation: Relevance to athletic performance*. In O. Bar-Or. (Ed.). *The child and adolescent athlete*, (pp. 3 - 24). Oxford: Blackwell Publication.
- Chumlea, W. C. (1982), "Physical Growth in Adolescence," in *Handbook of Developmental Psychology*, in B. Wolman, (ed.), pp. 471-485, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30, 607-610.
- Leone, M., & Comtois, A. S. (2007). Validity and reliability of self-assessment of sexual maturity in elite adolescent athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(3), 361-365.
- O' rjan E., Kristjan O., Ekblom Bjo`rn (2005), Physical performance and body mass index in Swedish children and adolescents. *Scandavian Journal*, 49(4):172-179
- Pienaar A.E. & Viljoen A. (2010). *Physical And Motor Ability, Anthropometrical And Growth Characteristics Of Body In The Northwest Provinve Of South Africa: A Sport Talent Prespective*. *South African Journal For Research In Sport, Physical And Recreation* 32(2):71-93.
- Tanner, J. M. (1981). *A history of the study of human growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tanner, J. M. (1989). *Fetus into man: Physical growth from conception to maturity*. Cambridge, MA: Harvard University Press.