

# **Tumbuh-kembang anak laki-laki usia pra-puber rentan terhadap pengaruh lingkungan**

## ***Growth and development of pre-pubertal boys are prone to environmental factors***

**Myrtati D. Artaria**

Departemen Antropologi, FISIP, Universitas Airlangga  
Jalan Airlangga 4-6 Surabaya 60286, Indonesia. E-mail: myrtati@gmail.com, dan  
myrtati.artaria@fisip.unair.ac.id

### ***Abstract***

*Child growth and development is often used for a tool to monitor the health and nutrition status. This status expressed in the anthropometric measurements of the body. This research aimed to study how environment affected the velocity of circumferencs and skinfold measurements in boys and girls. Data were obtained from 501 boys and 621 girls from high socio-economic status Javanese children in Malang City; that were meausred twice within one year span. The other set of data came from Cape Coloured (CC) children. There were 292 boys from high socio-economic status in urban area, 282 boys from low socio-economic status in rural area, 330 girls from high socio-economic status, and 290 girls from low socio-economic status. The measurements were height, chest and arm circumferences, triceps, subscapula and abdominal skinfolds. The measurements of those groups were compared to each other. The differences were analyzed using Anova ( Bonferroni corrected). The results showed that there were significant differences of height and chest circumferences between high and low socio-economic status of boys. However, this did not happen to the girls. On the other hand, although having similar socio-economis status, the Javanese boys had greater velocities of abdominal skinfold thickness. It can be concluded that the difference in socio-economic status had caused differences in growth and development as demonstated by the three measurements of the boys. The differences in ethnic group may caused several influences to the environment of the boys. This needs to be studied futher. It could be concluded too that during pre-pubertal growth and development, boys were more prone to differences in environmental factors than those of girls.*

**Keywords:** *anthropometry, body measurement, growth velocity, pre-puberty, environmental factors*

### ***Abstrak***

Tumbuh kembang anak sering digunakan sebagai alat untuk memantau status kesehatan gizi dan kesehatan anak. Status kesehatan dan gizi biasanya tercermin dari ukuran-ukuran tubuh. Penelitian ini bertujuan mempelajari bagaimana lingkungan mempengaruhi velositas pertumbuhan ukuran lingkar dan velositas ukuran *skinfold* pada anak laki-laki dan perempuan. Data diperoleh dari 501 anak laki-laki etnis Jawa Kota Malang, dan 621 anak perempuan dari kalangan sosial-ekonomi (sos-ek) atas; yang diukur dua kali setelah selang satu tahun. Data dari etnis Cape Coloured (CC) terdiri dari 292 laki-laki sosial-ekonomi (sos-ek) atas, 282 laki-laki sos-ek bawah, 330 perempuan sos-ek atas, dan 290 perempuan sos-ek bawah. Anak-anak dari sos-ek atas diambil dari Cape Coloured daerah urban, dan anak-anak sos-ek bawah diambil dari Cape Coloured daerah rural (pedesaan). Ukuran-ukuran yang dilakukan adalah ukuran tinggi badan, lingkar (dada dan lengan atas), ukuran tebal lemak (triceps, subscapula, dan abdomen). Ukuran-ukuran dari kelompok-kelompok dengan latar belakang berbeda itu saling diperbandingkan. Analisis varians (*Bonferroni corrected*) dilakukan pada masing-masing kelompok umur, untuk mengetahui apakah perbedaan antar kelompok bermakna secara signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan status sosial-ekonomi pada anak-anak

Cape Coloured tidak membuat velositas pertumbuhan tinggi badan dan lingkaran dada yang berbeda pada anak-anak perempuan, tapi menyebabkan velositas pertumbuhan anak laki-laki yang berbeda. Di sisi lain, meskipun mempunyai sos-ek yang setara, perbedaan etnis antara anak-laki-laki dari Jawa dan Cape Coloured mempunyai efek terhadap perbedaan velositas ukuran tebal lemak bawah kulit di area abdomen, di mana anak laki-laki Jawa mempunyai penambahan lemak per tahun yang jauh lebih besar dari anak-anak sos-ek tinggi Cape Coloured; yang mana perbedaan signifikan ini tidak terjadi pada anak perempuan. Dapat disimpulkan bahwa anak laki-laki lebih rentan karena perbedaan kondisi lingkungan, yang berpengaruh terhadap tumbuh-kembang masa pra-pubertal. Perbedaan antar etnis mungkin mempunyai hubungan dengan perbedaan lingkungan antara anak-anak Jawa dan Cape Coloured. Perlu diteliti lebih lanjut tentang ini.

**Kata kunci:** antropometri, ukuran tubuh, velositas tumbuh kembang, pra-puber, faktor lingkungan

## **Pendahuluan**

Telah diketahui secara luas bahwa tumbuh kembang anak sering digunakan sebagai alat untuk memantau status kesehatan gizi dan kesehatan anak (WHO Working Group 1986). Status kesehatan dan gizi itu biasanya tercermin dari ukuran-ukuran tubuh, dan kekuatan otot tubuh (Prista et al. 2003). Bahkan, seorang ibu yang awam dengan masalah-masalah kesehatan pun akan tahu bahwa jika anaknya lesu, maka besar kemungkinan kesehatannya sedang terganggu.

Status gizi dan kesehatan ini sering diukur dari ukuran-ukuran tubuh tertentu. Misalnya, ukuran lingkaran lengan atas sering digunakan untuk menggambarkan status gizi (Martorell et al. 1976, Frisancho 1990). Ukuran lingkaran dada digunakan karena pada usia sekolah, ukuran kepala sudah tidak lagi bertambah dengan pesat, yang bertambah pesat adalah lingkaran dada.

Ukuran tebal lemak di bawah kulit atau skinfold juga merupakan acuan untuk bagus tidaknya status gizi, paling tidak, untuk menggambarkan apakah energi yang dibutuhkan untuk beraktifitas oleh si individu sampai berlebih atau tidak, sehingga jika berlebih dapat disimpan sebagai cadangan lemak.

Dalam masa tumbuh kembang, seorang anak akan mengalami naik-turunnya irama pertumbuhan, karena pertumbuhan tidak berjalan linier antara penambahan berat badan dan penambahan tinggi badan. Demikian pula segmen-segmen tubuh mengalami masa pertumbuhan yang kecepatan dan kelambatannya tidak seragam (Tanner 1971). Ketika kondisi lingkungan tidak ideal, maka normalitas tumbuh kembang anak akan terganggu (Artaria 2009).

Kondisi lingkungan yang tidak ideal yang dapat memengaruhi tumbuh kembang anak misalnya: kekurangan nutrisi tertentu (Owens & Fall 2008), sakit (Burney et al. 1990), stress psikologis (Calhoun & Tedeschi (Eds.) 2014, Eveleth & Tanner 1990), aktifitas yang berlebihan (Eveleth & Tanner 1990), dll. Ukuran-ukuran tertentu yang berada di bawah normal, atau menurun dari garis grafik si anak setiap bulan, biasanya menandakan adanya kondisi lingkungan yang tidak ideal. Oleh karena itu pemantauan tumbuh kembang anak harus dilakukan secara rutin agar cepat diatasi jika dijumpai gangguan tumbuh kembang.

Gangguan tumbuh kembang pada anak ini, seberapa parahnya sehingga dapat mempengaruhi tumbuh kembang anak, tidaklah sama antara satu anak dengan yang lain (Bogin & Loucky 1997). Dengan kata lain, sensitifitas anak terhadap kondisi lingkungan yang tidak ideal akan mempunyai pengaruh yang berbeda pada individu yang berbeda, dan pada jenis kelamin yang berbeda (Stinson 1985). Jika gangguan ini berlangsung lama, maka ketertinggalan si anak akan terakumulasi, dan akhirnya menghasilkan *adult stature* yang lebih rendah dari rekan sebayanya. Tentu saja, hal ini juga tergantung seberapa banyak *catch up growth* yang dapat tubuhnya lakukan untuk mengatasi ketertinggalan tumbuh kembangnya. Dalam bahasa Jawa, *catch up*

*growth* itu dapat diartikan sebagai *maruk-i*, di mana anak sangat besar nafsu makannya jika dia baru saja sembuh dari sakit. Jika ketertinggalan itu begitu sering dan begitu lama, mungkin *catch up growth* tidak akan dapat mengatasi ketertinggalan tumbuh kembang tersebut, karena kemudian disusul oleh kondisi kekurangan nutrisi atau kondisi sakit yang datang lagi.

Dalam salah satu bukunya, Tanner (1987) dan Bogin (1999) mengatakan bahwa kondisi sosial-ekonomi secara global di suatu tempat, kondisi politik yang tak menentu sehingga menimbulkan stress massal penduduknya; dapat juga mempengaruhi tumbuh kembang anak. Demikian pula wajar jika kondisi paceklik yang mempengaruhi suatu area yang luas menyebabkan keresahan massal pada masyarakat yang mana juga akan mempengaruhi tumbuh kembang anak. Kondisi seperti ini lazim dialami oleh suatu penduduk negara dunia ketiga di mana kondisi sosial-ekonomi biasanya berdampak pada masyarakat secara luas. Demikian pula di Afrika Selatan dan Indonesia di mana masyarakatnya masih banyak yang bersifat *guyub* satu sama lain.

Oleh karena itu menarik untuk mengetahui, bagaimana ukuran-ukuran tubuh yang selama ini diketahui sangat besar dipengaruhi oleh lingkungan. Menarik untuk diketahui bagaimana pertumbuhannya dalam satu tahun, apakah ada perbedaan antara kelompok etnis yang sama tetapi berbeda status sosial-ekonomi, dan antara kelompok etnis yang berbeda tetapi dengan status sosial-ekonomi yang setara. Dalam penelitian ini, khususnya yang diteliti adalah velositas pertumbuhan ukuran lingkaran dan velositas ukuran *skinfold*, yang mana belum pernah diulas di berbagai publikasi penelitian tumbuh-kembang anak usia ini di Indonesia. Menurut WHO (2009) velositas pertumbuhan adalah perubahan nilai yang diekspresikan dalam unit per periode waktu, misalnya cm/tahun.

## Metode Penelitian

Data diperoleh dari 501 anak laki-laki etnis Jawa Kota Malang, dan 621 anak perempuan dari kalangan sosial-ekonomi (sos-ek) atas; yang diukur dua kali setelah selang satu tahun. Pertambahan ukurannya dihitung dengan cara ukuran di tahun kedua dikurangi ukuran tahun pertama. Dengan demikian data individual dapat diperoleh, kemudian dilakukan penghitungan rata-rata dalam masing-masing kelompok umur, pada masing-masing jenis kelamin dan etnis. Penghitungan velositas per tahun seperti ini dapat digunakan untuk melihat proxy dari pola velositas masing-masing ukuran, menggunakan data *mixed longitudinal*, karena pengukuran dilakukan dua kali pada orang yang sama.

Data dari etnis Cape Coloured (CC) terdiri dari 292 laki-laki sosial-ekonomi (sos-ek) atas, 282 laki-laki sos-ek bawah, 330 perempuan sos-ek atas, dan 290 perempuan sos-ek bawah. Anak-anak dari sos-ek atas diambil dari Cape Coloured daerah urban, dan anak-anak sos-ek bawah diambil dari Cape Coloured daerah rural (pedesaan).

Data diambil dari Kota Malang di Indonesia, dan area Cape Town di Afrika Selatan, karena keduanya mempunyai darah Mongoloid yang sudah tercampur dengan penduduk lokal di masa lalu, sehingga menjadi dua populasi yang mempunyai ciri fisik berbeda, dan etnis yang berbeda. Data mempunyai kemiripan dari sisi kehidupan masyarakatnya yang masih mengedepankan sisi tradisional dan tidak terlalu terhanyut dengan gaya hidup barat, demikian pula pada pola makan dan aktifitasnya. Selain itu, pada etnis Cape Coloured dimungkinkan untuk memisahkan mereka menjadi dua macam latar-belakang sosial-ekonomi, sehingga nantinya dapat diambil simpulan berdasarkan logika berpikir yang berdasarkan hasil analisis data. Hal ini dimungkinkan karena perbedaan status sos-ek antara urban dan rural, serta antara urban Cape Coloured dengan anak-anak Jawa di Kota Malang yang di satu sisi sangat mirip status sosial-ekonominya tetapi di sisi lain berbeda etnis dan keturunan.

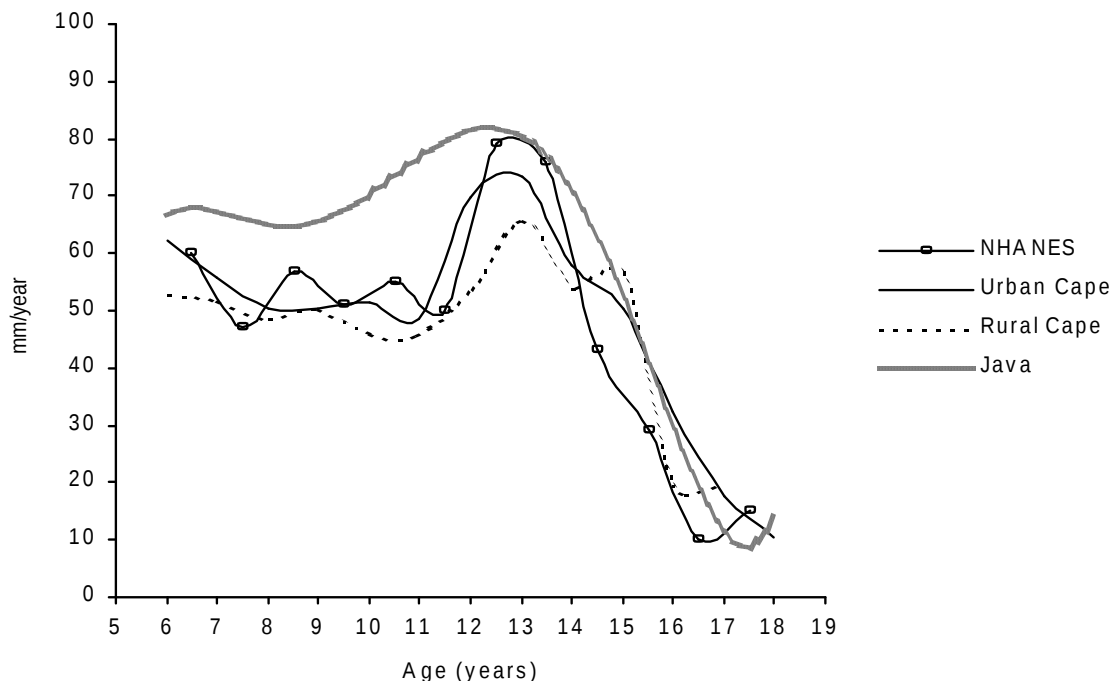
Pengukuran dilakukan berdasarkan standar yang digariskan oleh Martin dan Saller (1957). Ukuran dilakukan menggunakan kaliper, pengukur tebal lemak, dan pita antropometri yang telah terstandar. Ukuran-ukuran yang dilakukan adalah ukuran tinggi badan, lingkar (dada dan lengan atas), ukuran tebal lemak (triceps, subscapula, dan abdomen).

Ukuran-ukuran dari tiga kelompok tersebut dengan latar belakang berbeda itu saling diperbandingkan, dan jika ada data sekunder dari Referensi Pertumbuhan yang disarankan oleh WHO (yaitu NHANES), juga akan dilakukan plotting bersama-sama hasil penghitungan velositas ukuran selama dua tahun. Namun demikian velositas yang diperoleh dari NHANES diperoleh dari penghitungan pengurangan rata-rata ukuran, bukan dari pengurangan ukuran masing-masing individu.

Analisis varians (*Bonferroni corrected*) dilakukan pada masing-masing kelompok umur, menggunakan SPSS, untuk mengetahui apakah perbedaan antar kelompok bermakna secara signifikan. *Bonferroni correction* dilakukan untuk menghindari perbedaan yang disebabkan oleh faktor kebetulan, yang disebabkan karena kalkulasi yang dilakukan berulang-ulang pada masing-masing kelompok umur.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

Puncak tertinggi untuk ukuran tinggi badan seperti terlihat pada Grafik 1. Bisa dilihat bahwa pada awal usia SD, pertumbuhan anak laki-laki Jawa cukup pesat, terlihat dari velositas tinggi badan umur 6-13 tahun. Dengan demikian pertambahan pertumbuhan tinggi badan tidak terlalu nampak drastis menjelang usia puber.



**Grafik 1.**  
Velositas tinggi badan anak laki-laki

Berbeda dengan velositas tinggi badan anak-anak CC baik dari sos-ek tinggi maupun rendah. Bisa dikatakan bahwa baik sos-ek tinggi maupun rendah, anak-anak CC kebanyakan mengalami lompatan pertumbuhan yang cukup drastis (jika dibandingkan pertambahan tinggi badan antara

umur 6 sampai 11 tahun). Dikatakan bahwa lompatan pertumbuhan (*growth spurt*) banyak dipengaruhi oleh unsur genetis dari pada masa pertumbuhan usia pra-pubertas (Artaria 2008). Hal ini juga terlihat dari hasil penelitian ini bahwa meskipun anak laki-laki CC hidup dalam kekurangan, mereka tetap lebih banyak yang mengalami lompatan pertumbuhan menjelang usia puber. Meskipun demikian, lompatan pertumbuhan itu tidak setinggi velositas milik anak laki-laki CC sos-ek atas.

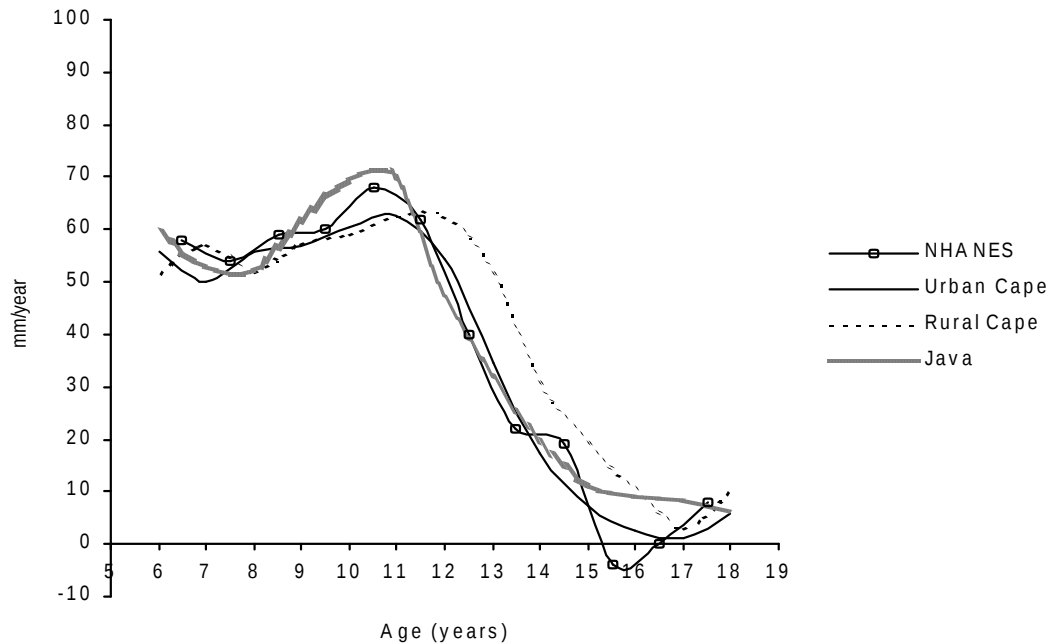
Jika lompatan pada anak laki-laki Jawa tidak setinggi anak laki-laki CC, tetapi secara umum dari tahun ke tahun, pada usia 7-11 itu mereka mempunyai pertambahan tinggi badan yang besar. Kemungkinan ini disebabkan oleh faktor keturunan, yang mana irama pertumbuhan antara populasi satu dengan yang lain kemungkinan besar memang berbeda. Velositas pertumbuhan anak laki-laki Jawa dan anak laki-laki CC sos-ek atas berbeda secara signifikan dari usia 7 sampai dengan usia 11 tahun.

Berbeda dari anak laki-laki, anak perempuan mencapai puncak pertumbuhan tinggi badan pada usia lebih muda, sekitar 1.5 sampai 2 tahun lebih awal (Tanner 1981). Hal ini juga terbukti dari hasil penelitian ini, di mana puncak pertumbuhan anak laki-laki (Grafik 1) adalah 12-13 tahun, dan puncak pertumbuhan tinggi badan anak perempuan adalah 10-11 tahun (Grafik 2).

Seperti juga dikatakan di dalam teori, lompatan pertumbuhan pada perempuan tidak setinggi laki-laki. Dalam grafik ini, puncak pertumbuhannya sekitar 2 cm selisihnya dari pada pertambahan tinggi badan di umur 7 tahun. Sementara, pada laki-laki selisihnya bisa sampai 3 cm, yaitu rata-rata bertambah 8 cm/tahun, dibandingkan dengan velositas tinggi badan paling rendah (usia 11 tahun, yang rata-rata bertambah 5 cm/tahun).

Pada Grafik 2 nampak bahwa velositas tinggi badan anak perempuan Jawa tidak banyak berbeda dari anak perempuan CC baik sos-ek tinggi, dan anak perempuan NHANES (dari AS). Hal ini nampak dari hampir berhimpitnya ketiga garis velositas mereka. Pada Grafik 2 juga dapat dilihat bahwa anak perempuan CC sos-ek bawah mempunyai puncak velositas yang datangnya lebih lambat dari tiga kelompok lain; meskipun secara visual, perbedaan itu tidak nampak terlalu menyolok mata. Selain waktunya lebih lambat, mereka juga masih mengalami pertambahan tinggi badan yang lebih pesat dari tiga kelompok lainnya pada usia 12-16 tahun. Hal ini diperkirakan adalah saatnya “catch up growth”, di mana tubuhnya ingin mengejar ketertinggalan tumbuh kembang, yang disebabkan tidak maksimalnya lingkungan dalam menyokong tumbuh kembang mereka di masa kanak-kanak. Rupanya, di sini benar bahwa faktor genetis yang “memprogram” agar mereka mencapai tinggi badan yang seharusnya, sedang berperan, sehingga tubuh mereka berusaha menutup ketinggalannya.

Kembali pada anak laki-laki di Grafik 1, jika dibandingkan dengan Grafik 2, nampak bahwa situasi kekurangan dalam mendukung tumbuh kembang yang baik, yang dialami oleh anak laki-laki dan perempuan CC sos-ek rendah, rupanya membawa dampak yang berbeda pada mereka, di mana pada anak perempuan mengalami velositas yang tidak terlalu berbeda dari anak perempuan dari sos-ek tinggi. Sebaliknya, anak laki-laki CC sos-ek rendah mengalami puncak velositas yang jauh lebih rendah dari anak laki-laki CC sos-ek tinggi. Ini sesuai dengan penelitian-penelitian di tempat lain bahwa anak laki-laki lebih rentan terhadap kondisi lingkungan yang buruk, jika dibanding dengan anak perempuan.



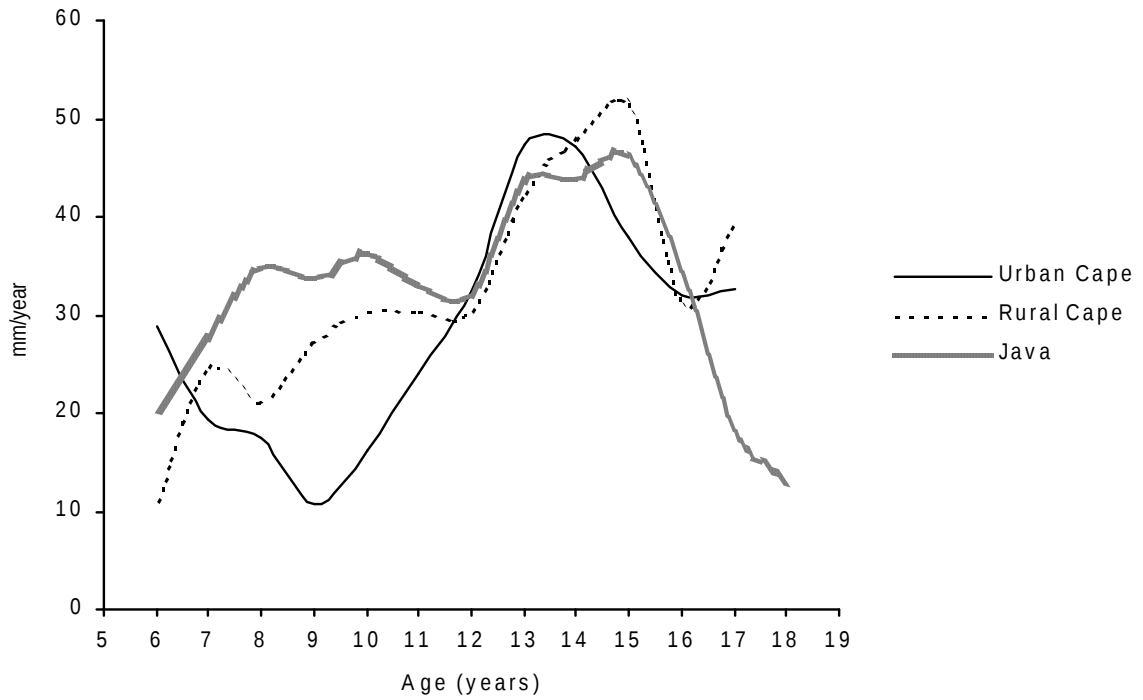
**Grafik 2.**  
Velositas tinggi badan anak perempuan

Jika rata-rata velositas tiap tahun itu diperbandingkan satu sama lain, pada anak perempuan berbeda dari anak laki-laki, di mana tidak dijumpai banyak perbedaan yang signifikan pada rata-rata velositas tinggi badan antar 3 kelompok tersebut (Jawa, CC sos-ek tinggi, dan CC sos-ek rendah).

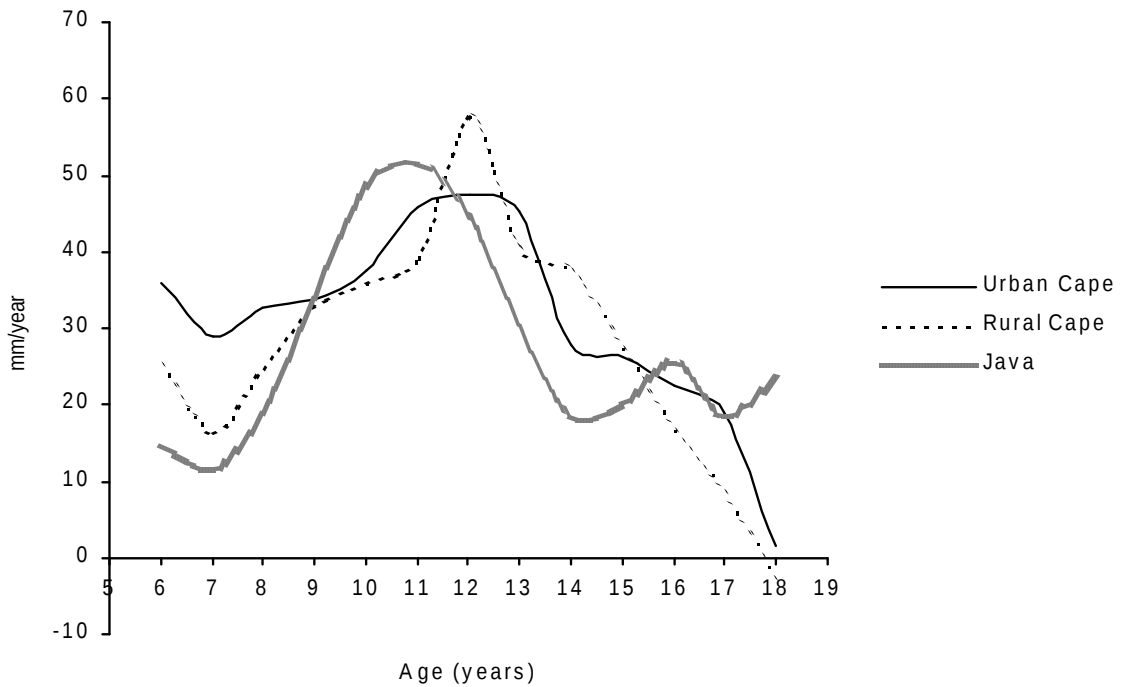
Perbandingan velositas lingkaran dada pada anak laki-laki dapat dilihat pada Grafik 3. Di sana dapat dilihat bahwa velositas lingkaran dada mempunyai percepatan pertumbuhan (growth spurt) yang sejenis pada anak laki-laki di ketiga kelompok yang diteliti. Pertambahan lingkaran dada di usia sebelumnya terlihat sangat beragam, yang menandakan bahwa hal ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Penelitian ini tidak menelaah aktifitas dari anak-anak ini. Besar kemungkinan mereka mempunyai aktifitas yang berbeda karena sifat dari lingkungannya yang berbeda. Sementara itu, lingkaran dada dipengaruhi oleh, selain nutrisi untuk perkembangan menjadi tambah besar, juga oleh aktifitas sehari-hari. Dari grafik ini dapat disimpulkan bahwa apapun kondisi nutrisi dan aktifitasnya, pada usia tertentu (dalam hal ini sekitar umur 13 sampai 15 tahun) terjadi lompatan pertumbuhan lingkaran dada, sehingga velositas mereka sangat mirip satu dengan yang lain pada usia 11-16 tahun.

Lingkaran dada besar kemungkinannya terkait dengan lebar bahu pula. Jika lebar bahu bertumbuh pesat, maka lingkaran dada pun bertumbuh pesat. Sementara itu, pertumbuhan lebar bahu terkait erat dengan dimorfisme seksual, yang mulai kentara pada usia 13-15 tahun.

Jika dianalisis menggunakan ANAVA (Bonferroni corrected), perbedaan bermakna antara velositas lingkaran dada ini terjadi pada usia 8, 9 dan 10. Pada usia 11-16 tahun, seperti dibahas di atas, ternyata seperti diduga, hasil uji beda tidak signifikan.



**Grafik 3.**  
Velositas lingkaran dada pada anak laki-laki



**Grafik 4.**  
Velositas lingkaran dada pada anak perempuan

Velositas lingkaran dada anak perempuan tentu sangat terkait erat dengan pertumbuhan dada, yang mana ini terkait dengan masa pubertas juga. Masa pubertas sangat terkait erat dengan usia datangnya menstruasi pertama atau menarche. Usia menarche pada anak-anak Jawa dan Cape Coloured terpaut setengah tahun (Artaria & Henneberg 2000, Henneberg & Louw 1995). Di Grafik 4 ini, puncak velositas pertumbuhan lingkaran dada anak perempuan Jawa terjadi pada usia 10.5 tahun, dan puncak velositas pertumbuhan lingkaran dada anak perempuan sos-ek atas CC terjadi sejak usia 11 tahun. Hal ini cocok dengan lama terpautnya menarche kedua kelompok tersebut.

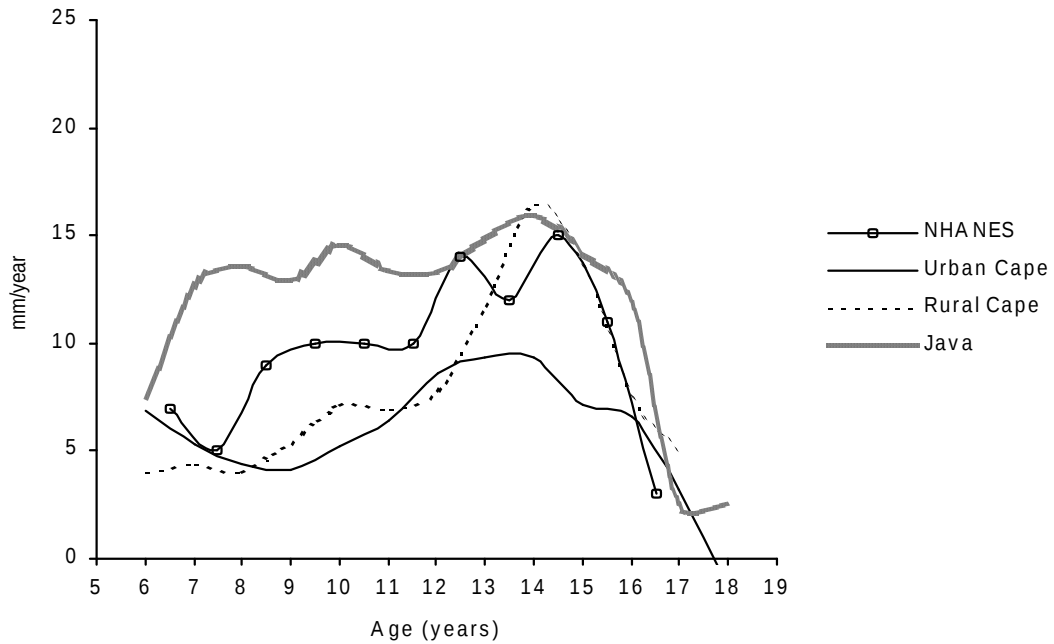
Jika dihitung signifikansi perbedaan velositas mereka, anak-anak perempuan Jawa dan CC ini tidak mempunyai satu pun perbedaan yang signifikan dalam velositas pertumbuhan lingkaran dadanya. Artinya, meskipun grafik velositas anak perempuan CC sos-ek rendah terlihat lebih berbeda dari dua kelompok yang lain, tapi secara statistik tidak bermakna. Dengan kata lain, perbedaan sos-ek yang menyolok antara kedua kelompok anak perempuan CC ini tidak sampai membuat mereka mempunyai pertambahan pertumbuhan lingkaran dada yang berbeda secara signifikan.

Ukuran berikutnya adalah lingkaran lengan (Grafik 5). Lingkaran lengan terkenal digunakan sebagai alat pantau status gizi (Martorell et al. 1976, Frisancho 1990). Pada laki-laki, terlihat bahwa pertambahan lingkaran lengan mereka sangat berbeda satu sama lain di antara tiga kelompok. Lagi-lagi, hal ini kemungkinan juga disebabkan oleh aktifitas yang berbeda pula di antara ketiga kelompok tersebut, selain perbedaan nutrisi antara CC sos-ek atas dengan CC sos-ek bawah. Penelitian ini tidak menyelidiki bagaimana perbedaan aktifitas sehari-hari antara anak laki-laki di Jawa dengan anak laki-laki Cape Coloured, demikian pula antara anak laki-laki sos-ek atas dengan sos-ek bawah di Cape Coloured. Jika dianalisis signifikansi perbedaannya, maka terjadi perbedaan yang signifikan di sebagian besar kelompok umur, yaitu antara umur 8 sampai 15 tahun.

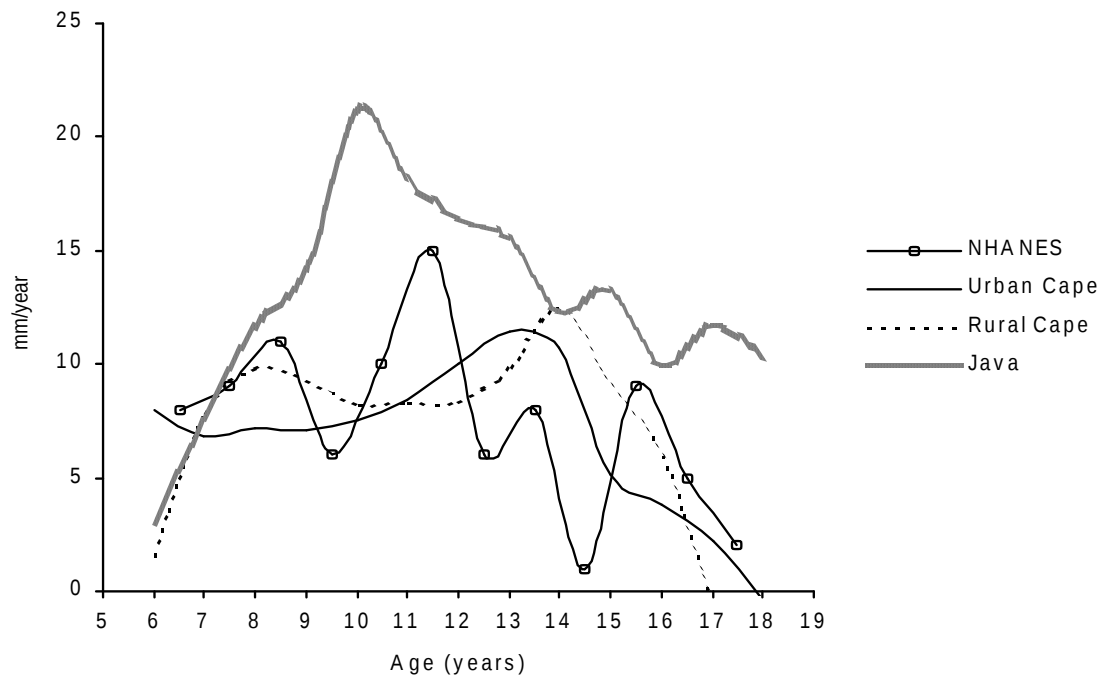
Velositas pertumbuhan lingkaran lengan atas anak perempuan meskipun garis-garisnya terlihat sangat berbeda satu sama lain (Grafik 6), tapi hasil analisis mengatakan bahwa sebagian besar di antara rata-rata mereka tidak banyak berbeda secara signifikan. Hanya pada usia 10 dan 11 tahun saja, di mana terjadi peningkatan yang drastis pada velositas pertumbuhan lingkaran lengan atas anak perempuan Jawa, sehingga rata-ratanya berbeda secara signifikan dari anak perempuan CC. Menarik bahwa bahkan puncak velositas pertumbuhan lingkaran lengan pun (sama dengan velositas pertumbuhan lingkaran dada perempuan), datang lebih awal pada anak perempuan Jawa; masih konsisten dengan datangnya usia menstruasi pertama mereka yang memang lebih awal dari pada anak perempuan Cape Coloured.

Secara umum, kenaikan velositas pertumbuhan ketebalan lemak (triceps, subscapular dan abdominal) anak-anak di Jawa adalah lebih tinggi dari pada anak-anak Cape Coloured. Hal ini sesuai dengan yang pernah ditemukan oleh Wang et al. (1994) bahwa ketebalan lemak orang Asia pada umumnya lebih besar dari pada ras lain. Hanya saja ketika dianalisis perbedaannya, yang berbeda secara signifikan adalah ketebalan lemak perut anak laki-laki. Hal ini perlu diperhatikan karena ketebalan lemak di bagian trunkus dapat mempunyai dampak tidak baik ketika sudah dewasa, khususnya penyakit kardio-vaskuler (Taylor et al. 2000).

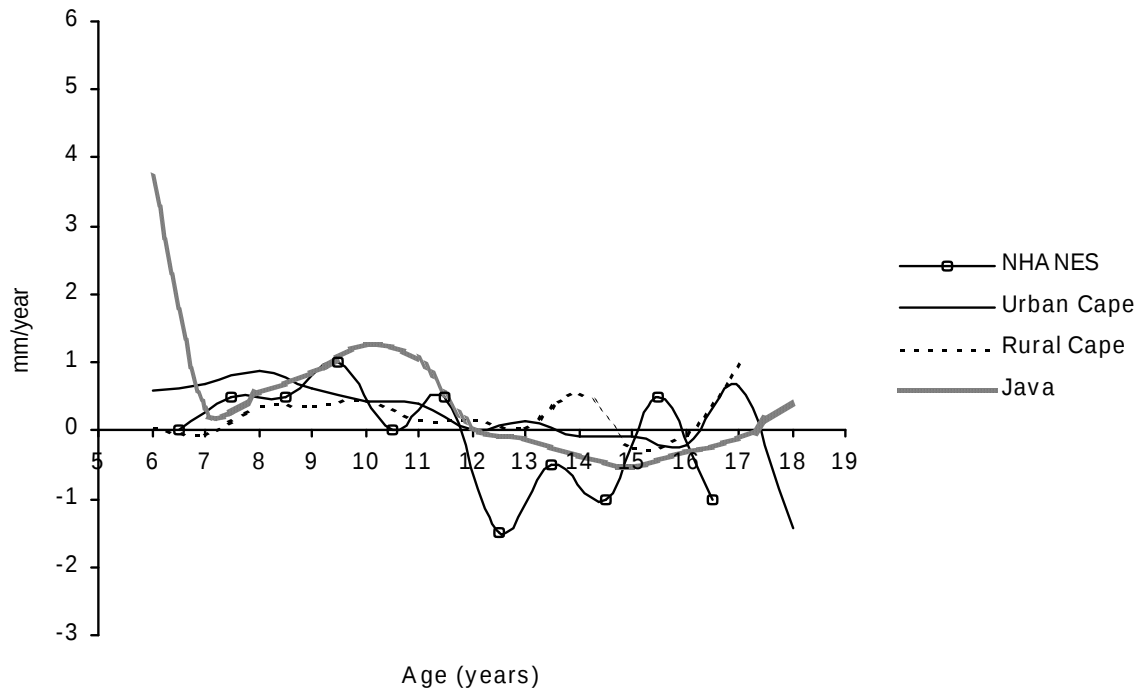
sangat berbeda, dan kemudian anak-anak Jawa mempunyai gene-pool yang berbeda dari anak-anak Cape Coloured, tetapi hal ini tidak menyebabkan adanya perbedaan velositas pertumbuhan tebal lemak di bawah kulit di antara mereka. Perbedaan di antara mereka tidak terlalu banyak, yaitu sekitar sampai 2 mm/tahun.



**Grafik 5.**  
Velositas lingkaran lengan atas pada anak laki-laki



**Grafik 6.**  
Velositas lingkaran lengan atas pada anak perempuan



**Grafik 7.**

Velositas ketebalan lemak bawah kulit di bagian triceps anak laki-laki

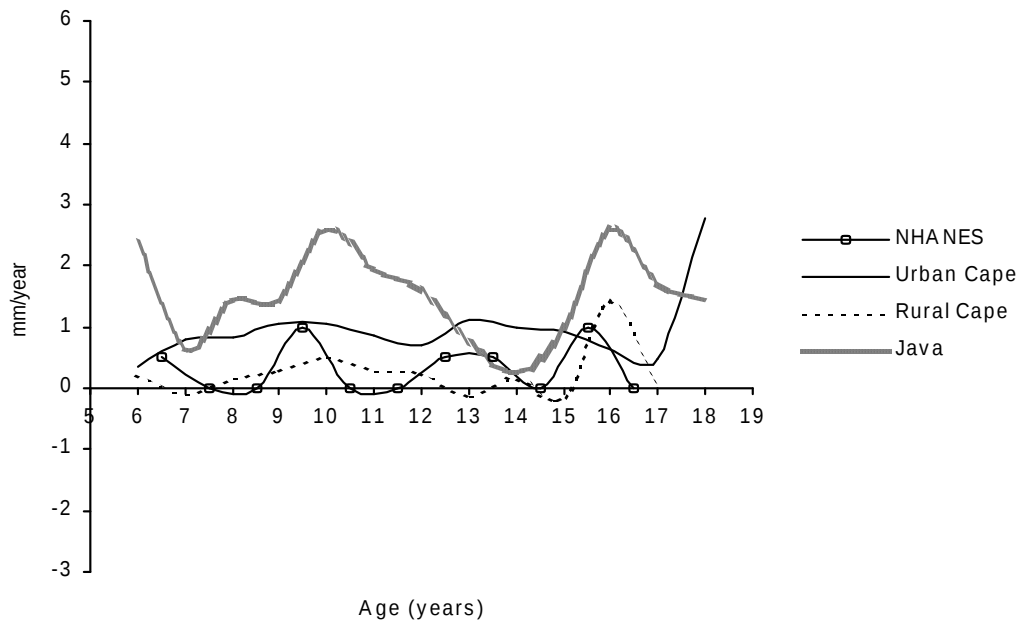
Meskipun anak-anak Cape Coloured urban dan rural mempunyai latar belakang sos-ek yang Pola pertumbuhan bagian-bagian tubuh manusia logikanya mempunyai kesamaan karena keseluruhan tubuh berkembang membesar dan semakin kompleks. Menurut Tanner (1978:15) velositas pertumbuhan ketebalan lemak di bawah kulit mempunyai pola yang berbeda dari pola pertumbuhan tinggi badan. Selebihnya, yaitu pertumbuhan dimensi skeletal dan muskular mempunyai kurva yang hampir mirip dengan pertumbuhan tinggi badan.

Kelihatannya velositas pertambahan ketebalan lemak bawah kulit terkait dengan puncak velositas tinggi badan atau PHV (Peak Height Velocity), meskipun tidak terlalu besar keterkaitannya pada perempuan. Pada umumnya terjadi perlambatan pertumbuhan ketebalan lemak bawah kulit, ketika terjadi peningkatan velositas tinggi badan yang besar. Pada perempuan ini hanya terjadi pada bagian triceps. Pada laki-laki, keterkaitan itu terjadi pada ketebalan lemak triceps, subscapular dan abdominal. Hasil penelitian ini sesuai dengan apa yang pernah ditulis oleh Tanner (1978) bahwa pertumbuhan ketebalan lemak pada anak perempuan mempunyai hubungan yang lemah dengan PHV, dibanding dengan anak laki-laki.

Durnin (1984) mengatakan bahwa pertumbuhan di masa remaja, yang mana terjadi kecepatan pertumbuhan yang naik pesat, tidak banyak dipengaruhi oleh jumlah energi dari makanan yang mereka makan; dengan kata lain, lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetis. Yang menarik adalah adanya penurunan velositas tebal lemak per tahun pada anak-anak Jawa ketika mereka mengalami percepatan pertumbuhan di bagian ukuran tubuh yang lain.

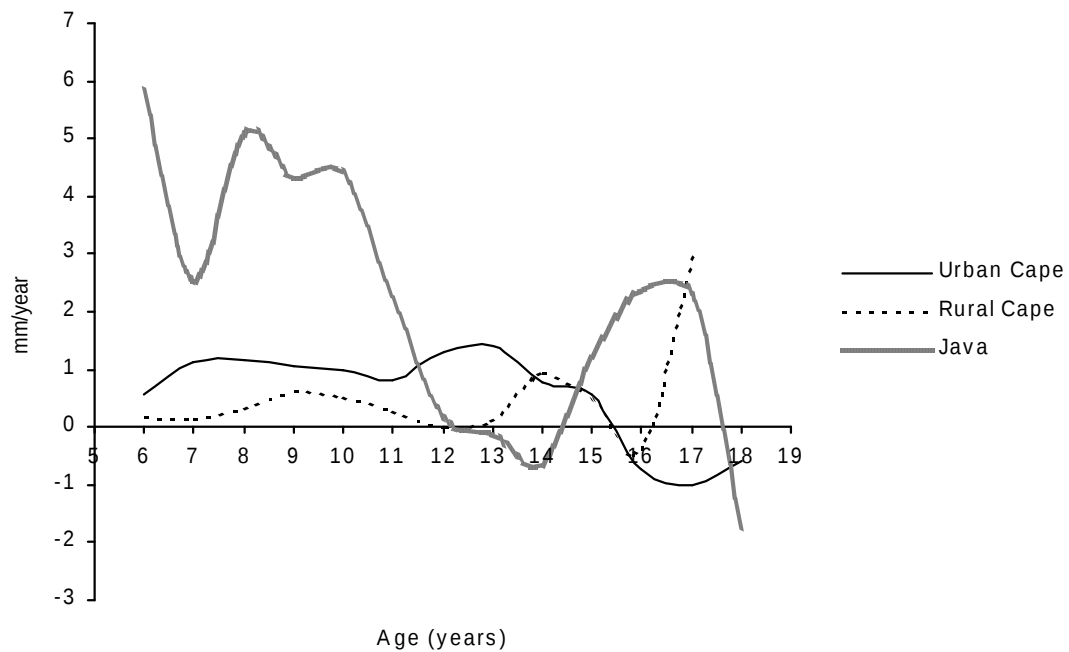
Anak-anak Cape Coloured tidak mengalami penurunan velositas tebal lemak per tahun. Karenanya diduga, kenaikan velositas pertumbuhan pada anak-anak dengan latar-belakang

keturunan dan/ atau etnis yang berbeda, adalah berbeda dalam mekanisme cara menghabiskan energi mereka.



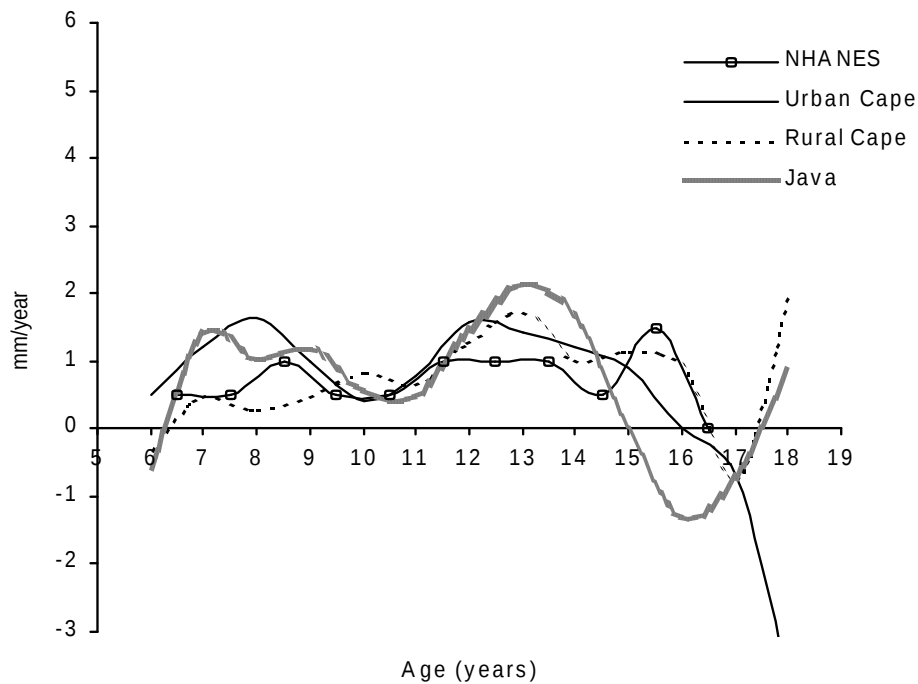
**Grafik 8.**

Velositas ketebalan lemak bawah kulit di bagian subscapular anak laki-laki

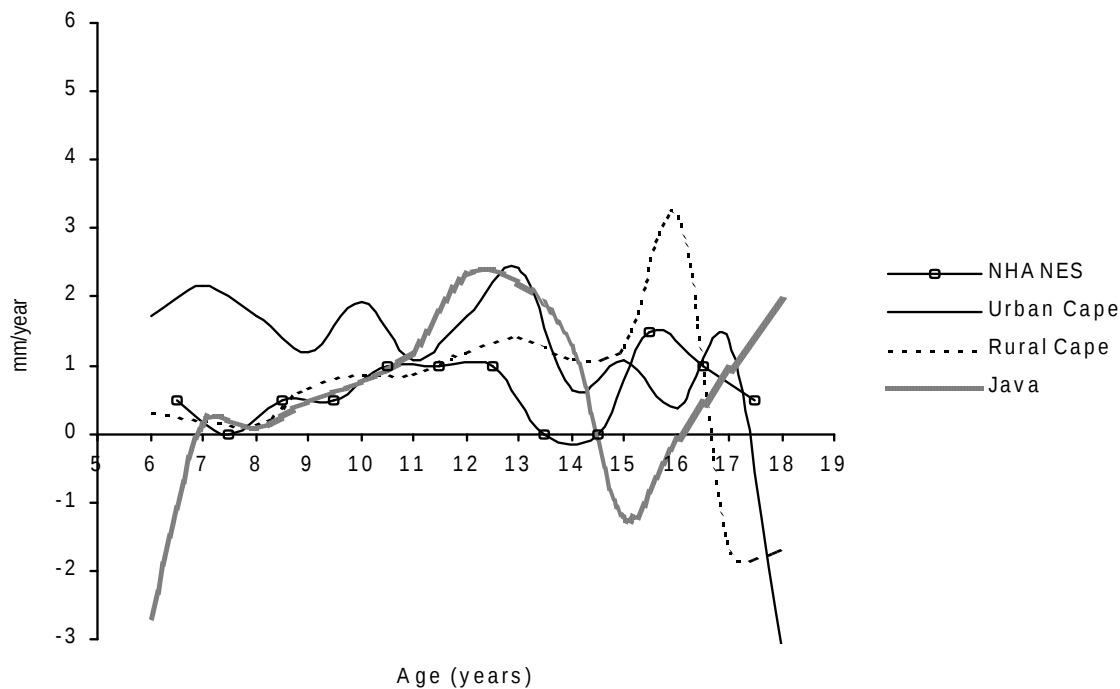


**Grafik 9.**

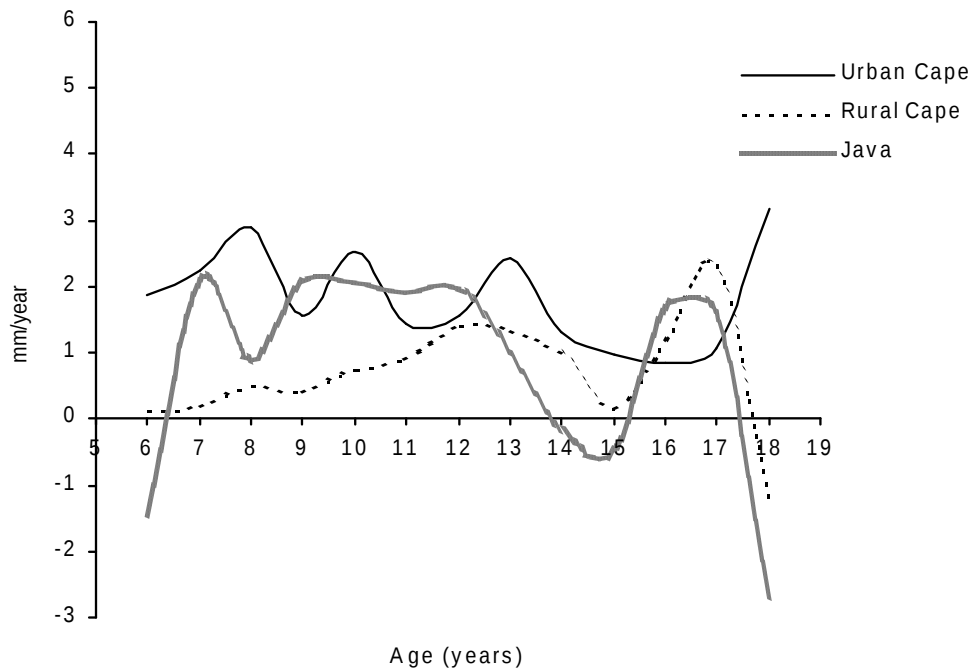
Velositas ketebalan lemak bawah kulit di bagian abdominal anak laki-laki



**Grafik 10.**  
Velositas ketebalan lemak bawah kulit di bagian triceps anak perempuan



**Grafik 11.**  
Velositas ketebalan lemak bawah kulit di bagian subscapular anak perempuan

**Grafik 12.**

Velositas ketebalan lemak bawah kulit di bagian abdominal anak perempuan

## Simpulan

Perbedaan status sosial-ekonomi pada anak-anak Cape Coloured tidak membuat velositas pertumbuhan tinggi badan dan lingkaran dada yang berbeda pada anak-anak perempuan, tetapi menyebabkan velositas pertumbuhan anak-anak laki-laki yang berbeda. Di sisi lain, meskipun mempunyai sos-ek yang setara, perbedaan etnis antara anak-laki-laki dari Jawa dan Cape Coloured mempunyai efek terhadap perbedaan velositas ukuran tebal lemak bawah kulit di area abdomen, di mana anak laki-laki Jawa mempunyai penambahan lemak per tahun yang jauh lebih besar dari anak-anak sos-ek tinggi Cape Coloured; yang mana perbedaan signifikan ini tidak terjadi pada anak perempuan. Dapat disimpulkan bahwa anak laki-laki lebih rentan karena perbedaan kondisi lingkungan, yang berpengaruh terhadap tumbuh-kembang masa pra-pubertal.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih terhadap Prof Henneberg yang telah memberi akses pada penelitian tumbuh-kembang di Afrika Selatan. Ucapan terima kasih juga untuk para Kepala Sekolah di Kota Malang yang telah memberi ijin penelitian ini berlangsung.

## Daftar Pustaka

- Artaria MD (2009) Peran Faktor Sosial-Ekonomi dan Gizi pada Tumbuh Kembang Anak. Masyarakat, Kebudayaan dan Politik Vol 22(1):49-58.
- Artaria MD and Henneberg M (2008) The existence of a peak in adolescent's height increments. Folia Medica Indonesiana Vol 44(3):196-202.
- Bogin B (1999) Patterns of human growth. Cambridge: Cambridge University Press.

- Bogin BA, & Loucky J (1997) Plasticity, political economy, and physical growth status of Guatemala Maya children living in the United States.
- Burney P G, Chinn S, & Rona R J (1990) Has the prevalence of asthma increased in children? Evidence from the national study of health and growth 1973-86. *Bmj* 300(6735) 1306-1310.
- Calhoun LG, & Tedeschi RG (Eds.) (2014) *Handbook of posttraumatic growth: Research and practice*. Routledge.
- Durnin JVGA (1984) Energy balance in childhood and adolescence. *Proceedings of the Nutrition Society*, 43(03), 271.
- Eveleth PB, and Tanner JM (1990) *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge: Cambridge University Press
- Frisancho AR (1990) *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. University of Michigan Press.
- Henneberg M, and Louw GJ (1995) Average menarcheal age of higher socioeconomic status urban Cape coloured girls assessed by means of status quo and recall methods. *Am J Phys Anthropol* 96:1-5.
- Martin R & Saller K (1957) *Lehrbuch der Anthropologie*. New York: Gustav Fischer.
- Martorell R, Yarbrough C, Lechtig A, Delgado H, & Klein R E (1976) Upper arm anthropometric indicators of nutritional status. *The American journal of clinical nutrition* 29(1), 46-53.
- Owens S, & Fall C H (2008) Consequences of poor maternal micronutrition before and during early pregnancy. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 102(2), 103-104.
- Prista A, Maia JAR, Damasceno A, & Beunen G (2003) Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique. *The American Journal of Clinical Nutrition* 77(4): 952-959.
- Stinson S (1985) Sex differences in environmental sensitivity during growth and development. *American Journal of Physical Anthropology* 28(S6), 123-147.
- Tanner JM (1971) Sequence, tempo, and individual variation in the growth and development of boys and girls aged twelve to sixteen. *Daedalus* 907-930.
- Tanner JM (1981) Growth and maturation during adolescence. *Nutrition reviews* 39(2):43-55.
- Tanner JM (1987) Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions. *Pediatrics International* 29(1): 96-103.
- Tanner JM (1978) *Foetus to Man: Physical growth from Conception to Maturity*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Taylor RW, Jones IE, Williams SM, & Goulding A (2000) Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y. *The American Journal of Clinical Nutrition* 72(2) 490-495.
- Wang J, Thornton JC, Russell M, Burastero S, Heymsfield S, & Pierson R N (1994) Asians have lower body mass index (BMI) but higher percent body fat than do whites: comparisons of anthropometric measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition* 60(1): 23-28.
- WHO (2009) *WHO Child Growth Standards Growth velocity based on weight, length and head circumference Methods and development*. Department of Nutrition for Health and Development. ISBN 978 92 4 154763 5.
- WHO Working Group (1986) Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization* 64(6): 929.