

Daftar Isi

Gambaran Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur Tahun 1990 s/d 2006	
Moch. Lutfie Misbach.....	1–7
Peran Civic Diplomacy dalam Mendukung Investasi Kapital dan Strategi Simbolik Indonesia	
June Cahyaningtyas	8–16
Diplomasi Publik dalam Politik Luar Negeri	
Citra Hennida	17–23
Kendala Reformasi Dewan Keamanan PBB	
Wulan Purnamawati.....	24–29
Formula Kelembagaan Pemerintah Kota: Studi Evaluasi Implementasi PP No. 41 Tahun 2007	
Alisjahbana.....	30–35
Jawa di Mata Prancis: Analisis terhadap Roman <i>Voyage Autour du Monde Java, Siam & Canton</i> Karya Comte Ludovic de Beauvoir	
Wening Udasmoro	36–41
Variasi Biologis Populasi Manusia di Pulau Jawa: Analisis Kranimetri	
Fitriya Niken Ariningsih	42–48
Peran Faktor Sosial-Ekonomi dan Gizi pada Tumbuh Kembang Anak	
Myrtati D. Artaria.....	49–58
Analisis <i>Framing</i> Berita Poligami di Media Massa	
Moch. Syahri.....	59–66
Hubungan antara Jenis Media yang Digunakan dalam PEMILU 2004 dengan Perilaku Memilih	
Sri Zul Chairiyah.....	67–75
Sistem Pariwisata di Agropolitan Batu	
Sri Endah Nurhidayati	76–85
Diskursus Gender di Pondok Pesantren: Pandangan Santri Laki-Laki dan Perempuan Mengenai Hak dan Kewajiban Suami dan Istri dalam Kitab Kuning	
Khaerul Umam Noer	86–94

Peran Faktor Sosial-Ekonomi dan Gizi pada Tumbuh Kembang Anak

Myrtati D. Artaria¹

Departemen Antropologi, FISIP, Universitas Airlangga, Surabaya

ABSTRACT

Body height of an individual is often regarded as something important, especially concerning the cause of the final body height of an individual. Is it the nutritional status or the genetic endowment that affects more of the growth of the body? The samples of this research were from Indonesia and Africa. The Indonesian Javanese sample was from mid- to high socio-economic status (SES) in Malang City. The African Cape Coloured sample was from two SES groups: mid- to high SES, and low SES. The variables were body height, weight, and lower limb length. ANOVA and Bonferroni correction were used to find any significant differences between the samples. The results showed that significant differences between the Javanese and Cape Coloured samples were caused by earlier biological maturation of the Javanese compared to those of Cape Coloured. This was indicated by the earlier peak of growth spurt in the male and female Javanese samples, compared to those of male and female Cape Coloured samples. Significant differences between high- and low SES Cape Coloured more often were caused by catch up growth that was experienced by the low SES Cape Coloured. The significant difference in anthropometric measurements that was caused by the difference status of SES—high SES anthropometric increment was significantly greater than those of low SES—was found only in the lower limb length of males, age 6-9 years. This reinforces the suggestion that during adolescence, genetic factor is more influential than the environmental factor in affecting the pattern of growth. From the results of this study it can also be concluded that males are more susceptible than the females in adapting to adverse environment.

Key words: anthropometry, Javanese, Cape Coloured, Africa, Indonesia

Meskipun kelihatannya remeh, tinggi badan seorang individu sering dianggap sebagai sesuatu yang penting. Seseorang sering merasa terganggu pikirannya apabila tinggi badannya tidak setara dengan teman sebaya. Dalam beberapa tipe pekerjaan (misalnya sebagai pramugara/i, peragawan/peragawati, atau sebagai *front line* atau *Sales Promotion Girls* untuk menawarkan barang dan jasa), tinggi badan adalah faktor penentu untuk diterima atau tidak. Tinggi badan sering digunakan sebagai faktor penentu apakah seseorang dianggap atraktif atau tidak. Banyak juga perempuan yang tidak tertarik dengan laki-laki yang lebih pendek dari dirinya. Oleh karena itu, tinggi badan sering menjadi bahasan yang menarik, terutama mengenai apa penyebab dari tinggi/pendeknya badan seseorang, apakah lebih banyak dipengaruhi faktor lingkungan seperti misalnya terpenuhinya gizi, ataukah lebih banyak dipengaruhi oleh gen/keturunan?

Tidak terpenuhinya gizi, yang kerap kali disebabkan oleh kondisi sosial-ekonomi yang kurang baik, sering dianggap sebagai faktor terbesar

penyebab ketidakmaksimalan pertumbuhan badan seorang anak, khususnya tinggi badan. Akan tetapi, benarkah demikian? Selain terpenuhinya gizi dengan baik, yang sering kali dapat tercapai dengan adanya kondisi sosial-ekonomi yang baik, tumbuh kembang anak dipengaruhi oleh banyak hal, antara lain, faktor genetis (keturunan), kondisi psikologis yang baik, situasi politik yang stabil di negara tempat tinggal, kondisi kesehatan, jumlah anggota keluarga yang tinggal di dalam satu rumah, dll. (Bogin, 1997).

Kondisi sosial-ekonomi yang baik memberi kemungkinan agar kebutuhan gizi anak dapat terpenuhi. Yang dimaksud dengan terpenuhinya kebutuhan gizi adalah tersedianya berbagai zat yang diperlukan untuk mempertahankan stabilitas fungsi-fungsi tubuh, dan sekaligus untuk kebutuhan pertumbuhan badan si anak; seperti misalnya kalori, karbohidrat, protein, lemak, vitamin, kalsium dan mikronutrien.

Kondisi kesehatan seorang anak tentu juga berpengaruh pada tumbuh kembang anak, karena dengan seringnya seorang anak mengalami sakit

¹ Korespondensi: M.D. Artaria, Departemen Antropologi, FISIP, Unair, Jl. Airlangga 4-6 Surabaya 60286. Telp. 031-5011 744. E-mail: myrtati@gmail.com, mdartaria_fisip@unair.ac.id

dan infeksi, tentu nafsu makannya juga menurun. Ini mempengaruhi baik-tidaknya keterpenuhan gizi dari si anak. Selain itu, apabila seorang anak mengalami infeksi parasit (misalnya berbagai jenis cacing), maka nutrisi yang dikonsumsi akan diambil alih oleh cacing, akibatnya kebutuhan gizi anak tidak akan terpenuhi dan pertumbuhannya tidak bisa maksimal.

Jumlah anggota keluarga yang tinggal bersama-sama seringkali juga mempengaruhi tumbuh kembang anak. Hal ini logis karena semakin banyak mulut yang harus diberi makan, maka jatah tiap orang pun berkurang.

Situasi politik yang stabil rupanya juga mempengaruhi tumbuh kembang anak. Hal ini berkaitan dengan kondisi psikologis orang-orang yang hidup di suatu negara, termasuk kondisi psikologis orang tua yang mengasuh anak, dan anak yang sedang mengalami tumbuh kembang. Selain itu, situasi politik yang stabil dapat menunjang stabilitas ekonomi negara, dan berimbas terhadap status sosial-ekonomi warga negara, dan kemudian status gizi si anak. Situasi politik yang tidak stabil kadang menyebabkan stress pada orang tua, sekaligus pada anak yang sedang mengalami tumbuh kembang. Padahal, tumbuh kembang anak terganggu oleh adanya rasa stress yang dialami oleh si anak.

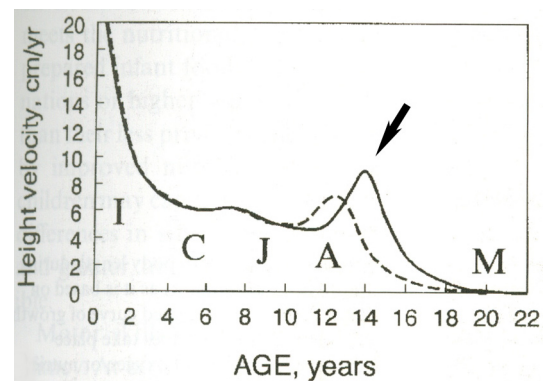
Kondisi psikologis anak berpengaruh besar terhadap tumbuh kembang anak. Ini disebabkan karena kondisi psikologis berkaitan dengan hormon stress yang disekresi oleh tubuh manusia. Hormon yang diproduksi ketika terjadi stress itu menghambat hormon pertumbuhan.

Faktor genetis yang disebut-sebut sebagai variabel pengaruh dalam tumbuh kembang anak secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut: seorang anak yang terlahir dari orang tua yang mempunyai tinggi badan di atas rata-rata, maka kemungkinan besar dia akan mempunyai tinggi badan juga di atas rata-rata jika dibandingkan dengan rekan-rekan sebayanya; dan demikian pula sebaliknya.

Secara khusus, pengaruh faktor genetis ini sebenarnya mekanismenya tidak sesederhana seperti dijelaskan di atas. Berbagai hal dalam proses tumbuh kembang dan pemeliharaan tubuh manusia oleh sel-sel dikendalikan oleh gen. Seperti misalnya, kapan menarche dialami oleh seorang anak perempuan dipengaruhi oleh faktor genetis. Sementara itu, cepat-lambatnya usia menarche juga menentukan kapan seorang anak perempuan berhenti mengalami tumbuh kembang, dan karenanya berpengaruh terhadap seberapa tinggi tubuhnya, karena cepat/lambatnya maturasi dapat berpengaruh pada tinggi badan (Bogin, 1988).

Proses osifikasi (berubahnya tulang rawan menjadi tulang keras) pada titik-titik pertumbuhan juga dipengaruhi oleh faktor genetis, artinya: faktor genetis berpengaruh terhadap seberapa cepat osifikasi dimulai, dan seberapa lama osifikasi terjadi. Apabila osifikasi terjadi dalam waktu yang relatif lebih singkat dan cepat berhenti, maka hasilnya adalah tubuh yang tidak terlalu tinggi.

Terjadinya *growth spurt*, yaitu masa di mana terjadi pertumbuhan yang sangat cepat (Hauspie, 1980:161), juga dipengaruhi oleh faktor genetis. Pertama, cepat-lambatnya terjadinya *growth spurt* ini diturunkan secara genetis. Kedua, seberapa lama *growth spurt* ini terjadi, juga dipengaruhi oleh faktor genetis. Tinggi badan seseorang dipengaruhi oleh seberapa lama *growth spurt* terjadi, dan seberapa tinggi “lompatan pertumbuhan” itu terjadi (Bogin, 1999:131-169; Preece and Baines, 1978). *Growth spurt* yang mempunyai puncak yang tinggi itu merupakan pola pertumbuhan yang khas yang dijumpai pada pola pertumbuhan sebagian besar manusia, khususnya dari negara-negara barat (lihat Gambar 1). Memang, beberapa populasi lain (selain anak-anak dari negeri Barat) yang diteliti ternyata tidak menunjukkan *growth spurt* yang puncak grafiknya tinggi, misalnya di Tibet (Singh, 1980), di Kotia Khon (Basu dan Kshatriya, 1990), dan Flores (Artaria, 2001).



Gambar 1.

Growth spurt (lompatan/percepatan pertumbuhan) pada variabel tinggi badan. I= masa infantil (bayi), C= masa childhood (kanak-kanak), J= masa juvenil, A= masa adolescence (remaja), M=mature (dewasa). Garis putus-putus adalah pola pertumbuhan perempuan, garis solid adalah pola pertumbuhan laki-laki. Tanda panah menunjukkan puncak dari *growth spurt* pada anak laki-laki, yang pertambahan tinggi badannya lebih besar (sampai dengan 10 cm/tahun) dari pada anak perempuan, pada umur sekitar 14 tahun (Gambar dimodifikasi dari Bogin, 1988).

Lalu, kapan tumbuh kembang seorang anak dipengaruhi oleh lingkungan, khususnya oleh status gizi? Seperti diketahui, masa di mana kecepatan pertumbuhan meningkat (*growth spurt*) terjadi

pada masa remaja. Pada masa ini, faktor genetis banyak berpengaruh pada proses tumbuh kembang individu. Sebaliknya, pada waktu masa kanak-kanak, faktor lingkungan sangat berpengaruh pada tumbuh kembang anak. Ini khususnya berarti pada ketersediaan nutrisi yang cukup, dengan jumlah yang cukup dan jenis yang tepat. Pada saat ini, pertumbuhan panjang badan yang terjadi terutama adalah pada bagian tungkai kaki. Oleh karenanya perbedaan antara orang yang bertubuh jangkung dan bertubuh pendek terutama adalah terletak pada perbedaan panjang kaki (Froment and Hiernaux, 1984; Tanner, 1962; Tanner et al., 1976).

Sudah lazim diketahui bahwa variasi pada populasi manusia, khususnya pada masa remaja, dijumpai baik pada berbagai fungsi tubuh (misalnya kemampuan bernapas paru-paru), ataupun ukuran-ukuran antropometrisnya (misalnya pada penelitian Whitrow dan Harding, 2008). Sementara itu, perbedaan antara status sosial-ekonomi orang tua tidak menjamin perbedaan dalam semua hal yang berkaitan dengan tumbuh kembang dan ukuran antropometris (Artaria dan Henneberg, 2008), dan pada populasi yang sama, dapat terjadi variasi ukuran-ukuran antropometris yang disebabkan oleh secular trend (Artaria, 2008).

Berdasarkan tinjauan di atas dapat disimpulkan bahwa proses tumbuh kembang anak tidak dapat dikatakan melulu tergantung pada faktor nutrisi dan sosial-ekonomi, dan tidak juga dapat dikatakan lebih dipengaruhi oleh faktor genetis; karena keduanya punya andil yang besar, tapi pada masa yang berbeda. Oleh karena banyaknya faktor yang harus ditelaah pada proses tumbuh kembang anak, yang kesemuanya dapat berpengaruh pada “hasil akhir”, yaitu berupa tinggi badan maksimal ketika proses tumbuh kembang berakhir. Karenanya cukup sulit untuk mengatakan faktor mana yang lebih banyak berpengaruh. Apalagi, kerentanan seorang individu terhadap kondisi lingkungan yang tidak memadai itu tidak sama antara satu orang dengan yang lain.

Berdasarkan uraian di atas, maka menarik untuk diteliti bagaimana perbedaan tumbuh kembang, khususnya berdasarkan ukuran-ukuran antropometris, pada dua populasi dari keturunan yang berbeda, yang sama-sama mempunyai status sosial-ekonomi yang baik, di dua tempat yang berbeda. Apakah faktor sosio-ekonomi yang baik dapat menjamin tercapainya pertambahan pertumbuhan antropometris yang setara pada dua populasi yang berbeda, dan apakah ada perbedaan pola pertambahan (*increment*) dari rata-rata ukuran-ukuran antropometrisnya? Logikanya, apabila nutrisi sama-sama terpenuhi

dengan baik, maka pertumbuhan maksimal akan sama-sama dicapai di kedua populasi.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada dua sampel yang berasal dari dua negara yang berbeda, tetapi mempunyai sedikit keterkaitan genetis. Sampel yang pertama berasal dari Indonesia, dan sampel ke dua berasal dari Afrika Selatan. Sampel yang berasal dari Afrika Selatan mempunyai darah keturunan dari Indonesia (Henneberg and Louw, 1998).

Sampel yang pertama berasal dari etnis Jawa, yang merupakan ras Deutero-Malayid. Sampel ini diambil dari kota Malang, dari kalangan sosial-ekonomi menengah ke atas. Sementara itu, sampel yang satu lagi adalah suku bangsa Cape-Coloured, di Afrika Selatan, yang dipisahkan menjadi dua golongan, yaitu golongan sosial-ekonomi menengah ke atas (Cape-Coloured dari daerah urban/kota), dan golongan sosial-ekonomi bawah (Cape-Coloured dari daerah pedesaan/rural). Untuk mempersingkat penyebutan, selanjutnya hanya akan disebut dengan Cape-Coloured sosial-ekonomi atas, dan Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah.

Jumlah sampel yang berasal dari Malang untuk penelitian ini adalah sebanyak 499 laki-laki dan 617 perempuan yang diukur dua kali, dengan selang satu tahun. Sementara itu, jumlah sampel dari Afrika Selatan adalah 292 anak laki-laki sosial-ekonomi atas dan 282 anak laki-laki sosial-ekonomi bawah, 330 anak perempuan sosial-ekonomi atas, dan 289 anak perempuan sosial-ekonomi bawah. Pada sampel dari Afrika Selatan ini juga dilakukan pengukuran sebanyak dua kali pada orang yang sama, dalam selang satu tahun. Dengan kata lain, penelitian ini menggunakan metode *mixed longitudinal*, karena mengukur individu yang sama sebanyak dua kali.

Variabel yang diteliti adalah tinggi badan, berat badan, dan panjang tungkai bawah. Pengukuran secara antropometris dilakukan menggunakan antropometer dan timbangan badan. Berat badan diukur ketika menggunakan pakaian yang ringan (kaos dan celana pendek untuk olah raga).

Masing-masing ukuran pada anak yang diukur dua kali dihitung seberapa pertambahan ukuran (*increment*)nya selama satu tahun, kemudian rata-rata pertambahan ukuran dari masing-masing anak pada masing-masing sampel digunakan untuk merekonstruksi pola pertumbuhannya.

Perbedaan rata-rata antara masing-masing sampel pada kelompok umur tertentu dihitung menggunakan ANOVA. Uji statistik ini untuk

melihat kebermaknaan perbedaan antar sampel, yang dilakukan menggunakan *Bonferroni correction*.

Grafik pertambahan ukuran secara relatif (*relative increment*) dihitung dari perbedaan antara ukuran tahun ini dengan ukuran tahun lalu, pada individu yang sama. Setelah itu rata-rata dari perbedaan ukuran relatif itu dihitung, menggunakan sebuah rumus, yaitu:

$$I_R = \frac{i \cdot 100}{\left(\frac{m_1 + m_2}{2} \right)}$$

I_R = pertumbuhan (pertambahan ukuran) relatif

i = pertumbuhan (pertambahan ukuran) absolut

m_1 = ukuran pada tahun pertama

m_2 = ukuran pada tahun kedua

Status sosial orang tua ditanyakan melalui kuesioner yang dibawa pulang oleh siswa. Status sosial ditentukan antara lain berdasarkan pekerjaan dan pendidikan orang tua. Berbagai hal yang berkaitan dengan kondisi ekonomi keluarga responden, seberapa kecukupan kebutuhan gizi mereka, juga ditanyakan di dalam kuesioner, dan orang tua diberi waktu beberapa hari untuk mengisinya, untuk diisi bersama-sama anaknya.

Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada pertumbuhan absolut, puncak pertumbuhan sangat kentara pada variabel-variabel yang mempunyai ukuran-ukuran besar, dibandingkan dengan

variabel-variabel yang mempunyai ukuran kecil. Peneliti harus menyadari bahwa sebagian besar dari puncak pertambahan pertumbuhan (absolut) adalah bersumber pada adanya efek kumulatif dari pertumbuhan tahun-tahun sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan penghitungan pertambahan relatif untuk menghilangkan efek dari pertumbuhan variabel pada tahun sebelumnya terhadap pertambahan pada tahun berikutnya. Dengan cara ini, berbagai macam variabel dapat diperbandingkan satu sama lain dengan menggunakan *relative increment* ini. Secara umum, puncak dari pertumbuhan tidak sekentara pada grafik pertambahan ukuran secara absolut.

Anak laki-laki Jawa mempunyai pertambahan relatif yang lebih besar pada tinggi badan dibanding dengan anak laki-laki Cape-Coloured sosial-ekonomi atas maupun bawah, pada umur 7 tahun sampai 14 tahun. Umur terjadinya perlambatan pertumbuhan tinggi badan pada ketiga kelompok (Jawa, Cape-Coloured sosial-ekonomi atas maupun bawah) terjadi pada umur yang hampir bersamaan, yaitu pada umur 12 tahun (Jawa), 13 tahun (Cape-Coloured sosial-ekonomi atas) dan 13.5 tahun (Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah) (Grafik 1).

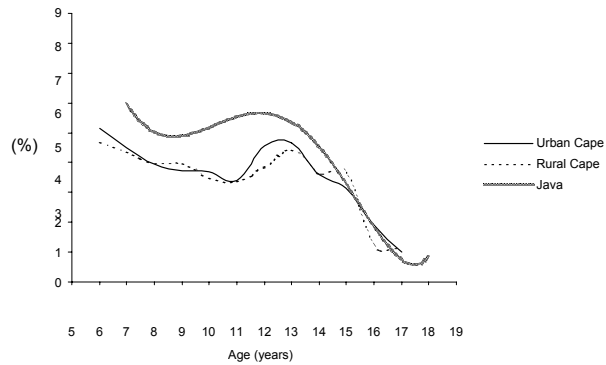
Pertambahan tinggi badan secara absolut pada laki-laki Jawa adalah secara signifikan lebih besar dibanding dengan Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan bawah (Tabel 1). Lebih penting lagi, pertambahan tinggi badan antara laki-laki Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan bawah tidak berbeda secara signifikan, meskipun secara sosial-ekonomi mereka berbeda sangat kontras.

Tabel 1.
Pertambahan tinggi badan absolut pada anak laki-laki

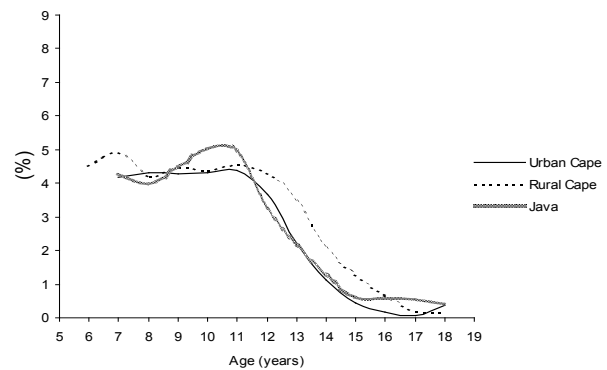
Umur (tahun)	Jawa			Urban Cape			Rural Cape			Ket.
	n	Rata-rata (mm/thn)	s	n	Rata-rata (mm/thn)	s	n	Rata-rata (mm/thn)	s	
6	2	65.3	12.8	11	62.4	8.6	23	53.0	10.8	
7	46	69.6	13.3	26	55.6	10.7	36	51.7	9.8	* ^
8	43	66.1	9.4	27	50.4	10.1	55	48.6	9.5	* ^
9	50	65.7	10.7	20	50.5	9.7	44	50.3	8.8	* ^
10	59	62.7	12.2	25	51.3	15.1	38	46.0	11.9	* ^
11	40	81.1	18.4	22	48.4	10.3	25	45.8	9.8	* ^
12	8	78.6	29.3	5	69.7	22.2	21	53.5	20.5	
13	46	89.3	23.1	50	73.4	23.1	15	65.7	22.1	* ^
14	56	71.8	24.5	42	58.1	25.8	6	54.0	12.2	*
15	25	44.5	24.6	37	50.4	26.0	7	56.4	16.9	
16	48	25.0	18.4	14	32.4	18.2	1	19.5		
17	45	21.9	17.3	8	17.5	16.2	1	19.7		
18	14	10.5	16.3	3	10.3	6.8				
Total	482			290			272			

* Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

^ Cape Coloured sosial-ekonomi bawah dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

**Grafik 1.**

Pertambahan relatif variabel tinggi badan pada anak laki-laki

**Grafik 2.**

Pertambahan relatif variabel tinggi badan pada anak perempuan.

Mirip dengan pola yang ditunjukkan oleh anak laki-laki, pertambahan relatif tinggi badan pada anak perempuan Jawa adalah lebih besar dari pada anak perempuan Cape-Coloured. Puncak pertumbuhan tinggi badan terjadi pada umur 10 tahun, disusul oleh anak perempuan dari kelompok Cape-Coloured sosial-ekonomi atas (11 tahun), dan kemudian anak perempuan dari Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah (Grafik 2).

Pertambahan tinggi badan pada perempuan tidak berbeda secara signifikan pada hampir semua kelompok umur, di antara ketiga sampel. Meskipun tidak signifikan, dapat dilihat bahwa Cape Coloured sosial-ekonomi bawah mempunyai pertambahan tinggi badan yang lebih besar pada umur-umur 12-16 tahun. Ini menandakan bahwa tubuh mereka berusaha mengejar ketinggalan (*catch up growth*), agar dapat mencapai tinggi badan yang maksimal, karena mengalami masa-masa kekurangan pemenuhan gizi. *Catch up growth* atau lebih besarnya

pertambahan tinggi badan ini tidak disebabkan oleh kondisi ekonomi yang membaik, tetapi lebih karena mekanisme yang diatur oleh gen mereka.

Anak perempuan Cape-Coloured bertumbuh secara stabil sampai dengan umur 12 tahun. Setelahnya, pertambahan tinggi badan itu menurun. Sementara itu, anak perempuan Jawa mengalami kenaikan tinggi badan yang juga stabil sampai umur 11 tahun, dan kemudian grafiknya juga menurun (Grafik 2). Penurunan kecepatan pertumbuhan yang tidak sama umurnya ini berkaitan dengan usia menarche kedua kelompok sampel yang juga berbeda.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pertambahan berat badan anak laki-laki pada ketiga kelompok sampel pada sebagian besar kelompok umur tidak bermakna. Perlu diperhatikan bahwa meskipun latar belakang sosial-ekonomi Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan bawah sangat berbeda, mereka mengalami pertambahan berat badan yang

Tabel 2.
Pertambahan tinggi badan absolut pada anak perempuan

Umur (tahun)	Jawa			Urban Cape			Rural Cape			Ket.
	n	Rata-rata (mm/thn)	s	n	Rata-rata (mm/thn)	s	n	Rata-rata (mm/thn)	s	
6	4	59.3	39.6	10	55.9	4.9	13	51.5	17.9	
7	24	52.9	30.6	25	50.1	14.6	20	57.2	10.9	
8	41	52.2	14.7	30	55.9	13.8	33	51.7	15.2	
9	64	61.5	16.9	28	56.7	14.4	28	57.2	17.5	
10	52	69.3	17.1	22	60.6	13.1	34	59.2	21.6	
11	62	69.7	16.3	28	62.7	20.3	45	62.6	20.2	
12	20	47.1	30.5	8	54.3	24.7	33	62.7	37.2	
13	80	31.7	22.5	47	34.6	19.8	30	51.4	21.0	# ^
14	94	19.5	16.2	50	17.4	16.5	19	30.5	25.1	
15	35	11.2	16.3	43	7.2	15.9	17	19.1	17.9	
16	60	9.1	16.5	19	2.7	13.9	9	10.6	13.0	
17	47	8.4	15.1	13	1.3	6.8	5	3.0	9.4	
18	8	6.2	18.3	7	5.9	10.7	3	10.1	6.9	
Total	591			330			289			

^ Cape Coloured sosial-ekonomi bawah dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

Cape Coloured sosial-ekonomi atas and Cape Coloured sosial-ekonomi bawah berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

Tabel 3.
Pertambahan berat badan absolut pada anak laki-laki

Umur (tahun)	Jawa			Urban Cape			Rural Cape			Ket.
	n	Rata-rata (kg/thn)	s	n	Rata-rata (kg/thn)	s	n	Rata-rata (kg/thn)	s	
6	2	0.7	2.0	10	1.7	1.2	26	1.9	1.9	
7	47	1.5	1.7	28	1.6	2.2	40	2.2	2.0	
8	45	2.0	2.1	27	1.3	1.8	54	2.3	1.8	
9	49	2.9	2.2	19	1.9	2.0	45	3.0	1.9	
10	64	3.9	2.8	25	3.0	3.4	39	3.0	2.0	
11	46	4.8	2.7	24	3.1	2.4	25	3.3	1.9	* ^
12	8	4.5	4.1	4	4.4	2.1	21	4.4	2.9	
13	47	4.6	3.5	51	5.7	2.6	14	5.2	1.8	
14	55	3.4	2.9	42	5.1	3.0	6	5.9	2.2	*
15	27	2.4	2.7	37	3.6	2.8	9	5.7	2.9	
16	49	1.1	3.4	14	2.5	3.0	2	2.4	2.2	
17	45	-0.3	2.1	8	1.7	2.1	1	1.0		
18	15	0.3	2.1	3	2.0	1.8				
Total	499			292			282			

* Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction)

^ Cape Coloured sosial-ekonomi bawah dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction)

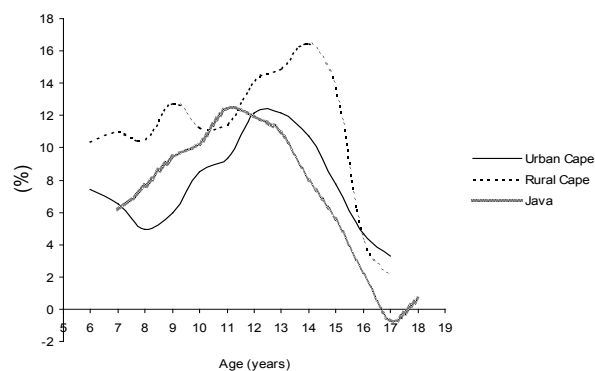
setara. Demikian pula tidak ada perbedaan yang signifikan pada pertambahan berat badan antara kedua kelompok Cape Coloured dan sampel Jawa. Perbandingan antara Tabel 1 dan Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa pertambahan tinggi badan yang besar pada anak laki-laki Jawa umur 7-14 tahun, yang angkanya lebih besar dari sampel Afrika tidak diiringi oleh pertambahan berat badan yang sama besar. Dengan kata lain, di sini terlihat perbedaan pola pertumbuhan antar sampel Jawa dan Cape Coloured. Kelihatannya, laki-laki Jawa mempunyai perawakan yang lebih langsing dari pada perawakan laki-laki Cape Coloured.

Pertambahan relatif berat badan pada anak laki-laki Jawa dan Cape-Coloured sosial-ekonomi atas tidak sebanyak anak Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah. Pertambahan berat badan pada Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah yang sangat cepat itu terjadi pada umur 12 sampai 14 tahun. Rupanya pada saat itu mereka mengalami *catch up growth*,

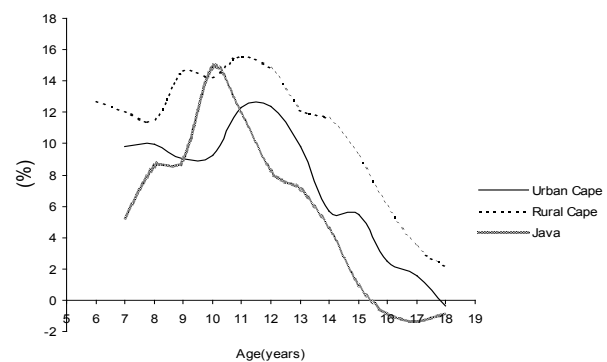
untuk mengejar ketinggalannya dari dua kelompok yang lain (Grafik 4).

Pertambahan relatif berat badan pada anak perempuan antara kelompok Jawa dan Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah berbeda secara signifikan pada umur 13, 15, 16 dan 17, meskipun jumlah sampel pada masing-masing kelompok umur pada Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah cukup sedikit. Perbedaan yang signifikan ini terjadi karena adanya pertambahan berat badan per tahun yang sangat besar (*catch up growth*) pada kelompok Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah, dan pada saat yang sama juga terjadi penurunan nilai pertambahan berat badan pada anak perempuan Jawa, karena mereka berhenti bertumbuh pada umur yang lebih dini dari pada anak Cape-Coloured (Grafik 4).

Pola grafik pertambahan relatif berat badan antara kelompok Cape-Coloured sosial-ekonomi atas dan sosial-ekonomi bawah mirip satu sama lain, tetapi relatif pertambahan berat badan dari Cape-Coloured



Grafik 3.
Pertambahan relatif variabel berat badan pada anak laki-laki



Grafik 4.
Pertambahan relatif variabel berat badan pada anak perempuan

Tabel 4.
Pertambahan berat badan absolut pada anak perempuan

Umur (tahun)	Jawa			Urban Cape			Rural Cape			Ket.
	n	Rata-rata (kg/thn)	s	n	Rata-rata (kg/thn)	s	n	Rata-rata (kg/thn)	s	
6	4	0.6	2.1	10	1.5	1.8	13	2.4	1.6	
7	24	1.2	2.0	25	2.4	2.0	20	2.4	1.8	
8	39	2.1	1.9	29	3.0	3.0	33	2.4	3.6	
9	67	2.8	2.9	28	2.8	2.2	28	3.5	1.9	
10	54	4.9	2.5	23	3.6	2.5	30	4.0	2.1	
11	67	4.2	2.7	28	4.7	2.1	44	4.9	3.0	
12	20	3.4	3.2	8	5.2	2.5	33	5.4	3.0	
13	81	2.6	2.7	47	4.5	2.8	30	4.8	1.8	* ^
14	97	2.1	2.9	50	2.7	3.4	19	4.5	1.9	
15	35	0.4	2.0	44	2.8	3.7	18	3.7	2.2	^
16	69	-0.3	2.2	18	1.4	2.6	9	3.3	3.1	^
17	52	-0.6	2.6	13	0.9	2.7	5	2.2	2.8	^
18	8	-0.5	1.9	7	-0.3	2.3	3	1.2	0.4	
Total	617			330			285			

* Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

^ Cape Coloured sosial-ekonomi bawah dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

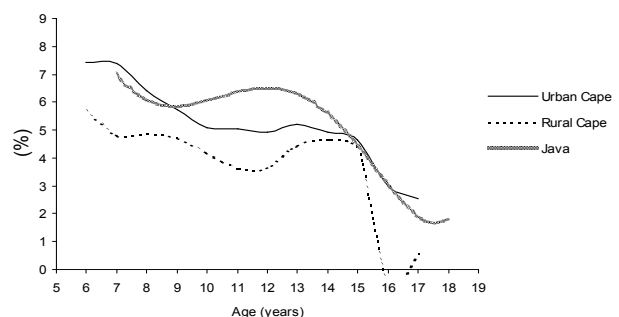
sosial-ekonomi bawah berada di atas sosial-ekonomi atas secara terus-menerus. Ini semakin meyakinkan bahwa terjadi *catch up growth* pada anak-anak perempuan dari sosial-ekonomi bawah tersebut. Di antara anak-anak perempuan Jawa, pertambahan relatif berat badan lebih menukik ke atas pada umur 7 sampai 10 tahun, jika dibandingkan dengan anak-anak perempuan Cape-Coloured, tetapi kemudian pertambahan relatif tersebut menurun pada umur yang lebih dini (sekitar 11 tahun).

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa meskipun perbedaannya tidak signifikan antara pertambahan berat badan Cape Coloured sosial-ekonomi atas dengan sosial-ekonomi bawah, tetapi terlihat angkanya lebih besar pada kelompok sosial-ekonomi bawah, hampir di semua kelompok umur. Perbedaan signifikan didapati antara sampel Jawa dengan Cape Coloured sosial-ekonomi bawah pada umur-umur 13, 15, 16, dan 17 tahun, karena perbedaan angkanya memang besar. Dari tabel ini juga bisa dilihat bahwa pertambahan berat badan yang cepat pada anak-anak sosial-ekonomi bawah ini kemungkinan disebabkan oleh mekanisme genetik mereka, dan yang pasti bukan karena status sosial-ekonomi yang meningkat.

Pertambahan relatif panjang tungkai mengalami penurunan yang lebih dini juga pada kelompok Jawa, yaitu mulai sekitar umur 12 tahun. Penurunan pertambahan relatif panjang tungkai terjadi lebih lambat pada kelompok Cape-Coloured sosial-ekonomi atas maupun Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah, yaitu pada umur 15 tahun (Grafik 5). Pertumbuhan relatif panjang tungkai pada anak laki-

laki Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah berada di bawah kelompok Jawa maupun Cape-Coloured sosial-ekonomi atas. Sementara itu, pertambahan relatif panjang tungkai pada kelompok Jawa dan Cape-Coloured sosial-ekonomi atas menunjukkan nilai yang setara. Di sini terlihat pengaruh faktor sosial-ekonomi pada tumbuh kembang anak, yaitu pada pertumbuhan panjang tungkai, seperti dikatakan dalam tulisan-tulisan yang lain (Buschang et al., 1986; Tanner et al., 1982; Zhang and Huang, 1988). Meskipun mempunyai pertambahan relatif panjang tungkai yang tidak sama, ke dua kelompok Cape-Coloured dari sosial-ekonomi yang berbeda mengalami penurunan pada umur yang sama, sehingga berakibat pada perolehan rata-rata tinggi badan yang berbeda antara kelompok sosial-ekonomi atas dan sosial-ekonomi bawah.

Puncak dari pertambahan panjang tungkai bawah pada anak laki-laki Jawa dialami pada umur



Grafik 5.
Pertambahan relatif variabel panjang tungkai bawah pada anak laki-laki

Tabel 5.
Pertambahan panjang kaki absolut pada anak laki-laki

Umur (tahun)	Jawa			Urban Cape			Rural Cape			Ket.
	n	Rata-rata (mm/thn)	s	n	Rata-rata (mm/thn)	s	n	Rata-rata (mm/thn)	s	
6	2	10.6	21.0	10	44.6	17.8	26	31.8	19.4	
7	44	41.1	17.2	26	47.6	18.0	38	28.6	19.6	# ^
8	36	40.5	21.9	24	41.8	25.1	54	29.9	13.3	#
9	43	36.3	16.8	19	40.6	17.9	44	30.2	14.7	
10	64	41.4	26.1	25	37.0	21.4	38	28.3	18.0	
11	38	48.6	17.3	21	37.6	15.8	22	25.5	16.0	# ^
12	8	43.4	13.9	5	40.1	26.3	16	26.9	14.6	
13	27	57.6	27.1	43	43.8	27.6	15	34.5	17.8	*
14	52	48.1	31.0	40	43.0	30.6	6	37.5	16.7	
15	20	32.5	22.4	32	41.2	26.7	9	35.0	21.9	
16	32	21.3	37.8	14	27.3	16.5	2	-5.2	22.7	
17	35	20.5	34.6	8	23.0	29.0	1	4.9		
18	13	12.1	30.0	3	43.1	24.8				
Total	414			270			271			

* Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

^ Cape Coloured sosial-ekonomi bawah dan Jawa berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan Cape Coloured sosial-ekonomi bawah berbeda secara signifikan pada $\alpha < 0.05$ (Bonferroni correction).

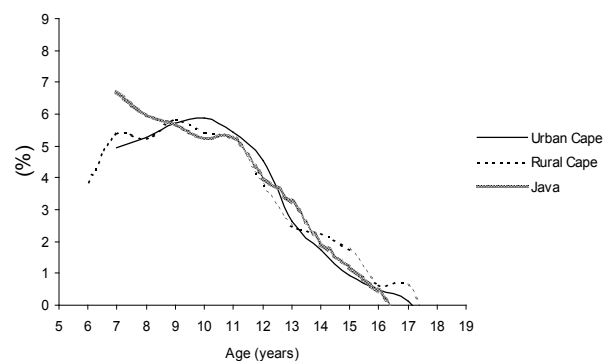
yang lebih dini (yaitu pada umur 12,5 tahun), jika dibandingkan dengan anak laki-laki Cape Coloured. Sementara pada dua sampel dari Afrika itu puncaknya dialami pada umur 14 tahun (Cape Coloured sosial-ekonomi atas), dan umur 15 tahun (Cape Coloured sosial-ekonomi bawah). Meskipun demikian, sebagian besar perbedaan antara anak laki-laki Jawa dan Cape Coloured pada variabel ini tidaklah signifikan (Tabel 5).

Dari Tabel 5 dapat dilihat adanya perbedaan yang signifikan antara Cape-Coloured sosial-ekonomi atas dan bawah, di mana angkanya lebih tinggi pada Cape Coloured sosial-ekonomi atas. Dengan kata lain, di sini faktor sosial-ekonomi mempunyai peran terhadap perbedaan antara sampel. Perbedaan yang signifikan itu terjadi pada umur-umur 6-9 tahun. Ini sesuai dengan perkiraan, bahwa pertumbuhan tinggi badan, khususnya yang disebabkan oleh pertumbuhan panjang kaki yang dipengaruhi oleh faktor sosial-ekonomi lebih terjadi pada masa-masa awal kehidupan individu sampai dengan masa sebelum pubertas. Setelah itu, terutama pada masa remaja, faktor genetik lebih banyak berperan.

Pertambahan relatif panjang tungkai bawah pada anak perempuan terjadi pada besaran yang hampir sama. Di sini dapat dibuktikan bahwa anak perempuan relatif kurang terpengaruh terhadap kondisi lingkungan yang buruk, jika dibandingkan dengan anak laki-laki (Zellner et al., 1996). Meskipun anak perempuan Cape-Coloured dari sosial-ekonomi bawah mengalami kekurangan yang sama dengan anak laki-laki dari sisi lingkungan dan kekurangan

nutrisi, tetapi ini tidak banyak berpengaruh pada pertumbuhan panjang tungkai bawah anak-anak perempuan (Grafik 6).

Pertambahan panjang tungkai pada perempuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada semua kelompok umur di ketiga sampel. Hal ini menguatkan bahwa perempuan lebih tidak terpengaruh oleh kondisi lingkungan, dibanding dengan laki-laki, khususnya dalam hal ini sosial-ekonomi orang tua yang tidak memadai dan gizi yang mungkin tidak tercukupi. Karenanya pada sampel perempuan tidak seperti pada sampel laki-laki, tidak dijumpai hasil yang signifikan pada umur-umur 6-9 tahun, atau paling tidak antara umur-umur 6-7 tahun, jika mempertimbangkan bahwa perempuan mengalami kematangan seksual kurang-lebih 2 tahun lebih cepat dari pada laki-laki.



Grafik 6.
Pertambahan relatif variabel panjang tungkai bawah pada anak perempuan

Tabel 6.
Pertambahan panjang kaki absolut pada anak perempuan

Umur (tahun)	Jawa			Urban Cape			Rural Cape			Ket.
	n	Rata-rata (mm/thn)	s	n	Average (mm/thn)	s	n	Rata-rata (mm/thn)	s	
6	4	37.2	26.1	9	29.2	17.0	13	22.6	23.4	
7	24	38.4	19.0	24	30.1	18.3	20	31.4	14.9	
8	42	37.7	18.2	28	35.2	20.6	33	32.3	22.1	
9	57	38.2	13.6	25	39.3	14.4	28	39.0	22.0	
10	48	37.4	17.9	21	43.3	19.2	33	37.5	22.3	
11	60	39.0	15.4	28	41.3	29.6	44	37.4	20.1	
12	19	31.0	32.7	8	35.6	35.7	35	27.6	26.4	
13	78	28.5	36.9	38	22.5	30.9	24	19.7	18.1	
14	95	16.4	31.7	48	16.1	43.0	18	19.8	22.1	
15	35	12.1	29.4	43	8.5	36.3	18	21.5	20.5	
16	61	3.3	22.7	17	4.4	35.9	9	16.3	22.1	
17	33	-4.0	18.2	13	1.7	49.2	5	-15.4	23.9	
18	8	-2.9	16.6	7	-12.4	44.8	3	-16.6	42.1	
Total	564			309			283			

Catatan: Tidak ada perbedaan yang signifikan di antara ketiga sampel.

Kesimpulan dan Saran

Puncak dari pertumbuhan merupakan sesuatu yang berkaitan dengan ukuran dari bagian tubuh yang diukur (besar atau kecil). Ketika efek besarnya ukuran tersebut dihilangkan, puncak pertumbuhan yang menjulang tinggi diminimalkan. Ukuran-ukuran linear mempunyai puncak pertumbuhan yang lebih rendah dari pada ukuran berat, karena ukuran berat merupakan ukuran tiga dimensi (=volume). Lebih jauh lagi, ukuran-ukuran linear yang lebih kecil, misalnya ukuran panjang tungkai adalah lebih kecil dari pada ukuran tinggi badan; maka puncak dari ukuran tinggi badan akan jauh lebih tinggi jika tidak dihitung dengan rumus *relative increment*.

Perbedaan pola pertumbuhan anak antara Jawa dan Cape Coloured didapati khususnya pada pertumbuhan ukuran tinggi badan laki-laki. Pada variabel ini terdapat beberapa perbedaan yang bermakna, baik antara sampel Jawa dan Cape Coloured sosial-ekonomi atas maupun dengan Cape Coloured sosial-ekonomi bawah.

Perbedaan yang bermakna antara sampel Jawa dan Cape Coloured disebabkan karena pematangan seksual yang lebih cepat pada sampel Jawa, yang ditandai oleh datangnya puncak pertumbuhan (*the peak of growth spurt*) pada umur yang lebih dini pada sampel Jawa. Sementara itu, perbedaan yang bermakna antara Cape Coloured sosial-ekonomi atas dengan Cape Coloured sosial-ekonomi bawah lebih banyak disebabkan oleh adanya *catch up growth* yang dialami oleh sampel Cape Coloured sosial-ekonomi bawah.

Pada penelitian ini, faktor sosial-ekonomi yang lebih tinggi tidak nampak memberikan keuntungan pada sampel Cape Coloured dari daerah urban agar mereka mempunyai pertambahan ukuran tubuh per tahun yang lebih banyak dari pada Cape Coloured dari daerah pedesaan. Perbedaan yang bermakna antara Cape Coloured sosial-ekonomi atas dan bawah hanya dijumpai pada umur 6–9 tahun pada variabel panjang tungkai laki-laki. Ini memperkuat hasil-hasil penelitian di tempat lain yang mengatakan bahwa pertumbuhan tinggi badan pada umur sekitar remaja lebih dipengaruhi oleh faktor genetis dari pada faktor lingkungan (Froment dan Hiernaux, 1984; Tanner, 1962:63; Tanner, 1976: 224).

Pertumbuhan tinggi badan dan panjang tungkai yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan (dalam hal ini status sosial-ekonomi orang tua, khususnya status gizi anak) lebih berpengaruh pada umur-umur yang lebih dini dari pada kelompok-kelompok umur yang diteliti dalam penelitian ini.

Pada sampel perempuan, perbedaan status sosial-ekonomi yang kemungkinan menyebabkan pemenuhan kebutuhan gizi tidak terpenuhi secara baik, tidak membawa akibat yang signifikan pada perbedaan pertambahan ukuran-ukuran tinggi badan, berat badan dan panjang tungkai. Sebaliknya, hal tersebut menyebabkan perbedaan yang bermakna pada panjang tungkai laki-laki umur 6-9 tahun. Ini mendukung pendapat bahwa laki-laki lebih rentan dari pada perempuan dalam menghadapi lingkungan yang lebih buruk (Zellner et al., 1996).

Selanjutnya mesti ditelaah apakah perbedaan yang tidak signifikan antara beberapa kelompok

umur antara kelompok Cape-Coloured sosial-ekonomi atas dan bawah disebabkan karena adanya saat maturasi anak-anak Cape-Coloured sosial-ekonomi bawah yang lebih lambat? Untuk ini perlu dilakukan analisis lebih jauh, menggunakan metode statistik yang berbeda, dengan cara menyamakan puncak pertumbuhan pada anak-anak dari sosial-ekonomi atas dan sosial-ekonomi bawah, sehingga perbedaan umur maturasi dapat dihilangkan efeknya. Untuk ini disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan model studi longitudinal, yang melibatkan pengukuran pada individu-individu yang sama selama beberapa tahun.

Daftar Pustaka

- Artaria, M.D. (2001) Growth of Javanese children in Malang. In M Henneberg (ed.): *Causes and Effects of Human Variations*. Adelaide: Australasian Society for Human Biology.
- Artaria, M. D. (2008) Velositas Tinggi Badan dengan Mempertimbangkan Tahun Penelitian dan Lokasi. Dalam *Manusia Makhluk Sosial Biologis*. Glinka, J., Artaria, M., Hendrawati, L., Koe sardiati, T. Editor: Artaria, M. Surabaya: Airlangga University Press.
- Artaria, M. D. and Henneberg, M. (2008) The Existence of a Peak in Adolescent's Height Increments. *Folia Medica Indonesiana*, July -Sept 2008(3).
- Basu, S., and Kshatriya, G. (1990) Growth trends and adolescent spurts among Kutia Khonds: A primitive tribal group of Phulbani District, Orissa (India). *Acta Medica Auxologica* 22:153-164
- Bogin, B. (1988) *Patterns of Human Growth*. First Edition. Cambridge, New York, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press.
- Bogin, B. (1997) Secular trends in stature are determined by environmental health. *American Journal of Physical Anthropology* Supplement 24:78.
- Bogin, B. (1999) *Patterns of Human Growth*. Second Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Buschang, P.H., Malina, R.M., and Little, B.B. (1986) Linear growth of Zapotec schoolchildren: growth status and yearly velocity for leg length and sitting height. *Ann Hum Biol* 13:225-34.
- Froment, A., and Hiernaux, J. (1984) Climate-associated anthropometric variation between populations of the Niger bend. *Ann Hum Biol* 11:189-200.
- Hauspie, R. (1980) Adolescent growth. In Johnston, Roche and Susanne (eds.): *Human physical Growth and Maturation*. New York and London: Plenum Press.
- Henneberg, M., and Louw, G.J. (1998) Cross-sectional survey of growth of urban and rural "Cape Coloured" schoolchildren: Anthropometry and function tests. *American Journal of Human Biology* 10:73-85.
- Preece, M.A., and Baines, M.J. (1978) A new family of mathematical models describing the human growth curve. *Annals of Human Biology* 5:1-24.
- Singh, S.P. (1980) Growth patterns of children of Tibetan origin living at moderate altitudes in India. *Zeitschrift fuer Morphologie und Anthropologie* 71:187-195.
- Tanner, J.M. (1962) *Growth at Adolescence*. Oxford: Blackwell Scientific Publ.
- Tanner, J.M., Hayashi, T., Preece, M.A., and Cameron, N. (1982) Increase in length of leg relative to trunk in Japanese children and adults from 1957 to 1977: comparison with British and with Japanese Americans. *Ann Hum Biol* 9:411-23.
- Tanner, J.M., Whitehouse R.H., Hughes, P.C., and Carter, B.S. (1976) Relative importance of growth hormone and sex steroids for the growth at puberty of trunk length, limb length, and muscle width in growth hormone-deficient children. *J Pediatr* 89:1000-8.
- Whitrow, Melissa J., and Harding, S. (2008) Ethnic Differences in Adolescent Lung Function: Anthropometric, Socioeconomic, and Psychosocial Factors. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. Vol. 177(11): 1262-1267.
- Zhang, X., and Huang, Z. (1988) The second national growth and development survey of children in China, 1985: Children 0 to 7 years. *Annals of Human Biology* 15:289-306.
- Zellner, K., Kromeyer, K., and Jaeger, U. (1996) Growth studies in Jena, Germany: Historical background and secular changes in stature and weight in children 7-14 years. *American Journal of Human Biology* 8:371-382.