



**HUBUNGAN USIA SKELETAL DENGAN PUNCAK PERTUMBUHAN
PADA PASIEN USIA 10-14 TAHUN DI RSGM UNSYIAH**

**ASSOCIATION OF SKELETAL AGE AND GROWTH SPURT IN
PATIENTS AGED 10-14 YEARS AT RSGM UNSYIAH**

Rafinus Arifin, Putri Rahmi Noviyandri, Laveine Sukma Shatia

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala

ABSTRAK

Pengetahuan mengenai kapan terjadinya puncak pertumbuhan merupakan hal yang sangat penting untuk menentukan kapan pertumbuhan aktif berakhir, sehingga akan diperoleh keberhasilan perawatan pasien ortodonti. Usia skeletal dapat menjadi pilihan yang paling tepat dalam menentukan kapan terjadinya puncak pertumbuhan tersebut. Tujuan penelitian ini untuk melihat hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pada pasien usia 10-14 tahun di RSGM Unsyiah. Jenis penelitian ini adalah analitik dengan teknik pengambilan sample adalah *total sampling*. Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu foto sefalometri lateral dan rekam medik, serta menggunakan metode Bacceti dkk. untuk menentukan maturasi *cervical stage* pasien. Penelitian ini dianalisis dengan uji *Chi-Square* yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pada pasien usia 10-14 tahun di RSGM Unsyiah dengan nilai $p=0,159$ ($p>0,05$). Namun, terdapat hubungan pada perempuan jika dianalisis berdasarkan jenis kelamin.

Kata kunci: usia skeletal, puncak pertumbuhan.

ABSTRACT

Understanding the timing of the growth spurt is very important to determine when active growth is over, so that successful orthodontic treatment would be obtained. Skeletal age may be the most appropriate choice in determining the timing of the growth spurt. The purpose of this study is to examine the association of skeletal age and growth spurt in patients aged 10-14 years at RSGM Unsyiah. This is an analytical study which used total sampling as the technique to collect the data. This study used secondary data such as lateral cephalograms and medical records, and also used the method of Bacceti et al. to determine the patient's cervical stage maturation. This study was analyzed with Chi-Square test which showed that there was no association of skeletal age and growth spurt in patients aged 10-14 years at RSGM Unsyiah with $p=0.159$ ($p>0.05$). However, there was an association in girls when analyzed by sex.

Keywords: skeletal age, growth spurt

PENDAHULUAN

Pengetahuan mengenai periode tumbuh kembang pada perawatan pasien ortodonti merupakan hal yang sangat penting untuk menentukan kapan terjadinya pertumbuhan aktif berakhir. Hal ini berhubungan dengan waktu yang tepat dilakukan perawatan, sehingga kelainan maloklusi yang berkaitan dengan skeletal dapat dikoreksi dengan baik.^{1,2} Waktu yang tepat untuk perawatan maloklusi kelas II adalah pada saat terjadinya puncak pertumbuhan (*growth spurt*) dan perawatan maloklusi kelas III pada saat sebelum dan sedang berlangsungnya *growth spurt*.² Puncak pertumbuhan (*growth spurt*) adalah waktu pertumbuhan yang paling cepat yang kemudian diikuti oleh pertumbuhan yang lebih lambat.³

Semua anak-anak akan melewati *growth spurt* pada awal masa remaja yang terlihat jelas dengan perubahan tinggi dan berat badan.⁴ Terjadinya *growth spurt* tergantung pada jenis kelamin dan bervariasi pada setiap usia kronologis. Variasi ini menentukan kecepatan dan juga durasi dari proses pertumbuhan. Menurut Rakosi (1993) *growth spurt* pada perempuan terjadi pada usia 10 sampai 12 tahun, sedangkan pada laki-laki usia 12 sampai 14 tahun.⁵ Laura Mitchell (2007) menegaskan *growth spurt pubertal* pada perempuan rata-rata terjadi saat usia 12 tahun, sedangkan pada laki-laki saat usia 14 tahun.³ Pengetahuan mengenai kapan terjadinya *growth spurt* ini dapat menentukan akhir *morfologikal* dan *dimensional* seseorang, yaitu dengan memanfaatkan potensi pertumbuhan dan maturitasnya.^{2,6}

Karakteristik maturitas seksual, usia kronologis, perkembangan dental, tinggi badan dan perkembangan skeletal merupakan parameter untuk menentukan tahap pertumbuhan.⁶ Namun, beberapa indikator tersebut mempunyai kekurangan antara lain maturitas seksual sulit untuk dikatakan kapan tepatnya karakteristik itu terjadi. Selain itu, perkembangan dental juga kurang akurat karena keragaman yang sangat besar antara individu serta *space* yang tersedia, *ankylosis* dan pencabutan dini atau terlambat dari gigi sulung juga sering mengganggu erupsi normal gigi pengganti. Indikator tinggi badan juga kurang akurat karena dipengaruhi oleh gender, tinggi orang tua dan etnik.⁷ Indikator usia kronologis juga sering tidak cukup untuk menilai tahap perkembangan dan maturitas

somatik pasien.⁵ Namun sebaliknya, usia skeletal dapat digunakan karena kematangannya menunjukkan perubahan somatik pada masa pubertas.² Usia skeletal dapat ditentukan dengan penilaian perkembangan tulang-tulang tangan dan telapak tangan (*hand-wrist*) dan tulang vertebra servikal (*cervical vertebrae*).⁸ Namun, osifikasi tulang tangan memperlihatkan berbagai variasi antar individu, sehingga penentuan usia skeletal dari *hand-wrist radiograph* (radiograf tangan) saja tidak akurat.⁵ Selain itu, dengan menggunakan *hand-wrist* memerlukan tambahan film lain, sedangkan untuk melihat tulang vertebra servikal dapat menggunakan foto sefalometri lateral yang biasanya digunakan secara rutin dalam diagnosis ortodonti, hal itu akan mengurangi efek radiasi dan pasien juga tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan, sehingga biaya menjadi lebih efektif.^{9,10,11}

Baccetti dkk (2005) menggunakan metode *CVM (Cervical Vertebrae Maturation)*, dengan puncak pertumbuhan mandibular terjadi antara *Cervical Stage 3* dan *Cervical Stage 4*.^{1,2,12} Metode ini memiliki indikator pertumbuhan skeletal yang sangat akurat karena interval pertumbuhan *CVM* bertepatan dengan puncak pubertal pada pertumbuhan mandibula dan tinggi badan.^{2,13} Menurut penelitian Purbaningsih dkk (2012) menyimpulkan bahwa usia *growth spurt* pubertal mandibula perempuan yang diukur dengan *CVMIs (Cervical Vertebrae Maturation Indicators)* terjadi pada usia 12-13 tahun, yaitu pada *Cervical Stage 3* dan *Cervical Stage 4*.¹ Namun, penelitian mengenai usia skeletal dengan puncak pertumbuhan sangat jarang dilakukan di Indonesia, terutama di Aceh. Berdasarkan hal itu, penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pada pasien usia 10 sampai 14 tahun di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Syiah Kuala (RSGM Unsyiah).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pada pasien usia 10-14 tahun yang berkunjung ke RSGM Unsyiah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik. Terdapat dua ketentuan variabel yang

telah dianalisis, yaitu ada atau tidak adanya kecekungan pada tepi bawah *corpus* dari C2, C3 dan C4. Berdasarkan *landmark* tersebut, di bawah ini dapat dilakukan pengukuran, yaitu:²

1. C2Conc: Ukuran kedalaman kecekungan pada tepi bawah C2 (jarak dari garis yang menghubungkan titik C2p dan C2a ke titik paling dalam pada tepi bawah vertebra atau C2m).

2. C3Conc: Ukuran kedalaman kecekungan pada tepi bawah C3 (jarak dari garis yang menghubungkan titik C3lp dan C3la ke titik paling dalam pada tepi bawah vertebra atau C3m).

3. C4Conc: Ukuran kedalaman kecekungan pada tepi bawah C4 (jarak dari garis yang menghubungkan titik C4lp dan C4la ke titik paling dalam pada tepi bawah atau C4m).

4. C3BAR: Perbandingan antara panjang tepi bawah (garis yang menghubungkan titik C3lp dan C3la) dan tinggi tepi anterior (garis yang menghubungkan titik C3ua dan C3la) pada C3.

5. C3PAR: Perbandingan antara tinggi posterior (garis yang menghubungkan titik C3up dan C3lp) dan tinggi anterior (garis yang menghubungkan titik C3ua dan C3la) pada C3.

6. C4BAR : Perbandingan antara panjang tepi bawah (garis yang menghubungkan titik C4lp dan C4la) dan tinggi anterior (garis yang menghubungkan titik C4ua dan C4la) pada C4.

7. C4PAR : Perbandingan antara tinggi posterior (garis yang menghubungkan titik C4up dan C4lp) dan anterior (garis yang menghubungkan titik C4ua dan C4la) pada C4.

Uji *chi-square* digunakan untuk menganalisis pengaruh usia skeletal dengan puncak pertumbuhan.

HASIL PENELITIAN

Pengambilan data penelitian ini dilakukan pada bulan Januari tahun 2015 pada pasien perempuan yang berusia 10 sampai 12 tahun dan laki-laki yang berusia 12 sampai 14 tahun yang berkunjung ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Syiah Kuala. Sampel penelitian sebanyak 133 foto sefalometri lateral yang terdiri dari 22 data pasien laki-laki dan 111 data pasien perempuan. Data ini diperoleh dari laporan kunjungan dari bulan Juni 2012 hingga Juni 2014 ke ruang radiologi serta rekam medik RSGM.

Pengambilan data klinis menggunakan foto radiografik sefalometri lateral dilakukan

dengan cara melakukan *tracing* di bagian pengukuran dan pengamatan pada *corpus* 2 sampai *corpus* 4 mengenai kecekungan tepi bawah serta bentuk dari masing-masing *corpus*. Metode Baccetti digunakan untuk menentukan *cervical stage* foto tersebut. Kalibrasi dilakukan peneliti dengan ahli sebanyak dua kali pertemuan. Kalibrasi pertama dilakukan sebanyak 12 sampel dengan hasil persamaan persepsi 66,67%. Kalibrasi kedua dilakukan sebanyak 28 sampel dengan hasil persamaan persepsi sebanyak 89,28%.

Tabel 1. Distribusi Jumlah Sampel Penelitian Berdasarkan Usia Pasien Perempuan

Usia	Frekuensi	Persen (%)
10	47	42,3
11	39	35,1
12	25	22,5
Total	111	100,0

Tabel 2. Distribusi Jumlah Sampel Penelitian Berdasarkan Puncak Pertumbuhan (Jenis Kelamin)

Puncak Pertumbuhan	Frekuensi	Persen (%)
Perempuan (Puncak Pertumbuhan 10-12 tahun)	111	83,5
Laki-laki (Puncak Pertumbuhan 12-14 tahun)	22	16,5
Total	133	100,0

Tabel 1 menunjukkan jumlah sampel penelitian berdasarkan usia pasien perempuan. Dari tabel terlihat bahwa sampel penelitian terbanyak adalah usia 10 tahun yaitu sebanyak 47 foto (42,3%). Tabel 2 menunjukkan jumlah sampel penelitian berdasarkan usia pasien laki-laki. Usia 12 tahun sebanyak 12 foto (54,5%), usia 13 tahun sebanyak 9 foto (40,9%), dan usia 14 tahun sebanyak 1 foto (4,5%). Dari tabel diatas dapat terlihat bahwa sampel penelitian terbanyak adalah usia 12 tahun, yaitu sebanyak 12 foto (54,5%).

Tabel 3. Analisis Hubungan Usia Skeletal dengan Puncak Pertumbuhan pada Pasien Perempuan Usia 10-12 Tahun

Usia Skeletal	Puncak Pertumbuhan Perempuan						Total		Nilai <i>p</i>
	10		11		12		N	%	
	N	%	N	%	N	%			
Prepubertal	11	23,4	8	20,5	0	0,0	19	17,1	0,001*
Pubertal	32	68,1	19	48,7	12	48,0	63	56,8	
Postpubertal		8,5	12	30,8	13	52,0	29	26,1	
Total	47	100,0	39	100,0	25	100,0	111	100,0	

Keterangan : *uji *Chi-Square*; $p > 0,05$

Tabel 4. Analisis Hubungan Usia Skeletal dengan Puncak Pertumbuhan pada Pasien Laki-laki Usia 12-14 Tahun

Usia Skeletal	Puncak Pertumbuhan Laki-laki						Total		Nilai <i>p</i>
	12		13		14		N	%	
	N	%	N	%	N	%			
Prepubertal	5	41,7	2	22,2	0	0,0	7	31,8	0,534 *
Pubertal	4	33,3	4	44,4	0	0,0	8	36,4	
Postpubertal	3	25,0	3	33,3	1	100,0	7	31,8	
Total	12	100,0	9	100,0	1	100,0	22	100,0	

Keterangan : *uji *Chi-Square*; $p > 0,05$

Berdasarkan hasil uji *Chi-Square* pada Tabel 4 yang menganalisis hubungan usia skeletal dengan puncak pertumbuhan laki-laki, diperoleh nilai $p=0,534$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pada pasien laki-laki usia 12-14 tahun di RSGM Unsyiah.

PEMBAHASAN

Puncak pertumbuhan terjadi berbeda-beda antar individu, ada yang lebih awal dan ada juga yang terlambat.⁴ Penelitian Yousefi (2013) mengatakan pada perempuan dan laki-laki usia 18 tahun, dimana subjek perempuan mengalami *menarche* yang lebih awal, perkembangan payudara dan *growth spurt* yang lebih awal mengindikasikan tinggi badan yang lebih pendek. Namun, pada subjek laki-laki, perkembangan yang lebih lambat dan *growth spurt* yang lebih awal mengindikasikan tinggi badan yang lebih tinggi. Sehingga, pada hasil penelitian Yousefi (2013) dapat disimpulkan bahwa pada usia 18 tahun, tinggi badan perempuan cenderung lebih pendek dibandingkan laki-laki.¹⁴ Oleh karena itu, berbagai penelitian dilakukan untuk menentukan kapan tepatnya puncak pertumbuhan itu terjadi. Salah satunya dengan mengetahui usia skeletal seseorang. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode Baccetti dkk (2005).²

Metode ini digunakan karena menunjukkan interval pertumbuhan *CVM* (*Cervical Vertebrae Maturation*) yang bertepatan dengan puncak pubertal pada pertumbuhan mandibula dan tinggi badan.^{2,13}

Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*. Kelebihan dari teknik ini adalah sampel dalam

jumlah yang besar dan dapat menggambarkan jumlah populasi. Akan tetapi, distribusi sampel antara perempuan dan laki-laki tidak dapat dikendalikan. Hal ini terlihat dari hasil penelitian pada Tabel 1. dan Tabel 2. bahwa distribusi jumlah sampel berdasarkan usia pasien tidak seimbang, bahkan pada kelompok pasien laki-laki usia 14 tahun hanya terdapat 1 sampel foto sedangkan kelompok pasien perempuan usia 10 tahun terdapat 47 sampel foto.

Uji *Chi-Square* pada jenis kelamin perempuan dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan adanya hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pada pasien perempuan usia 10-12 tahun di RSGM Unsyiah (nilai $p=0,001$ atau $p < 0,05$). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Chaudhry dkk (2010) yang meneliti 80 orang anak perempuan usia 8-14 tahun memiliki korelasi yang tinggi antara usia skeletal dengan usia kronologis.¹⁵ Tabel 4 menunjukkan tidak terdapat hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pada pasien laki-laki usia 12-14 tahun di RSGM Unsyiah (nilai $p=0,534$ atau $p > 0,05$). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Maria de Paula (2007) yang dilakukan di Brazil yang membedakan jenis kelamin, pada perempuan terdapat perbedaan yang tidak jauh berbeda antara usia kronologis dengan usia tulang servikal, sedangkan pada laki-laki terdapat perbedaan yang tinggi.¹⁶ Akan tetapi, berbeda dengan hasil penelitian Vinod Kumar dkk (2013) di India yang dilakukan pada anak-anak usia 8-14 tahun dengan berat badan rendah, korelasi antara usia skeletal dengan usia kronologis pada perempuan diperoleh tidak ada korelasi, sedangkan pada laki-laki didapat adanya korelasi yang signifikan.¹⁰

Hubungan usia skeletal dengan puncak pertumbuhan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya herediter, ras serta sosioekonomi seseorang yang berbeda.^{17,18} Spear (2000) menyatakan energi dan protein berhubungan erat dengan pola pertumbuhan dibandingkan usia kronologis. Pada anak perempuan usia 3-5 tahun yang mengkonsumsi lebih banyak protein hewani daripada protein nabati, usia 1-2 tahun mengkonsumsi lemak dan pada usia 6-8 tahun yang mengkonsumsi protein hewani puncak pertumbuhan mereka akan terjadi lebih awal.¹⁹

Hasil penelitian Gulati dkk. (1991) juga menjelaskan bahwa malnutrisi memiliki dampak negatif pada usia skeletal.²⁰

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan pasien usia 10 sampai 14 tahun di RSGM Unsyiah dalam periode Juni 2012 sampai Juni 2014. Akan tetapi, jika dibedakan berdasarkan jenis kelamin terdapat perbedaan antara keduanya. Pada perempuan terdapat hubungan, sedangkan pada laki-laki tidak terdapat hubungan antara usia skeletal dengan puncak pertumbuhan.

Penelitian lebih lanjut diperlukan dengan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan seimbang antara kedua jenis kelamin dan bagi pihak administrasi di ruang radiologi dapat dengan tepat dan benar dalam pengisian data-data pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Purbaningsih M, Chusida An, H BS. Penentuan usia growth spurt pubertal mandibula perempuan. PDGI. 2012;61(1):15-19.
2. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA. *The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics.* Semin Orthod. 2005;11:119-129.
3. Mitchell L. *An introduction to orthodontics.* 3 ed. New York: Oxford University Press; 2007. p. 34.
4. Proffit WR. *Concepts of growth and development.* In: Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ackerman JL, eds. *Contemporary orthodontics.* 5 ed. St.Louis Missouri: Elsevier; 2013. p. 25.
5. Rakosi T, Jonas I, Graber TM. *Color atlas of dental medicine. Orthodontic-Diagnosis.* New York: Thieme; 1993. p. 102-107.
6. Hassel B, Farman AG. *Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae.* Am J Orthod Dentofac Orthop. 1995;107:58-66.
7. Parekh S. *Dental age assessment developing standards for UK subjects.* London: Faculty of Biomedical Sciences, UCL Eastman Dental Institute; 2011.
8. Phulari RG. *Textbook of dental anatomy, physiology and occlusion.* India: Jaype Brothers Medical Publisher (P) Ltd; 2014. p. 46.
9. Chalasani S, Kumar J, Prasad M, Shetty BSK, Kumar TA. *An evaluation of skeletal maturation by hand-wrist bone analysis and cervical vertebral analysis : a comparative study.* J Indian Orthod Soc. 2013;47(4):433-437.
10. Kumar V, Venkataraghavan K, Krishnan R, Patil K, Munoli K, Karthik S. *The relationship between dental age, bone age and chronological age in underweight children.* J Pharm Bioall Sci. 2013;5:73-79.
11. Saranya, Ahmed J, Shenoy N, Ongole R. *Comparison of skeletal maturity and dental maturity - a radiographic assessment.* Sch J App Med Sci. 2013;1(5):427-431.
12. Caro C. *Maturation of cervical vertebrae in patient with complete unilateral cleft lip and palate.* Canada, University of Toronto; 2012.
13. Grezia GD, Vecchione L, Gatta G, Cappabianca S, Grassi R. *Cervical vertebral maturation: radiologist vs orthodontist.* ESR. 2013:1-6.
14. Yousefi M, Karmaus W, Zhang H, et al. *Relationships between age of puberty onset and height at age 18 years in girls and boys.* World J Pediatr 2013;9(3):230-238.
15. Chaudhry K, Agarwal A, Rehani U. *Interrelationship among dental, skeletal, and chronological age in urban and rural female children.* IJCPD. 2010;3(2):79-86.
16. Caldas MdP, Ambrosano GMB, Haiter-Neto F. *Use of cervical vertebral dimensions for assessment of children growth.* J Appl Oral Sci. 2007;15(2):144-147.
17. Roche AF. *Skeletal maturity of youths 12-17 years racial, geographic area, and socioeconomic differentials United States, 1966-1970.* Hyattsville: U.S. Department Of Health, Education, And Welfare; 1978.

18. Rasool G, Awaisi ZH, Khalid A. *Puberty growth spurt age in local population - a study.* Pakistan Oral Dent J. 2011;31(1):78-83.
19. Berkey CS, Gardner JD, Frazier AL, Colditz GA. *Relation of childhood diet and body size to menarche and adolescent growth in girls.* Am J Epidemiol. 2000;152 (5):446-452.
20. Gulati A, Taneja J, Chopra S, Madan S. *Inter-relationship between dental, skeletal and chronological ages in well-nourished and mal-nourished children.* J Ind Soc Pedo Prev Dent. 1991;8(1):19-23.