



Pertumbuhan Fisik dan Kematangan Seksual Populasi Subsisten di Kepulauan Padaido Papua

Physical Growth and Sexual Maturation of Subsistence Population in Padaido Island Papua

Insos Batseba Rumayauw, Sita Ratnawati, Elda Irma Jeanne Joice Kawulur^{*)}

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Papua, Kampus Manokwari, Jl. Gunung Salju, Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

SUBMISSION TRACK

Submitted : 2023-11-26
Revised : 2024-02-18
Accepted : 2024-03-14
Published : 2024-04-22

KEYWORDS

Adaptive respond, Body height, Body weight, age at menarche

^{*)}CORRESPONDENCE

email: e.kawulur@unipa.ac.id

ABSTRACT

Physical growth and sexual maturity are two important events in the childhood phase. Measurement and assessment of development of body size is the best ways to understand the adaptive respond when face enviromental challenges of the traditional population. Several populations show that girls and boys tend to show varying ages and rates of growth and sexual maturity. The aim of this study was to study the growth patterns of height, weight and age at menarche in children of the Biak tribe in the Padaido Islands Region, Biak Regency, Papua Province. Cross-sectional research was designed to the children consisting of 130 boys and 153 girls. In order to determine the age at menarche using the status quo method. The growth curve was analyzed using the Generalized Linear Model for Location, Shape and Scale (GAMLSS) model and the age of menarche was analyzed using the Probit-GLM analysis. Although geographic condition of Padaido island was isolated, the infrastructure and sosioeconomic conditions were inadequate, however the age at menarche of Padaido girls (13,2 years) was included in the same category as the age at menarche nationally. The physical growth curve (height and weight) for girls exceeds that of boys before and during menarche, then decreases after menarche. This pattern is in line with previous research that girls have a larger stature at puberty because they accumulate body fat in preparation for menarche and the development of secondary sex characteristics. The environmental challenges have implications for the limited availability of energy to regulate maximum skeletal growth achieved at a young age, while the development of fat mass is achieved more slowly after sexual maturity. This describes a shift that deviates from the normal growth and development of the body.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan besar tubuh merupakan salah satu cara terbaik untuk memahami kondisi kesehatan, status gizi dan kualitas hidup suatu populasi. Kehidupan memberikan respon terhadap tantangan lingkungan dan ketersediaan energi yang terbatas, sehingga menghasilkan variasi pertumbuhan untuk mencapai pertumbuhan optimal (Rohmatullayaly *et al.*, 2017).

Kondisi lingkungan seperti kemiskinan secara langsung berpengaruh pada proses biologi seperti proses pertumbuhan, perkembangan, dan secara tidak langsung berpengaruh pada proses-proses biokultur (Jacob, 1999). Selain itu, risiko kematian yang disebabkan oleh penyakit infeksi dan parasit serta kekurangan gizi menyebabkan percepatan laju pertumbuhan dan perkembangan reproduksi, sehingga anak-anak dan praremaja

mencapai ukuran tubuh yang lebih besar sebagai mekanisme adaptasi, akan tetapi pertumbuhannya berhenti dengan cepat sehingga ukuran tubuh menjadi kecil pada masa dewasa (Kawulur *et al.*, 2012; Walker & Hamilton, 2008).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan laju pertumbuhan tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh pada beberapa suku di Papua cenderung menunjukkan adanya variasi yang berkaitan dengan waktu dan tempo seperti di daerah Arfak (Kawulur *et al.*, 2012) dan Maybrat (Baransano *et al.*, 2015). Secara umum pertumbuhan fisik yang optimal perlu dicapai terlebih dahulu untuk memasuki tahap kematangan seksual. Pada beberapa populasi, pertumbuhan fisik yang cepat biasanya akan diikuti pula oleh kematangan seksual yang cepat (Kawulur *et al.*, 2012), dan berlaku sebaliknya

(Rohmatullayaly *et al.*, 2017). Pertumbuhan dan kematangan seksual yang cepat dalam perspektif evolusi berkaitan dengan strategi kehidupan menghadapi tantangan lingkungan yang buruk (Kawulur *et al.*, 2012).

Penentuan usia menarke umumnya menjadi salah satu indikator dalam menilai kematangan seksual seorang anak perempuan, sementara pengukuran antropometri tinggi badan dan berat badan menjadi salah satu indikator dalam menilai pertumbuhan fisik (Malina *et al.*, 2004). Kedua peristiwa tersebut saling berkaitan dan cenderung memperlihatkan perubahan pada masa pubertas (Kawulur *et al.*, 2012; Baransano *et al.*, 2015; Chang *et al.*, 2000).

Papua memiliki kondisi geografi yang sangat bervariasi dari daerah pesisir, dataran rendah, hingga dataran tinggi. Beberapa masyarakat hidup terisolasi jauh dan terbatas dengan akses transportasi, ekonomi, kesehatan dan fasilitas lainnya. Dari penelitian sebelumnya pada anak perempuan Suku Arfak terlihat pola pertumbuhan dan kematangan seksual yang cepat dan muda, sementara pada anak Suku Maybrat cenderung normal pertumbuhan dan kematangan seksualnya (Kawulur *et al.*, 2012; Baransano *et al.*, 2015). Kedua populasi tersebut terletak di daerah pegunungan Papua dengan kondisi yang cukup terisolasi. Untuk mendapat gambaran yang lebih komprehensif tentang pertumbuhan dan kematangan seksual pada suku lain di Papua terutama pada populasi-populasi tradisional subsisten, maka dilakukan penelitian di daerah Padaido yang merupakan daerah kepulauan untuk melihat bagaimana pertumbuhan fisik dan usia menarke anak-anak di daerah kepulauan dibandingkan dengan populasi lainnya, dan bagaimana respon adaptif mereka menghadapi tantangan kondisi lingkungan.

Kepulauan Padaido Kabupaten Biak Numfor merupakan gugusan pulau yang terletak di sebelah utara Papua, yang perjalanannya dapat ditempuh dengan menggunakan *speedboat* atau perahu sekitar dua jam perjalanan dari dataran utama Biak. Kepulauan Padaido memiliki 14 kampung dan untuk menempuh perjalanan dari satu kampung ke kampung yang lain dapat

berjalan kaki ataupun menggunakan perahu. Penduduk asli yang mendiami kepulauan Padaido berasal dari Suku Biak. Sebagian besar penduduk di Kepulauan Padaido memiliki mata pencaharian sehari-hari sebagai nelayan dan petani. Gaya hidup dan kondisi lingkungan masyarakat di Kepulauan Padaido berperan dalam membentuk pertumbuhan dan perkembangan seksual anak-anak di daerah tersebut. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan fisik dan kematangan seksual anak-anak di Kepulauan Padaido Kabupaten Biak Numfor Provinsi Papua.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2019. Pengambilan sampel secara total sampling method dilakukan di sekolah SD dan SMP Distrik Kepulauan Padaido Kabupaten Biak Numfor, Papua Indonesia. Penelitian dirancang berdasarkan metode *cross-sectional*. Sebelum pengambilan data, terlebih dahulu diberikan penjelasan kepada para siswa dan guru mengenai tujuan, manfaat serta gambaran umum dari penelitian ini. Pengambilan data dilakukan kepada siswa laki-laki dan perempuan yang bersedia secara sukarela untuk diukur dan diwawancarai melalui kuisioner yang telah disediakan terlebih dahulu dan menandatangani surat pernyataan persetujuan (*informed consent*).

Subjek

Subjek berasal dari anak laki-laki dan perempuan usia 7-16 tahun. Total jumlah subjek sebanyak 283 anak, berjenis kelamin laki-laki sebanyak 130 dan perempuan sebanyak 153. Secara rinci nama sekolah dan jumlah subjek disajikan pada Tabel 1.

Penentuan Usia

Penentuan usia subjek berdasarkan usia kronologis, sementara penentuan usia menarke berdasarkan metode *status quo* dan *recall* (Malina *et al.*, 2004). Usia rata-rata menarke dihitung menggunakan analisis Probit *Generalized Linear Model* (GLM, Venables & Ripley, 1999). Garis horizontal yang ditarik dari probabilitas 50% memotong kurva probit di suatu titik. Umur titik ini adalah perkiraan median usia menarke.

Tabel 1. Jumlah subjek dan persentase pada setiap sekolah

No	Nama Sekolah	Jumlah Responden	Persentase (%)
1	SD YPK PETRUS KAFIAR SARIBRA	28	9,90
2	SD YPK MARANATHA MBROMSI	38	13,42
3	SD YPK YAHYA SASARI	40	14,13
4	SD YPK MNUPISEN-YERI	50	16,67
5	SD YPK PASI	60	21,20
6	SMP NEGERI 01 MBROMSI	67	23,68
Total		283	100

Pengukuran Dimensi Tubuh

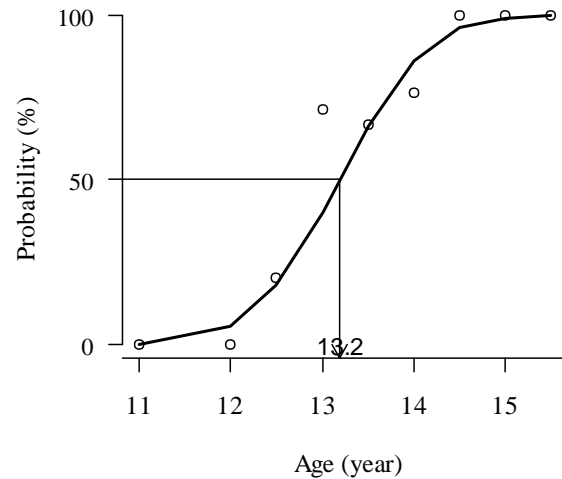
Dimensi tubuh yang diukur meliputi berat badan dan tinggi badan. Data pengukuran pertumbuhan tinggi badan dan berat badan yang diperoleh dianalisis dan disajikan dalam bentuk kurva pertumbuhan persentil. Rata-rata pola pertumbuhan diperoleh dari persentil 50% kurva pertumbuhan. Kurva pertumbuhan persentil dikonstruksi menggunakan model *Generalized Additive for Location, Scale and Shape* (GAMLSS, Stasinopoulos & Rigby, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Usia Menarke

Dari total 153 anak perempuan Suku Biak, sebanyak 54 anak telah mengalami menarke dari usia 11,0-15,9 tahun dengan rata-rata menarke terjadi pada usia 13,2 tahun (Gambar 1). Masa pengeluaran darah saat menstruasi dialami selama 3-5 hari ($n=46$), sisanya mengalami masa menstruasi (perdarahan) selama 2 hari atau 6 hari. Rata-rata siklus menstruasi berlangsung teratur sekitar 25-28 hari.

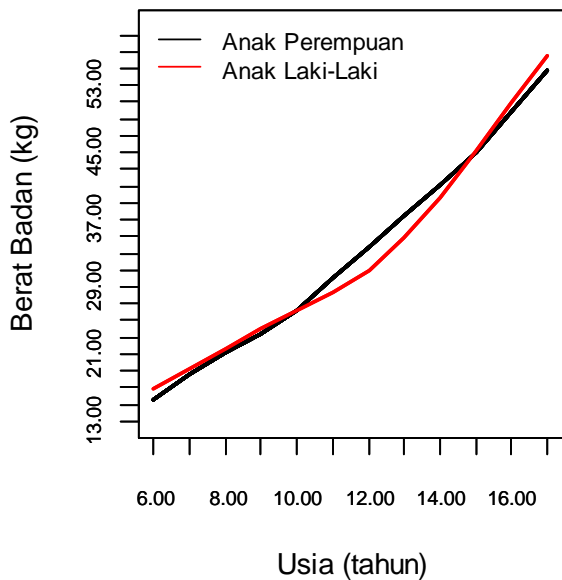
Sebanyak 54 anak perempuan yang mengalami menarke memiliki kisaran berat badan 29,3-62,4 kg dan berat badan rata-rata sebesar 43,40 kg. Anak perempuan yang mengalami menarke memiliki kisaran tinggi badan sebesar 107,5-164,2 cm dan rerata tinggi badan sebesar 145,64 cm.



Gambar 1. Rata-rata usia menarke anak perempuan Suku Biak di Daerah Kepulauan Padaido Kabupaten Biak.

Berat Badan Menurut Umur Berdasarkan Persentil

Gambar 2 menampilkan gabungan kurva pertumbuhan berat badan anak laki-laki dan anak perempuan berdasarkan kurva persentil 50 di usia 6-17 tahun. Perbandingan kurva pertumbuhan berat badan anak laki-laki dan anak perempuan berdasarkan kurva persentil 50% menunjukkan pada usia 6 tahun berat badan anak laki-laki lebih berat (16,97 kg) dari anak perempuan (15,66 kg), pada usia 7 tahun berat badan anak laki-laki (19,21 kg) lebih berat dari berat badan anak perempuan (18,66 kg) tetapi pada usia ke 8 tahun hingga 10 tahun berat badan anak laki-laki dan anak perempuan cenderung sama sehingga berhimpit pada usia 10 tahun berat badan anak laki-laki (26,12 kg) dan berat badan anak perempuan (26,29 kg).

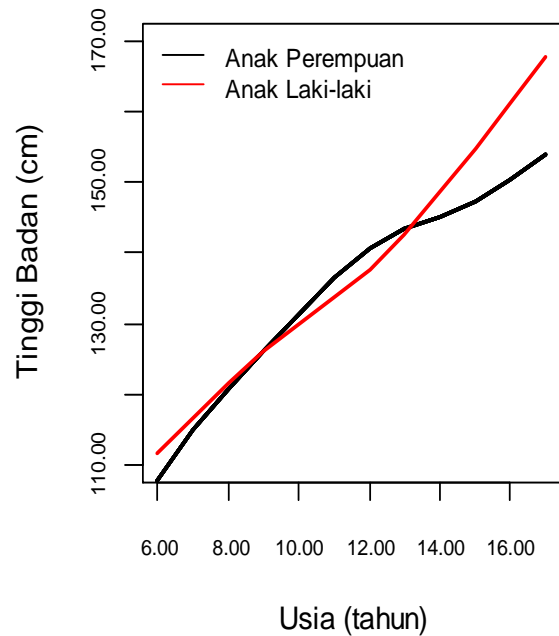


Gambar 2. Kurva pertumbuhan berat badan anak laki-laki dan anak perempuan berdasarkan kurva persentil 50%.

Namun pada anak perempuan berat badan pada usia 11 tahun hingga 14 tahun lebih berat bila dibandingkan dengan anak laki-laki, kemudian pada usia 15 tahun berat badan anak laki-laki (45,14 kg) dan anak perempuan (45,08 kg) cenderung sama sehingga berhimpit, dan selanjutnya anak laki-laki lebih berat dari anak perempuan hingga usia 17 tahun (Gambar 1).

Tinggi Badan Menurut Umur Berdasarkan Persentil

Gambar 3 menampilkan kurva pertumbuhan tinggi badan anak laki-laki dan anak perempuan berdasarkan kurva persentil 50% di usia 6-17 tahun berasal dari anak Suku Biak di Daerah Kepulauan Padaido Kabupaten Biak. Berdasarkan Gambar 2 gabungan kurva pertumbuhan tinggi badan anak laki-laki dan anak perempuan berdasarkan kurva persentil 50, pada usia 6 tahun tinggi badan pada anak laki-laki lebih tinggi (111,51 cm) dari anak perempuan (107,72cm), sama halnya pada usia 7 tahun tinggi badan pada anak laki-laki lebih tinggi dari anak perempuan, tetapi pada usia 8 tahun dan 9 tahun tinggi badan pada anak laki-laki dan anak perempuan cenderung sama sehingga berhimpit pada usia 9 tahun tinggi bada pada anak laki-laki (125,95 cm) dan anak perempuan (126,04 cm).

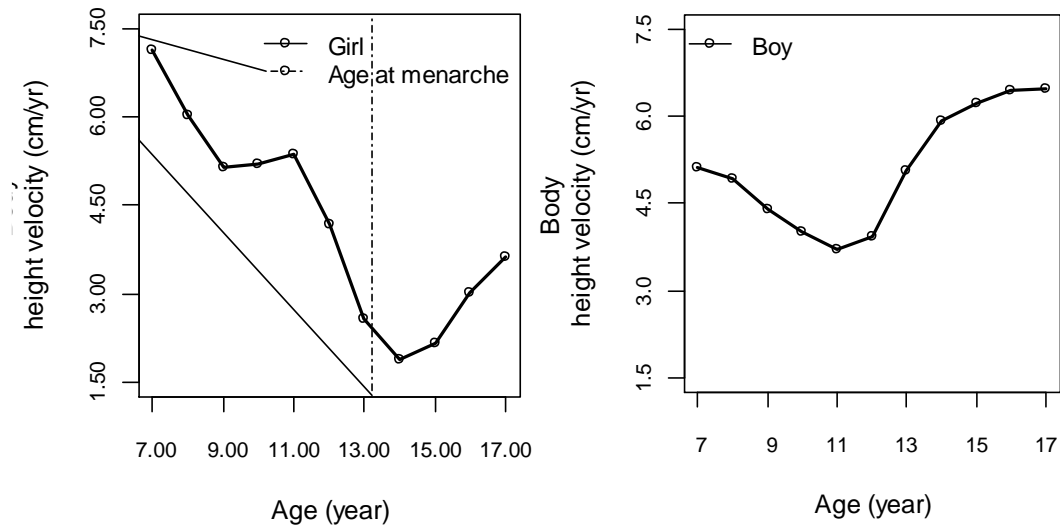


Gambar 3. Kurva pertumbuhan tinggi badan anak laki-laki dan anak perempuan berdasarkan kurva persentil 50%.

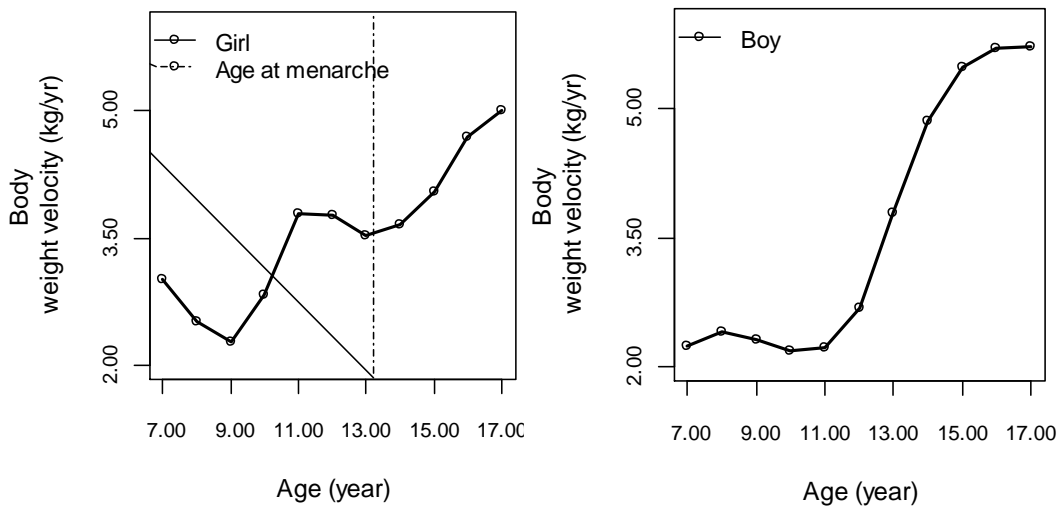
Namun di usia 10 tahun hingga 12 tahun tinggi badan pada anak perempuan lebih tinggi dari anak laki-laki. Kemudian pada usia 13 tahun tinggi badan pada anak laki-laki (142,66 cm) dan pada anak perempuan (142,32 cm) cenderung sama sehingga berhimpit dan tinggi badan pada anak laki-laki lebih tinggi dari anak perempuan hingga usia 17 tahun.

Laju Pertumbuhan Anak

Gambar 4 memperlihatkan anak perempuan cenderung lebih cepat laju pertumbuhan TB pada masa praremaja (7-12 tahun), namun pada masa remaja (13-17 tahun) laju tumbuh TB anak laki-laki lebih cepat dibandingkan anak perempuan. Laju tumbuh TB anak perempuan cenderung mengalami penurunan dari usia 7 tahun-14 tahun, kemudian di usia 15-17 tahun mengalami peningkatan. Usia puncak laju pertumbuhan dicapai pada usia 7 tahun. Terdapat lonjakan pertumbuhan kecil yang mencapai puncak pada usia 11 tahun. Laju tumbuh TB anak lelaki juga mengalami penurunan dari usia 7-11 tahun, selanjutnya meningkat di usia 12-17 tahun. Lonjakan pertumbuhan di usia praremaja belum terlihat pada anak laki-laki, dan laju pertumbuhan tertinggi dicapai pada usia 17 tahun.



Gambar 4. Laju tumbuh tinggi badan (TB) anak perempuan dan anak laki-laki berdasarkan persentil



Gambar 5. Laju tumbuh berat badan (BB) anak perempuan dan anak laki-laki berdasarkan persentil

Laju pertumbuhan BB anak perempuan dan anak laki-laki cenderung mengalami peningkatan hingga di usia 17 tahun. Pada usia 7-12 tahun laju tumbuh anak perempuan lebih cepat dibandingkan anak laki, namun di usia 13 hingga 17 tahun laju tumbuh BB anak laki-laki lebih cepat dibandingkan anak perempuan. Usia puncak laju pertumbuhan BB pada anak perempuan anak laki-laki dicapai pada usia 17 tahun. Pada anak perempuan terdapat lonjakan pertumbuhan kecil yang mencapai puncak di usia 11 tahun, kemudian menurun. Pada anak laki-laki, lonjakan pertumbuhan BB belum terlihat pada usia praremaja, dan laju pertumbuhan tertinggi dicapai pada usia sekitar 17 tahun (Gambar 5).

Anak perempuan di Kepulauan Padaido memiliki pola pertumbuhan fisik mendahului

anak laki-laki pada masa menjelang hingga sesudah kematangan seksual (menarke). Hal ini dikarenakan adanya akumulasi lemak tubuh yang digunakan sebelum atau menjelang pubertas sebagai cadangan energi untuk digunakan saat menarke. Pertumbuhan fisik yang mulai menurun setelah kematangan seksual (menarke) karena akumulasi lemak spesifik yang digunakan untuk perkembangan ciri kelamin sekunder seperti pertumbuhan payudara, dan juga lemak di bagian panggul. Anak perempuan memiliki lemak spesifik yang mulai timbul sejak masa pubertas dan biasanya tersebar di daerah payudara, perut bagian bawah, paha dan sekitar alat genital (Kirchengast, 2010). Rata-rata berat badan saat pertama menstruasi Suku Biak (43,40 kg) masih rendah bila dibandingkan dengan Suku Arfak sebesar 46,5 kg (Kwulur *et al.* 2012). Berat badan

optimum populasi Suku Biak sebesar 43,40 kg cukup untuk tercapainya kejadian menarke.

Perbedaan letak geografis perdesaan dan perkotaan, serta status sosial ekonomi menyebabkan usia menarke di setiap populasi bervariasi (Hesketh *et al.*, 2022; Szwed *et al.*, 2013; Deardorff *et al.*, 2014; Oelkers *et al.*, 2020; Karim *et al.*, 2021). Umumnya populasi yang tinggal di daerah perdesaan mencapai usia menarke yang lambat karena memiliki kondisi status sosial ekonomi (pendidikan, pendapatan, dan pekerjaan orang tua), lingkungan, dan nutrisi yang kurang dibandingkan dengan daerah perkotaan (Padez, 2003). Usia menarke anak perempuan Suku Biak di Daerah Kepulauan Padaido Kabupaten Biak (13,2 tahun) cenderung lebih cepat dibandingkan dengan anak perempuan yang tinggal di daerah perdesaan Suku Sunda, dan relatif sama dengan anak perempuan yang tinggal di daerah perdesaan Suku Maybrat. Namun, dibandingkan dengan anak perempuan yang tinggal di daerah perdesaan dan perkotaan dari Suku Arfak, Suku Minangkabau, Suku Sunda, dan populasi China masih lambat. Berdasarkan data Riset Kesehatan Daerah (Kemenkes, 2010), rata-rata usia menarke di Indonesia adalah 13 tahun (Tabel 3).

Usia saat puncak laju pertumbuhan tinggi badan (PHV) anak Biak memiliki pola yang berbeda. Laju pertumbuhan anak perempuan lebih cepat dan PHV dicapai di usia muda dibandingkan anak laki-laki. Secara umum PHV terjadi di usia sekitar 13-15 tahun pada anak laki-laki dan pada usia sekitar 11-12 tahun pada anak perempuan (Kawulur *et al.*, 2012; Malina *et al.*, 2004; Taranger & Hagg, 1980; Tsutsui *et al.*, 2022). Akan tetapi PHV anak laki-laki terjadi di sekitar usia 17 tahun, sementara anak perempuan di usia sekitar 11 tahun. PHV anak laki-laki cenderung lebih lambat dibandingkan penelitian sebelumnya. Mwambenu *et al.* (2022) menemukan usia PHV anak di Afrika Selatan (PHV perempuan antara 12,5 dan 13,5 tahun dan PHV anak laki-laki 15 tahun) cenderung lambat karena mengidap infeksi HIV.

Pada anak perempuan beberapa suku di Papua, PHV biasanya mendahului usai menarke sekitar 1-3 tahun. Anak perempuan Suku Maybrat

dan Arfak mencapai PHV di usia 10-11 tahun mendahului menarke di usia sekitar 12-13 tahun. Pola ini berbeda dengan anak Suku Biak yang menunjukkan durasi waktu antara PHV (sekitar 7 tahun) dan usia menarke (13 tahun) sebesar 6 tahun (Kawulur *et al.*, 2012; Baransano *et al.*, 2015).

Usia puncak BB pada anak perempuan Biak dicapai pada usia 17 tahun sesudah usia menarke di usia 13 tahun. Apabila dibandingkan dengan penelitian lainnya (Rohmatullayaly *et al.*, 2017; Chang *et al.*, 2000), tren pada anak perempuan Biak menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Secara umum puncak laju pertumbuhan berat badan dicapai pada usia sebelum atau bersamaan dengan kematangan seksual (menarke). Laju pertumbuhan maksimal berat badan diperlukan untuk mengakumulasi lemak sehingga mencapai *critical point* untuk merangsang kematangan seksual (Kawulur *et al.*, 2012). Lonjak pertumbuhan di masa remaja belum terlihat pada anak-anak di Kepulauan Padaido. Bogin (1999) menjelaskan peristiwa ini jarang terjadi, dan berkaitan dengan kematangan seksual yang lambat.

Fenomena pertumbuhan tubuh anak-anak di Kepulauan Padaido Papua yang unik kemungkinan berkaitan dengan mekanisme plastisitas dalam rangka memaksimalkan fitness menghadapi kondisi lingkungan terbatas. Masyarakat di kepulauan Padaido sebagian besar mata pencaharian sebagai nelayan dan petani subsisten, dengan keterbatasan akses transportasi, nutrisi dan fasilitas kesehatan. Tantangan lingkungan tersebut mungkin berimplikasi pada ketersediaan energi yang terbatas dalam meregulasi pertumbuhan skeletal yang maksimal dicapai dalam usia yang muda, sementara perkembangan berat badan (massa lemak) terjadi setelah kematangan seksual. Keterbatasan asupan nutrisi kemungkinan menyebabkan perlambatan pertumbuhan massa lemak sehingga terjadi pergeseran pertumbuhan yang menyimpang dari norma perkembangan massa lemak. Perlambatan pertumbuhan juga ditemukan pada anak Suku Baduy yang diprediksi berkaitan dengan kondisi biokultur dan keterbatasan kondisi lingkungan (Rohmatullayaly *et al.*, 2017).

Tabel 3. Perbandingan usia menarke di daerah perkotaan dan perdesaan

Populasi	Usia Menarke (tahun)	Geografi	Suku	Referensi
Kepulauan Padaido	13,2	Perdesaan	Biak	Studi saat ini
Maybrat	13,1	Perdesaan	Maybrat	Baransano, 2015
Arfak	12,2	Perdesaan	Arfak	Kawulur <i>et al.</i> , 2012
Padang	12,2	Perkotaan	Minangkabau	Mutasya <i>et al.</i> , 2016
Baduy	15,0	Perdesaan	Sunda	Rohmatullayaly <i>et al.</i> , 2012
Bogor	10,3	Perkotaan	Sunda	Lusiana & Dwirani, 2007
India	12,3	Perkotaan	India	Goyal <i>et al.</i> 2016

KESIMPULAN

Pola pertumbuhan fisik anak perempuan melampaui anak laki-laki pada masa menjelang menarke, kemudian menurun setelah menarke. Anak laki-laki Biak di Kepulauan Padaido mencapai lonjak laju pertumbuhan maximum lebih lambat dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian ini belum mengungkapkan tren perkembangan massa lemak dan usia kematangan seksual pada anak laki-laki seperti spermarke, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait hal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Baransano L, Kawulur EIJJ, Sinuraya S. 2015. Pertumbuhan fisik dan kejadian menarke anak Perempuan Maybrat. Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia.
- Bogin B. 1999/ Evolutionary Perspective on Human Growth. *Annu Rev Anthropol.* (1):109–53.
- Chang SH, Tzeng SJ, Cheng JY, Chie WC. 2000. Height and Weight Change Across Menarche of Schoolgirls With Early Menarche. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 154(9):880.
- Deardorff J, Abrams B, Ekwaru JP, Rehkopf DH. 2014. Socioeconomic status and age at menarche: an examination of multiple indicators in an ethnically diverse cohort. *Annals of Epidemiology.* 24(10):727–33.
- Goyal P. 2016. Association of Age at Menarche with Anthropometric Measures in Punjabi Bania Girls. *JCDR [Internet].* [cited 2023 Jun 10]; Available from: http://jcd.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=11&page=IC01&issn=0973-709x&id=8796
- Hesketh T, Ding QJ, Tomkins A. 2002. Growth status and menarche in urban and rural China. *Annals of Human Biology.* (3):348–52.
- Jacob T. 1999. *Antropologi Biologis.* Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Karim A, Qaisar R, Hussain MA. 2021. Growth and socio-economic status, influence on the age at menarche in school going girls. *Journal of Adolescence.* 86(1):40–53.
- Kawulur EIJJ, Suryobroto B, Budiarti S, Hartana A. 2012. Association of Sexual Maturation and Body Size of Arfak Children. *HAYATI Journal of Biosciences.* (3):124–30.
- Kirchengast S. 2010. Gender Differences in Body Composition from Childhood to Old Age: An Evolutionary Point of View. *Journal of Life Sciences.* 2(1):1–10.
- Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Riset Kesehatan Dasar.* Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Lusiana SA, Dwirani CM. 2007. Usia Menarche, Konsumsi Pangan, dan Status Gizi Anak Perempuan Sekolah Dasar Di Bogor. *J Gizi Pangan.* 2(3):26.
- Malina, R.M., Bouchard, C.B., Order B. 2004. *Growth, Maturation, and Physical Activity* Second Edition. 2nd ed. London, England: Human Kinetics Publisher.
- Mutasya FU, Edison E, Hasyim H. 2016. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Usia Menarche Siswi SMP Adabiah. *JKA [Internet].* [cited 2023 Jun 10];5(1). Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/475>
- Mwambenu B, Ramoloko V, Laubscher R, Feucht U. 2022. Growth and the pubertal growth spurt in South African adolescents living with perinatally-acquired HIV infection. *Yunihastuti E, editor. PLoS ONE.* 17(1):e0262816.
- Oelkers L, Vogel M, Kalenda A, Surup HC, Körner A, Kratzsch J. 2020. Socioeconomic Status Is Related to Pubertal Development in a German Cohort. *Horm Res Paediatr.* 93(9–10):548–57.
- Padez C. 2003. Social background and age at menarche in Portuguese university students: A note on the

secular changes in Portugal. *Am J Hum Biol.* 15(3):415–27.

- Rohmatullayaly EN, Hartana A, Hamada Y, Suryobroto B. 2017. Growth Pattern of Body Size in Baduy People. *HAYATI Journal of Biosciences.* (2):57–64.
- Stasinopoulos DM, Rigby RA. 2007. Generalized Additive Models for Location Scale and Shape (GAMLSS) in R. *J Stat Soft* [Internet]. [cited 2023 Jun 8];23(7). Available from: <http://www.jstatsoft.org/v23/i07/>
- Szwed A, John A, Czapla Z, Kosińska M. 2013. Influence of socioeconomic factors on age at menarche of Polish girls. *Anthranz.* 70(4):455–70.
- Taranger J, Hägg U. 1980. The timing and duration of adolescent growth. *Acta Odontologica Scandinavica.* 38(1):57–67.
- Tsutsui T, Iizuka S, Sakamaki W, Maemichi T, Torii S. 2022. Growth until Peak Height Velocity Occurs Rapidly in Early Maturing Adolescent Boys. *Children.* 9(10):1570.
- Venables, W. N, Ripley, B. D. 1999. *Modern Applied Statistic with S-Plus.* New York: Springer Inc.
- Walker RS, Hamilton MJ. 2008. Life-History Consequences of Density Dependence and the Evolution of Human Body Size.49(1).