

Pola Pertumbuhan Fisik pada Anak-anak Suku Arfak Papua Barat

Elda Irma Jeanne Joice Kawulur^{1*}, Bambang Suryobroto², Sri Budiarti², Alex Hartana²

1. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Papua, Manokwari 98314, Indonesia.
2. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Darmaga Bogor 16680, Indonesia

*E-mail: irmakawulur@yahoo.com

Abstrak

Pola pertumbuhan tinggi dan berat badan merefleksikan status nutrisi dan kondisi kesehatan suatu populasi. Penilaian pola pertumbuhan dan status nutrisi pada anak dan remaja sangat diperlukan karena selama periode pertumbuhan ini, terdapat periode transisi dari masa bayi hingga dewasa yang ditandai oleh lonjakan pertumbuhan, kematangan ciri kelamin sekunder, dan perubahan proporsi tubuh yang dramatis. Studi *cross-sectional* status pertumbuhan fisik dilakukan terhadap 514 anak Arfak, terdiri atas 231 anak perempuan usia 6-19 tahun dan 283 anak laki-laki usia 6-23 tahun, di daerah Manokwari Provinsi Papua Barat. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari pola pertumbuhan besar tubuh anak Arfak. Pengukuran antropometri meliputi tinggi badan dalam satuan (cm) dan berat badan dalam satuan (kg). Kurva pertumbuhan dari variabel tersebut menunjukkan peningkatan menurut umur baik pada anak laki-laki maupun anak perempuan. Laju pertumbuhan berat badan anak Arfak pada fase yuwana lebih tinggi dari populasi lain, yaitu India, Purwakarta dan Karawang, kecuali populasi Amerika.

Abstract

Growth Pattern of Body Dimension of Arfak Children. Growth pattern of body height and weight reflect the nutritional status and health condition of a population. Assessment of growth pattern and nutritional status of children and adolescence is urgently needed because during this growth period there is a transition period from infant to adult with fast growth spurt, secondary sexual character maturation, and dramatic body proportion change. A cross-sectional study of the physical growth status was done to 514 Arfak children consisted of 231 girls aged 6-19 years and 283 boys aged 6-23 years, in Manokwari, West Papua Province. The study was conducted to find out the growth pattern of the body size of Arfak children. Anthropometry measurement consists of body height (cm) and body weight (kg). Growth charts of these variables showed increase with age in both sexes. Growth rate of body weight of Arfak children at juvenile phase was higher than those of other populations, such as India, Purwakarta, and Karawang, except American population.

Keywords: Arfak children, body height, body weight, growth pattern

Pendahuluan

Sejarah hidup manusia yang berkaitan dengan pertumbuhan besar tubuh dan perkembangan merupakan proses adaptasi terhadap lingkungan yang menghasilkan ciri fenotipe spesifik yang berbeda-beda antarpopulasi, dan merefleksikan evolusi biokultur dan seleksi alam.¹⁻² Secara umum, manusia cenderung memperlihatkan strategi sejarah hidup yang lambat bila lingkungannya stabil. Namun, sebaliknya di lingkungan yang tidak stabil, strategi sejarah hidup yang lebih cepat menjadi lebih dominan.³

Sejumlah studi pertumbuhan dan perkembangan yang berkaitan dengan pengaruh kecenderungan sekuler pada tubuh yang lebih besar dan pubertas yang lebih cepat di daerah perdesaan (rural) dan perkotaan (urban) dengan status sosial ekonomi yang berbeda telah dilakukan.⁴⁻⁷ Di Indonesia, penelitian pertumbuhan dan kematangan seksual anak banyak dilakukan, terutama pada populasi Jawa,⁸⁻¹⁷ namun faktor yang mempengaruhi pertumbuhan besar tubuh di masyarakat tradisional pemburu pengumpul, seperti masyarakat Suku Arfak dengan kondisi sosial ekonomi yang rendah masih jarang dilakukan.

Penilaian pola pertumbuhan dan status gizi terhadap anak-anak dan remaja amat penting, karena pada kisaran usia tersebut mereka mengalami periode transisi dari masa bayi ke masa dewasa, periode lonjakan pertumbuhan yang pesat, masa pematangan ciri seksual sekunder, dan perubahan proporsi tubuh yang dramatis. Berdasarkan sejumlah penelitian itu, terdapat pola umum pertumbuhan dan perkembangan di masa anak-anak, tetapi besar dan laju pertumbuhan tampaknya berbeda untuk setiap individu atau satu kelompok anak.

Pertumbuhan besar tubuh biasanya berasosiasi dengan kejadian pubertas.¹⁸⁻¹⁹ Oleh karena itu, pertumbuhan yang optimal di masa pubertas sangat penting untuk menginisiasi proses maturasi seksual. Lonjakan pertumbuhan tinggi badan (BH) di masa remaja umumnya diukur berdasarkan laju dan usia saat pertumbuhan mulai meningkat dan mencapai puncak pertumbuhan.²⁰⁻²¹ Kedua parameter ini sering kali digunakan sebagai indikator maturasi somatik. Laju tumbuh berat badan (BW) biasanya berkaitan dengan penambahan dan perubahan dimensi dan proporsi tubuh, yaitu perubahan massa lemak, otot dan tulang.²¹

Pertumbuhan BH dan BW merefleksikan status gizi dan kondisi kesehatan suatu populasi. Selama ini, kurva pertumbuhan telah digunakan secara luas dalam menilai status kesehatan seorang anak. WHO merekomendasikan kurva pertumbuhan yang dikembangkan oleh *The National Center for Health Statistics/Center for Disease Control* (NCHS/CDC) untuk digunakan sebagai kurva referensi dalam studi status gizi dan kesehatan oleh semua negara, baik negara yang sedang berkembang maupun negara maju.²²⁻²³ Untuk memperoleh norma pertumbuhan besar tubuh anak Arfak, dilakukan perbandingan kurva pertumbuhan BH dan BW anak Arfak dengan kurva pertumbuhan referensi yang direkomendasikan oleh WHO. Selain itu, perbandingan dilakukan pula terhadap anak-anak yang berasal dari populasi Jawa,^{17,14} dan India dengan latar belakang status sosial ekonomi yang berbeda.²⁴

Daerah Papua (mulanya disebut Netherlands New Guinea, kemudian berganti nama menjadi Irian Jaya) meliputi setengah daerah New Guinea bagian barat.²⁵ Papua terkenal akan keragamam suku dan kultur budayanya. Sekitar 269 bahasa ditemukan di daerah Papua.²⁶ Karena itu, diperkirakan Papua memiliki sekitar 269 kelompok suku yang berbeda. Berdasarkan pembagian ras, suku-suku di Papua digolongkan ke dalam ras Australoid.

Suku Arfak termasuk salah satu suku di Papua yang menghuni daerah Manokwari, Provinsi Papua Barat. Suku ini memiliki keunikan dibandingkan dengan suku lain di Papua ditinjau dari pembagian subsuku dan gaya hidupnya. Suku Arfak terbagi menjadi empat subsuku, yaitu Hattam, Meyah, Sougb, dan Moile. Kehidupan

orang Arfak adalah semi nomaden dengan tempat tinggal semi permanen, dan sering melakukan perjalanan dari satu tempat ke tempat yang lain. Mata pencahariannya adalah berburu, meramu, dan bercocok tanam subsisten dengan sistem ladang berpindah. Suku Arfak memiliki sistem kepemimpinan kepala suku, alat transaksi adat dalam perkawinan, yaitu mas kawin, memiliki sistem denda dalam masalah pertikaian dan sistem pewarisan.²⁷⁻²⁸

Selama ini penelitian ilmiah tentang pola pertumbuhan suku Arfak belum pernah dilakukan. Padahal dengan mempelajari pola pertumbuhan suku Arfak kita dapat memprediksi kualitas hidup generasi suku Arfak di masa akan datang dan juga dapat merefleksikan kondisi kesehatan populasi Arfak tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan pola pertumbuhan BH dan BW anak dan remaja Suku Arfak usia 6-23 tahun (laki-laki) dan usia 6-19 tahun (perempuan), serta membandingkannya dengan pola pertumbuhan populasi lainnya.

Waktu dan tempat penelitian. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2010 sampai bulan April 2011 di daerah Manokwari, Provinsi Papua Barat. Pengambilan data dilakukan dengan mengunjungi beberapa lokasi permukiman Suku Arfak, sekolah-sekolah tingkat SD, SMP, SMU, dan asrama mahasiswa Suku Arfak. Subyek yang dipilih adalah anak sekolah dari tingkat SD hingga Perguruan Tinggi. Pengambilan data subyek tidak dilakukan secara berurutan setiap bulan. Analisis data dilakukan di Laboratorium Biosistematik dan Ekologi Hewan, Departemen Biologi, FMIPA, IPB.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada anak perempuan dan anak laki-laki Suku Arfak dengan kisaran umur antara 6-19 tahun (anak perempuan) dan antara 6-23 tahun (anak laki-laki). Total subjek sebanyak 231 orang anak perempuan dan 283 orang anak laki-laki yang dianalisis setelah *outlier* dieliminasi.

Sebelum pengambilan data, pernyataan persetujuan (*informed consent*) dari setiap subjek dilakukan dengan memberi penjelasan tentang tujuan, manfaat, dan gambaran secara umum penelitian ini. Bila mereka bersedia secara sukarela maka mereka dijadikan sampel, kemudian diukur dan diwawancarai berdasarkan pertanyaan kuesioner. Pengambilan data mengenai identitas subjek dan orang tua, data demografi penduduk, dan data yang berkaitan dengan perkembangan seksual dilakukan melalui wawancara dengan berpedoman pada daftar pertanyaan kuesioner.

Metode yang digunakan dalam pengambilan data adalah metode *cross-sectional*, artinya observasi hanya

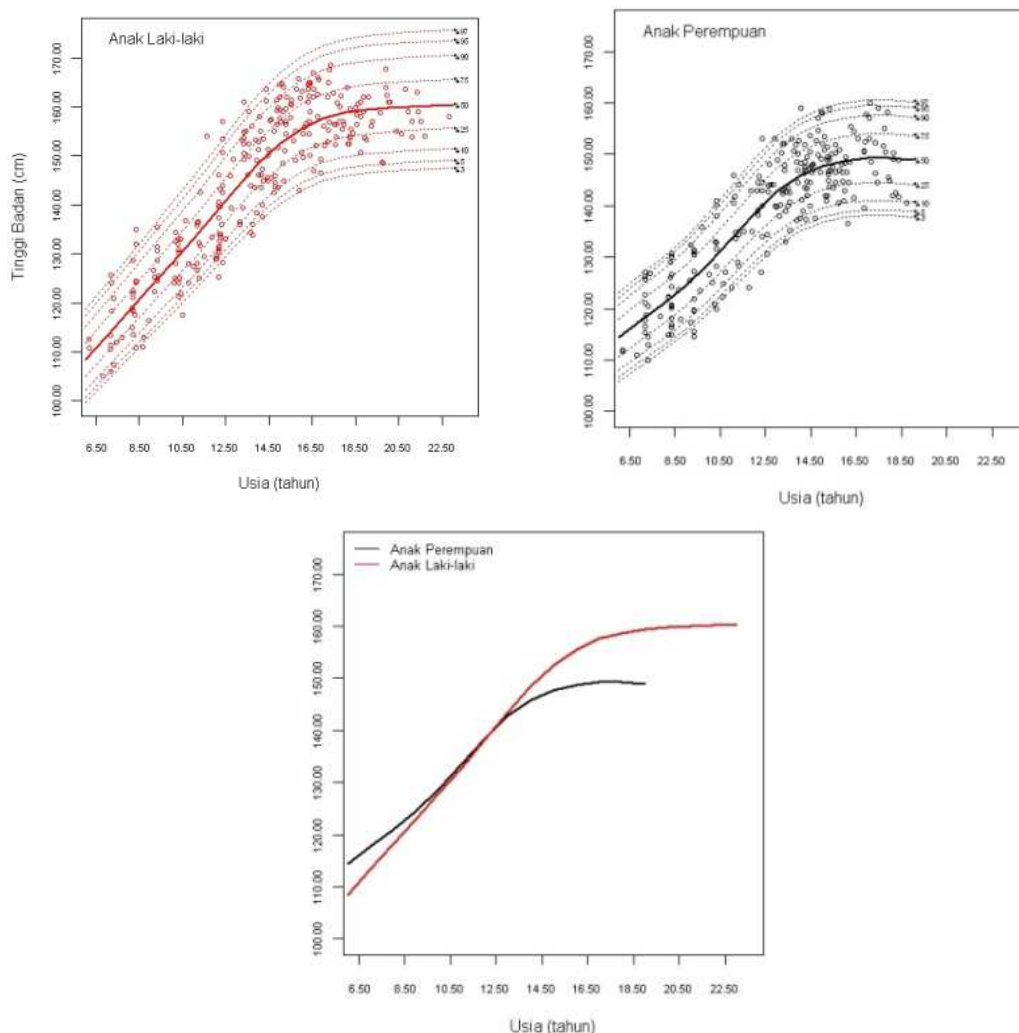
dilakukan satu kali pada setiap subjek dan umur ketika pengukuran mewakili kelas umur dalam suatu populasi. Prosedur pengukuran tubuh (antropometri) mengacu ke NHANES III.²⁹ Bagian tubuh yang diukur meliputi: berat badan (BW) dalam satuan kilogram dan tinggi badan (BH) dalam satuan cm. Berat badan subjek diukur menggunakan timbangan elektronik merk OXONE berskala 0,1 kg, sedangkan BH diukur menggunakan alat pengukur tinggi badan berskala 0,1 cm.

Analisis Data. Grafik pertumbuhan tinggi badan dan berat badan ditampilkan dalam 11 persentil (2,3%, 3%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 97,7%) menggunakan *Generalized Additive Models for Location, Scale and Shape* (GAMLSS).³⁰ Kurva ini mengacu pada kurva baku dengan persentil 3% hingga

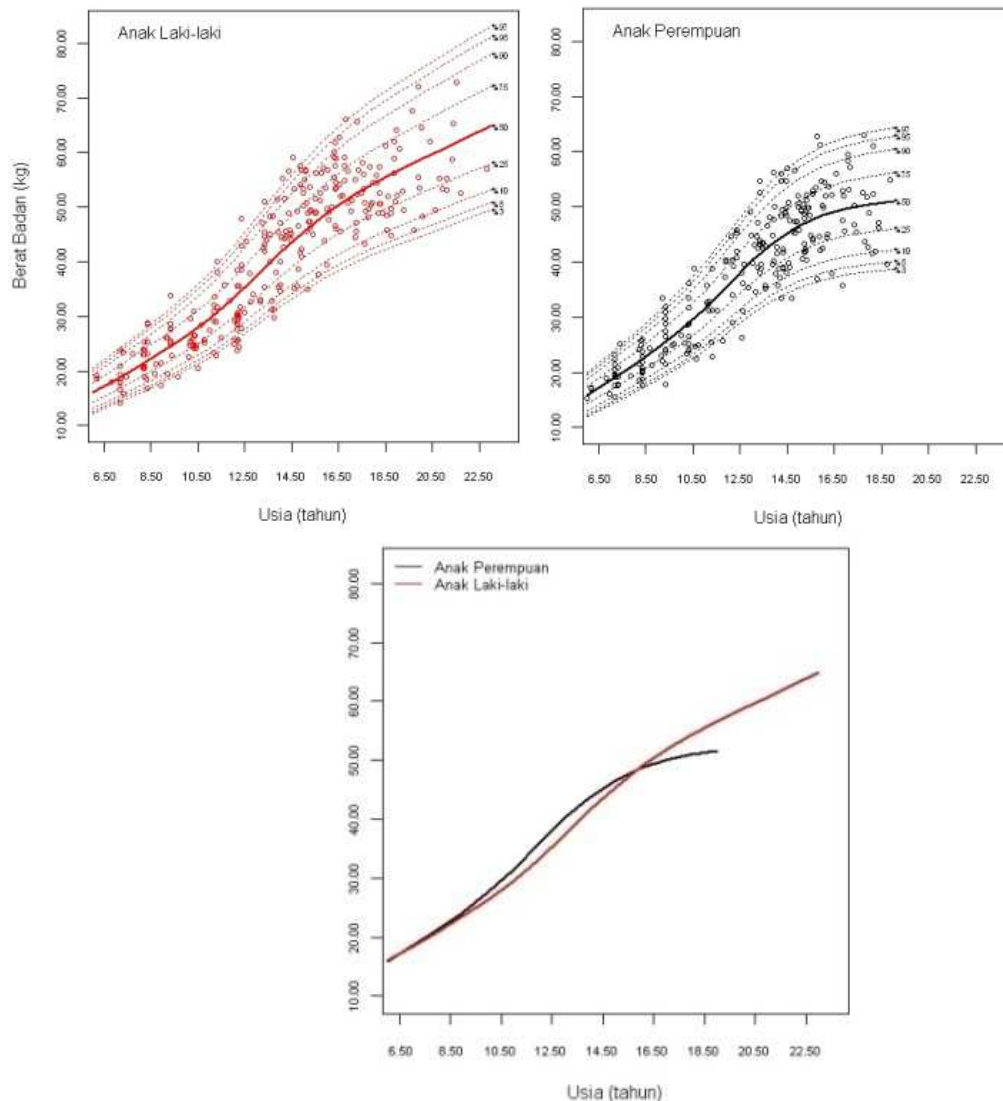
97% yang direkomendasikan oleh WHO untuk digunakan secara internasional dalam menilai status pertumbuhan fisik dan status gizi seorang anak.²² Selanjutnya, laju pertumbuhan tinggi badan dan berat badan dihitung berdasarkan persentil 50%.

Hasil dan Pembahasan

Gambar 1 dan 2 menampilkan kurva pertumbuhan BH dan BW anak laki-laki Arfak usia 6-23 tahun dan perempuan Arfak usia 6-19 tahun di daerah Manokwari, Provinsi Papua Barat. Total subjek sebanyak 231 anak perempuan dan 283 anak laki-laki. Anak dan remaja yang dipilih merupakan anak sekolah dari tingkat SD hingga tingkat Perguruan Tinggi. Observasi hanya dilakukan satu kali pada setiap subjek dan umur ketika pengukuran mewakili kelas umur dalam suatu populasi.



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Tinggi Badan Anak Laki-Laki (Kiri) dan Anak Perempuan (Kanan). Gabungan Kurva Laki-Laki dan Perempuan (Bawah) berdasarkan Kurva Persentil 50



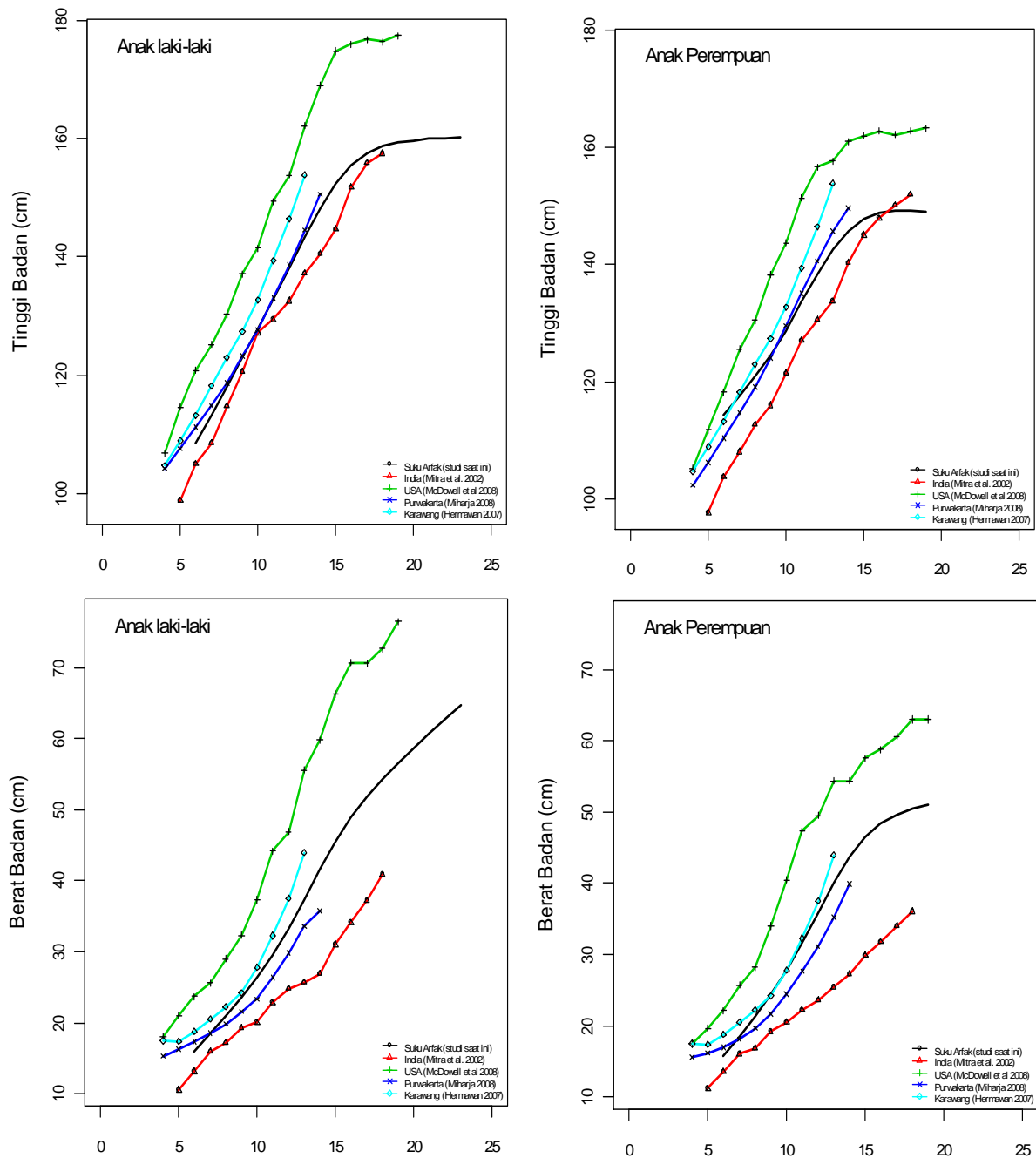
Gambar 2. Kurva Pertumbuhan Berat Badan Anak Laki-Laki (Kiri) dan Anak Perempuan (Kanan) Suku Arfak Papua Barat Tahun 2011. Gabungan Kurva Laki-Laki dan Perempuan (Bawah) berdasarkan Kurva Persentil 50

Berdasarkan persentil 50%, pada usia 6 tahun BH anak perempuan (114 cm) lebih tinggi daripada anak laki-laki (sekitar 108 cm), kemudian berhimpit di usia 10-13 tahun, dan selanjutnya anak laki-laki lebih tinggi dari anak perempuan. Pada usia di atas 17 tahun, pertumbuhan BH anak perempuan berhenti, sementara anak laki-laki masih memperlihatkan pertumbuhan.

Berat badan anak laki-laki dan anak perempuan cenderung sama (16 kg) di usia 6 tahun, berdasarkan persentil 50% (Gambar 2). Di usia 6-9 tahun, penambahan BW cenderung sama, baik pada anak laki-laki maupun pada perempuan, kemudian anak perempuan lebih berat dibandingkan anak laki-laki di usia sekitar 10-16 tahun, dan selanjutnya anak laki-laki lebih berat dibandingkan anak perempuan. Di usia 17 tahun ke atas, besar tubuh anak laki-laki lebih besar

dibandingkan anak perempuan, dan cenderung masih bertumbuh hingga usia 23 tahun. Pertumbuhan BW anak perempuan cenderung telah stabil di usia 18-19 tahun.

Hasil perbandingan besar tubuh anak Arfak dengan populasi lainnya ditampilkan pada Gambar 3. Kelompok yang dipilih berasal dari populasi Jawa,^{14,17} India,²⁴ dan Amerika Serikat berdasarkan data NHANES tahun 2003-2006.³¹ Populasi Jawa berasal dari keluarga dengan sosial ekonomi menengah ke bawah¹⁷ dan tinggi,¹⁴ Populasi India termasuk suku primitif dengan kondisi sosial ekonomi yang rendah. Populasi Amerika memiliki status sosial yang lebih tinggi dibandingkan populasi lainnya, karena mereka memiliki nutrisi lebih baik dan kondisi lingkungan yang optimum untuk tumbuh kembang anak.



Gambar 3. Perbandingan BH dan BW Anak Laki-Laki dan Perempuan Suku Arfak Papua Barat Tahun 2011. Hasil Studi saat ini dengan Populasi yang Berbeda

Secara umum, besar tubuh anak-anak Suku Arfak lebih besar dibandingkan dengan populasi India. Selain itu, tinggi badan anak Arfak cenderung berimpit, dan berat badannya lebih besar dari pada populasi Jawa-Purwakarta. Meskipun anak-anak Arfak, India, dan Jawa-Purwakarta memiliki status sosial ekonomi rendah, pola pertumbuhan ketiga populasi itu berbeda. Anak Arfak cenderung memiliki besar tubuh (BW) yang lebih besar dibandingkan populasi lainnya dengan latar

belakang sosial ekonomi rendah. Faktor ras kemungkinan mempengaruhi pola pertumbuhan besar tubuh anak Arfak. Berdasarkan ras, populasi Arfak berasal dari ras Australoid, sementara populasi India berasal dari ras Kaukasoid sama seperti USA, dan populasi Jawa berasal dari ras Mongoloid. Populasi USA dengan status sosial ekonomi yang lebih tinggi memiliki pertumbuhan fisik yang lebih baik dari populasi lainnya.

Tabel 1. Laju Tumbuh Tinggi Badan dan Berat Badan Anak Suku Arfak Papua Barat Tahun 2011

Populasi	Laju Tumbuh BH						Laju Tumbuh BW					
	Yuwana (cm/tahun)		Puncak (cm/tahun)		Usia Puncak (tahun)		Yuwana (kg/tahun)		Puncak (kg/tahun)		Usia Puncak (tahun)	
	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Arfak	4,9	3,6	5,3	4,9	13	11	2,6	3,0	4,2	4,3	14	12
India	5,5	4,4	7,1	6,6	16	14	1,7	1,8	4,1	2,6	15	15
Purwakarta	4,1	4,8	6,1	5,5	14	10	1,5	1,9	3,8	4,6	13	14
Karawang	4,9	5,5	7,4	6,4	13	13	2,3	2,7	6,4	5,4	13	12
Amerika	5,2	6,3	8,3	7,8	13	9	3,4	4,6	8,7	6,8	13	11

Ket: L = anak laki-laki, P= anak perempuan, usia yuwana = 6-10 tahun

Berdasarkan Tabel 1, anak laki-laki Arfak cenderung memiliki rata-rata laju pertumbuhan BH yang sama dengan populasi Karawang, yaitu sekitar 4,8 cm/tahun di masa yuwana (6-10 tahun), namun lebih tinggi bila dibandingkan dengan populasi Purwakarta (4,1 cm/tahun), dan lebih rendah bila dibandingkan dengan India (5,5 cm/tahun) dan Amerika (5,2 cm/tahun). Rata-rata laju BH anak perempuan Arfak (3,6 cm/tahun) paling rendah dari populasi lainnya. Akan tetapi, rata-rata laju BW anak Arfak, baik laki-laki (2,6 kg/tahun) maupun perempuan (3,0 kg/tahun), lebih tinggi dari populasi lainnya, kecuali Amerika.

Studi ini memperlihatkan bahwa laju pertumbuhan besar tubuh anak Arfak (terutama BW) cenderung lebih cepat dibandingkan dengan populasi lainnya di masa yuwana. Umumnya, pada masa anak-anak hingga masa yuwana (3-10 tahun), laju pertumbuhannya linear dan stabil dengan laju yang lambat. Ini disebabkan hanya sedikit individu yang memperlihatkan kecepatan pertumbuhan sebelum usia 10 tahun. Strategi pertumbuhan yang lebih cepat pada masa yuwana ini merupakan manifestasi dari kondisi lingkungan yang miskin/buruk.²

Salah satu kondisi lingkungan yang buruk adalah risiko kematian yang disebabkan oleh penyakit infeksi atau parasit. Penyakit mendorong perkembangan yang cepat pada masa yuwana untuk mencapai masa pubertas, dan menarke di usia yang lebih muda.² Usia menarke anak Arfak (12,2 tahun) paling muda di antara populasi tradisional pemburu pengumpul lainnya di seluruh dunia, yaitu rata-rata 14,7 tahun dengan kisaran 12,6-18,4 tahun.^{2,32} Penyakit yang paling umum di derita oleh anak-anak di Papua adalah penyakit malaria. Berdasarkan laporan Hay *et al.*,³³ Papua termasuk dalam zona prevalensi malaria tertinggi di Indonesia. Populasi Arfak cenderung hidup dengan risiko tingkat kematian yang tinggi oleh penyakit malaria.³⁴

Usia maturasi skeletal anak perempuan Arfak (11 tahun) lebih cepat dari anak laki-laki (13 tahun). Secara

keseluruhan, anak perempuan lebih cepat mencapai maturasi somatik BH daripada anak laki-laki, seperti yang dilaporkan oleh Abbasi²⁰ dan Malina *et al.*²¹ Puncak laju tumbuh BW anak perempuan Arfak (4,3 kg/tahun) hampir sama dengan anak laki-laki (4,2 kg/tahun). Namun, Malina *et al.*²¹ melaporkan puncak laju tumbuh BW anak laki-laki lebih besar daripada anak perempuan. Selain itu, usia saat laju tumbuh maksimal BW anak perempuan Arfak (usia 12 tahun) lebih cepat dicapai daripada anak laki-laki Arfak (usia 14 tahun). Usia maturasi somatik populasi India paling lambat, sementara populasi Amerika paling cepat di antara kelima populasi tersebut. Bila dibandingkan dengan data referensi maka puncak laju tumbuh BH dan BW anak Arfak cenderung hanya mencapai setengah laju tumbuh maksimal populasi Amerika. Hal yang sama juga terlihat bila dibandingkan dengan data pertumbuhan anak populasi Amerika Utara dan Eropa.²¹

Simpulan

Di usia 6 tahun anak laki-laki dan anak perempuan memiliki BW yang sama, yaitu sebesar 16 kg, sementara BH anak perempuan (114 cm) lebih besar dari pada anak laki-laki (108 cm). Terdapat kecenderungan laju pertumbuhan BW anak Arfak pada masa yuwana lebih cepat dari populasi lainnya. Strategi pertumbuhan yang lebih cepat pada anak Arfak di masa yuwana kemungkinan merupakan manifestasi dari kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, yaitu penyakit malaria. Mengingat pola pertumbuhan suku Arfak cukup unik dan berbeda dengan populasi tradisional lainnya, dan sebagian besar pola pertumbuhan suku tradisional di daerah Papua belum diteliti, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada suku-suku lain di Papua tentang pertumbuhan dan perkembangan seksualnya, serta bagaimana strategi kehidupan mereka menghadapi lingkungan yang buruk yaitu kematian. Sehingga diharapkan informasi ini dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat Papua dan

dapat dijadikan salah satu acuan dalam menyelesaikan masalah kesehatan di Papua.

Daftar Acuan

1. Bogin B. *Patterns of Human Growth. Edisi ke-2*. New York: Cambridge University Press, 1999.
2. Walker R, Gurven M, Hill K, Migliano A, Chagnon N, Souza RD, *et al*. Growth rates and life histories in twenty two small scale societies. *Am. J. Hum. Biol.* 2006; 18:295-311.
3. Buunk AP, Pollet TV, Klavina L, Figueredo AJ, Dijkstra P. Height among women is curvilinearly related to life history strategy. *Evolutionary Psychology* 2009; 7(4):545-559.
4. Keiser-Schrama D, Mul D. Trends in pubertal development in Europe. *Hum. Repr. Update.* 2001; 7(3):287-291.
5. Thomas F, Renaud F, Benefice E, De Meeüs T, Guegan J. International variability of ages at menarche and menopause: Patterns and main determinants. *Hum. Biol.* 2001; 73(2):271-290.
6. Piers LS, Rowley KG, Soares MJ, Dea KO. Relation of adiposity and body fat distribution to body mass index in Australian of Aboriginal and European ancestry. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2003; 57:956-963.
7. Tyagi R, Kapoor S, Kapoor AK. Body composition and fat distribution pattern of urban elderly females Delhi India. *Coll. Antropol.* 2005; 29(2):493-498.
8. Hernawati Y. Hubungan antara status gizi dan pola perkembangan seksual sekunder pada siswi putri SLTP di Kotamadya Yogyakarta [Magister Tesis]. Yogyakarta, Indonesia: Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada; 2002.
9. Rahman H. Hubungan antara status gizi dengan umur menarke pada pelajar putri SLTP di Yogyakarta [Magister Tesis]. Yogyakarta, Indonesia: Fakultas Kedokteran, Universitas Gajah Mada; 2002.
10. Puspita T. Pola pertumbuhan tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh anak Bogor usia 5 sampai 15 tahun [Skripsi Sarjana]. Bogor, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor; 2004.
11. Putra HSE. Pola pertumbuhan remaja usia 15 sampai 20 tahun di wilayah Bogor [Skripsi Sarjana]. Bogor, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor; 2005.
12. Halmie U. Pola pertumbuhan pada remaja Jawa laki-laki dan perempuan usia 12-18 tahun di Jogjakarta [Skripsi Sarjana]. Jogjakarta, Indonesia: Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada; 2006.
13. Yuliana. Pola pertumbuhan anak usia 1 sampai 5 tahun di wilayah Bogor [Skripsi Sarjana]. Bogor, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor; 2006.
14. Hermawam C. Pola pertumbuhan anak usia 4 sampai 13 tahun di wilayah Karawang [Skripsi Sarjana]. Bogor, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor; 2007.
15. Suhartini R. Tahap-tahap kematangan seksual perempuan di wilayah Bogor [Skripsi Sarjana]. Bogor, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor; 2007.
16. Ulinnuha DF. Usia menarke dan perkembangan payudara perempuan di pedesaan Kabupaten Pekalongan [Skripsi Sarjana]. Bogor, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor; 2008.
17. Miharja EA. Besar tubuh anak usia 4-14 tahun di wilayah Purwakarta [Skripsi Sarjana]. Bogor, Indonesia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor; 2008.
18. Chang S, Tzeng S, Cheng J, Chie W. Height and weight change across menarke of schoolgirls with early menarke. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2000; 154:880-884.
19. Anderson SE, Dallal GE, Must A. Relative weight and race influence average age at menarke: Results from two nationally representative surveys of US Girls studied 25 years apart. *Pediatrics.* 2003; 111 (4):844-850.
20. Abbassi V. Growth and normal puberty. *Pediatrics.* 1998; 102:507-511.
21. Malina RM, Bouchard CB, Oder B. *Growth, maturation, and physical activity*. 2nd ed. United States: Human Kinetics; 2004.
22. Kuczarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, *et al*. *CDC growth charts: United States. Advance Data from Vital and Health Statistic no. 314*. Hyattsville, Maryland: Center for Disease Control and Prevention/National Center for Health Statistics, 2002.
23. Kamal AA, Bener A, Ahmed MA, Al-Mulla K. Growth pattern of qatari preschool children. *Croat. Med. J.* 2004; 45:461-465.
24. Mitra M, Kumar PV, Ghosh R, Bharati P. Growth pattern of the Kamars –A primitive tribe of Chhattisgarh, India. *Coll. Antropol.* 2002; 26(2):485-499.
25. Miedema J, Reensik G. *One head many faces. New perspectives on the Bird's Head Peninsula of New Guinea*. Leiden: KITLV Press; 2004.
26. Mansoben JR. The sosio-cultural plurality of Papua society. Dalam: Marshall AJ, Beehler BB, editor. *The ecology Indonesian series. Volume VI. The ecology of Papua. Part one*. Washington DC: Conservation International Fondation, 2007.
27. Laksono PM, Rianty A, Hendrijani AB, Gunawan, Mandacan A, Mansoara N. *Igya Ser Hanjop. Masyarakat Arfak dan konsep konservasi*. Yogyakarta: Kehati, PSAP UGM, YBLBC; 2001.
28. Hastanti BW, Yeny I. Strategi pengelolaan cagar alam pegunungan Arfak menurut kearifan lokal

- masyarakat Arfak di Manokwari Papua Barat. *Info Sosial Ekonomi* 2009; 9(1):19-36.
29. National Health and Nutrition Examination Survey III (NHANES III). *Body measurement (Anthropometry)*. Rockville: Westat Inc.; 1988.
 30. Rigby RA, Stasinopoulos DM. Generalized additive models for location, scale and shape. *Appl. Statist.* 2005; 54(3):507-554.
 31. McDowell MA, Fryar CD, Ogden CL, Flegal KM. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2003–2006. *Nat. Health Statist. Report.* 2008; 10:1-45.
 32. Kawulur EIJJ, Suryobroto B, Budiarti S, Hartana A. Association of sexual maturation and body size of Arfak children. *Hayati J. Biosci.* 2012; 9(3):124-130
 33. Hay SI, Guerra CA, Gething PW, Patil AP, Tatem AJ, Noor AM, *et al.* A world malaria map: *Plasmodium falciparum* endemicity in 2007. *Plos Med.* 2009; 6(3):286-302.
 34. Murtihapsari, Chasanah E. Potensi penemuan obat antimalaria baru dari laut Indonesia. *Squalen* 2010; 5(3):86-91.