

# Penentuan usia *growth spurt* pubertal mandibula perempuan berdasarkan *Cervical Vertebral Maturation Indicators* (CVMIs)

(*Determination of female mandible pubertal growth spurt age based on cervical vertebral maturation of indicators (CVMIs)*)

Melani Purbaningsih<sup>1</sup>, An'nisaa Chusida<sup>2</sup>, Bambang Soegeng H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Peserta Pendidikan Dokter Gigi

<sup>2</sup> Departemen Biologi Oral

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga

**Correspondence:** Melani Purbaningsih, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Jln. Prof. Dr. Moestopo 47, Surabaya, Indonesia, Email : sweet\_melvianne@yahoo.com

## ABSTRACT

**Background:** Skeletal maturation is generally used as an indicator in estimating the peak speed of mandibular growth. A method for measuring skeletal maturation among others is Cervical Vertebral Maturation Indicators (CVMIs). CVMIs is the indicator used in the radiographic analysis of cervical vertebrae through the bottom edge of the concavity corpus, corpus height, and shape of cervical vertebrae so it will give information about the rate of growth. **Purpose :** To assess the pubertal growth spurt in female using Cervical Vertebral Maturation Indicators (CVMIs). **Method :** The sample were derived from lateral cephalogram of 30 female subjects registered as orthodontic patients. The age was between 9 years and 14 years, so that they were within the pubertal period. **Results :** Data that obtained from descriptive observasional were tested with Kruskal-Wallis Test followed by Mann-Whitney test. There was a significant difference between age group and between two age group. **Conclusions :** Female mandible pubertal growth spurt age as measured by Cervical Vertebral Maturation Indicators (CVMIs) occurs at age 12-13 years, in Cervical Stages 3 and 4 (CVS 3 and 4).

**Key words:** Girl mandibular pubertal growth spurt, , Cervical Vertebral Maturation Indicators, orthodontic tr

## PENDAHULUAN

Tumbuh kembang merupakan proses yang berkesinambungan yang terjadi sejak intrauterin dan terus berlangsung sampai dewasa. Dalam proses mencapai dewasa inilah anak harus melalui berbagai tahap tumbuh kembang, termasuk tahap remaja. <sup>1</sup> Tahap remaja adalah masa transisi antara masa anak dan dewasa yang diawali dengan matangnya organ-organ fisik (seksual) sehingga mampu berreproduksi, <sup>2</sup> timbul ciri-ciri seks sekunder, meningkatnya tinggi badan dan berat badan, pertumbuhan skeletal disertai peningkatan massa tulang, perubahan komposisi tubuh, <sup>3</sup> dan perubahan psikologik serta kognitif. <sup>1</sup> Menurut Soetjningsih<sup>1</sup>, *growth spurt* terjadi pada tahap

remaja ini. *Growth spurt* adalah peningkatan kecepatan tumbuh yang mengawali periode percepatan pertumbuhan dan terjadi pada *middle adolescent*.<sup>4,5</sup>

*Growth spurt* terjadi dalam waktu yang berbeda pada individu yang berbeda. <sup>6</sup> Variasi usia sering menyulitkan untuk menentukan kapan terjadi *growth spurt*. *Growth spurt* berlangsung kurang lebih 3-4 bulan dan wanita mengalami lebih dahulu daripada laki-laki.<sup>7</sup> Maturasi seksual yang disertai *growth spurt* pada anak perempuan berhubungan dengan permulaan menstruasi (*menarche*). <sup>6</sup> Puncak *growth spurt* akan mengawali permulaan menstruasi (*menarche*). <sup>8</sup> *Menarche* terjadi pada usia 12-14 tahun (rata-rata 12,5 tahun) setelah permulaan *growth spurt*.<sup>5</sup>

Keadaan dimana usia kronologis tidak dapat digunakan untuk menilai tingkat perkembangan dan maturasi somatik seorang pasien maka ditentukan usia biologisnya. Usia biologis ini dapat ditentukan dari usia skeletal, dental atau permulaan pubertas.<sup>9</sup> Maturasi skeletal seluruh tubuh umumnya digunakan sebagai indikator dalam memperkirakan waktu kecepatan pertumbuhan mandibula puncak. Sehingga terdapat banyak metode uji coba untuk mengukur maturasi skeletal,<sup>10,11</sup> diantaranya *Cervical Vertebral Maturation Indicators (CVMI)*.<sup>12-14</sup> CVMI adalah indikator yang digunakan pada analisa radiografi *vertebra cervicalis* melalui kecekungan tepi bawah *corpus*, ketinggian *corpus*, dan bentuk tulang *vertebra cervicalis* sehingga didapatkan informasi mengenai tingkat pertumbuhan seperti percepatan, puncak, dan penurunan, serta berakhimya pertumbuhan, dan maturasi skeletal seseorang.<sup>15</sup> Maturasi *vertebra cervicalis* memberikan gambaran ossifikasi dari maturasi skeletal pasien. Lamparski<sup>12</sup> mengembangkan metode ini dalam enam tahap maturasi. Kemudian O'Reilly and Yanniello<sup>12</sup> membandingkan enam tahap pertumbuhan *vertebra cervicalis (Cervical Vertebrae Stages/CVS)* dengan maturasi mandibula dan menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara CVM dengan pertumbuhan mandibula pada masa pubertas. Metode tersebut menganalisis perubahan bentuk dan ukuran *corpus vertebra cervicalis* kedua, ketiga, dan keempat dalam enam tahap.

*Growth spurt* pubertal mandibula mempunyai arti penting bagi ilmu ortodontik dalam merencanakan perawatan pasien terutama pada kelainan skeletal. Dengan memanfaatkan *growth spurt* pubertal mandibula, perawatan ortodontik akan memberikan hasil yang lebih baik, karena profil fasial pasien akan menjadi lebih baik. Beberapa upaya memperkirakan pertumbuhan sudah pernah dilakukan, terutama kapan terjadinya *growth spurt* pubertal mandibula perempuan.<sup>7</sup>

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui usia *growth spurt* pubertal mandibula perempuan berdasarkan *Cervical Vertebral Maturation Indicators (CVMI)*.

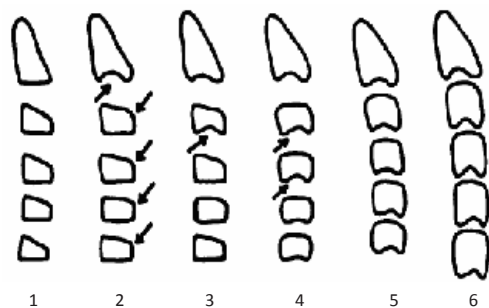
## BAHAN DAN METODE

Sampel yang digunakan adalah film radiografik *cephalometri* lateral penderita perawatan ortodonsia dengan kriteria penderita berjenis kelamin perempuan pada periode pubertal (usia 9-14 tahun)

dan tidak memiliki kelainan sistemik yang berpengaruh pada sistem skeletalnya. Jumlah sampel per kelompok usia adalah lima, sehingga jumlah keseluruhan adalah 30 sampel.

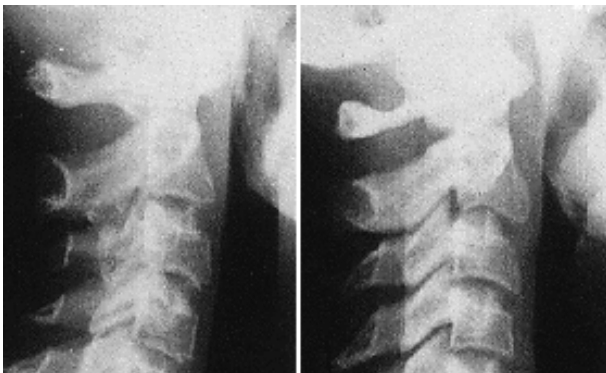
*Growth spurt* pubertal mandibula perempuan dianalisis berdasarkan *Cervical Vertebral Maturation Indicators (CVMI)*<sup>12</sup>, yaitu:

- Stage 1 (CVS 1)*: tepi inferior semua *corpus vertebra cervicalis* rata dan tepi superior meruncing dari posterior ke anterior.
- Stage 2 (CVS 2)*: tepi inferior *vertebra cervicalis* kedua berubah menjadi cekung, tinggi vertikal bagian anterior *corpus vertebra* bertambah.
- Stage 3 (CVS 3)*: tepi inferior *vertebra cervicalis* ketiga berubah menjadi cekung.
- Stage 4 (CVS 4)*: tepi inferior *vertebra cervicalis* keempat berubah menjadi cekung dan tepi inferior *vertebra cervicalis* kelima dan keenam mulai cekung, semua *corpus vertebra cervicalis* berbentuk persegi panjang.
- Stage 5 (CVS 5)*: tepi inferior kelima *vertebra cervicalis* cekung, sedangkan *corpus vertebra cervicalis* hampir berbentuk persegi dan jarak antar *corpus vertebra* berkurang.
- Stage 6 (CVS 6)*: seluruh tepi inferior *vertebra cervicalis* sangat cekung, sedangkan *corpus vertebra cervicalis* lebih tinggi daripada lebarnya.



**Gambar 1.** Tahap perkembangan *vertebra cervicalis* mulai dari CVS 1 hingga CVS 6.<sup>12</sup>

Foto *cephalometri* lateral yang telah memenuhi kriteria sampel diamati oleh tiga pengamat kemudian dicatat tahap CVMI.



**Gambar 2.** Foto cephalometri yang menunjukkan tahap CVS 3 dan 4

## HASIL

Setelah hasil penelitian dari masing-masing pengamat digabungkan, maka dilakukan uji distribusi dan homogenitas dengan menggunakan metode pengujian *Kruskal-Wallis Test*. Hasil *Kruskal-Wallis Test* didapatkan 0,001 (*level of significance* ( $\alpha$ ) < 0,05), yang berarti terdapat perbedaan *Cervical Vertebrae Stages* (CVS) antar kelompok usia. Analisis data kemudian dilanjutkan dengan *Mann-Whitney Test* untuk mengetahui kelompok usia yang menunjukkan perbedaan bermakna dengan *level of significance* ( $\alpha$ ) < 0,05. Hasil *Mann-Whitney test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna untuk kelompok usia tertentu (Tabel 1).

**Tabel 1.** Signifikansi *Cervical Vertebrae Stages* (CVS) antar kelompok usia

USIA (th)	9	10	11	12	13
9	-	-	-	-	-
10	0,69**	-	-	-	-
11	0,69**	1**	-	-	-
12	0,008*	0,056**	0,056**	-	-
13	0,008*	0,032*	0,032*	0,69**	-
14	0,008*	0,008*	0,008*	0,032*	0,056**

## PEMBAHASAN

Pengaruh variasi waktu pertumbuhan terlihat jelas pada perempuan, yang berhubungan dengan permulaan menstruasi (*menarche*), dan merupakan indikator terbaik maturasi seksual yang diawali terjadinya *growth spurt*.<sup>6</sup> *Menarche* terjadi pada usia 12-14 tahun (rata-rata pada usia 12,5 tahun) sehingga penelitian ini dilakukan

pada sampel usia sebelum menarche, yaitu usia 9-14 tahun. Menurut Ozzer *cit* Nassar<sup>12</sup> penentuan waktu maturasi sangat penting terutama untuk perempuan, karena *pubertal spurt* lebih pendek dan pertumbuhan sempurna berhenti lebih dini dibanding laki-laki.

Penelitian Generoso<sup>16</sup> yang membandingkan ukuran mandibula antara anak laki-laki dan perempuan berusia 7 – 12 tahun menunjukkan bahwa pada kelompok pola skeletal *Class I* perbedaan bermakna panjang mandibula antara laki-laki dan perempuan tampak pada CVS 2, 4 dan 5. Sedangkan pada kelompok pola skeletal *Class II* perbedaan panjang mandibula antara anak laki-laki dan perempuan tampak bermakna pada CVS 2, 3 dan 4. Kedua kelompok tersebut menunjukkan bahwa anak laki-laki mempunyai mandibula yang lebih panjang secara bermakna dibanding anak perempuan.

Hasil *Kruskal-Wallis Test* pada penelitian ini menunjukkan *level of significance* ( $\alpha$ ) < 0,05, yaitu 0,001. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada *Cervical Vertebrae Stages* (CVS) antar kelompok usia. Hasil *Mann-Whitney Test* menunjukkan perbedaan bermakna terutama tampak pada usia 12 – 14 tahun jika dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih muda. Penelitian ini menunjukkan bahwa puncak *growth spurt* pubertal mandibula perempuan terjadi pada usia 12-13 tahun yang berhubungan dengan usia *menarche*, hal ini sesuai dengan pernyataan Kazmarek<sup>17</sup> bahwa *menarche* merupakan *critical point* dari *adolescent growth spurt*.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian Baccetti *et al*<sup>18</sup> pada anak laki-laki dan perempuan berusia 8 – 13 tahun menggunakan metode CVM untuk mendeteksi puncak pertumbuhan mandibula yang menunjukkan bahwa kecekungan tepi bawah vertebra cervicalis 2, 3 dan 4 tampak pada usia 13 tahun. Perbedaannya adalah pada penelitian tersebut tidak dibedakan antara laki-laki dan perempuan.

Spear<sup>19</sup> menyatakan bahwa energi dan protein berhubungan erat dengan pola pertumbuhan dibandingkan usia kronologi. Puncak kecepatan pertumbuhan terjadi lebih awal pada anak perempuan usia 6 tahun yang tubuhnya lebih tinggi dibanding anak seusianya, mengkonsumsi lebih banyak lemak pada usia 1-2 tahun dan mengkonsumsi protein hewani pada usia 6-8 tahun. Sehingga lebih banyak kalori dan protein hewani serta indeks massa tubuh yang lebih

rendah berhubungan secara konsisten dengan puncak kecepatan pertumbuhan yang lebih cepat.

Metode CVMIs yang menggunakan *cephalogram* lateral pasien ortodonsia merupakan alat diagnosis rutin dalam perawatan ortodonsia. Perubahan bentuk, kecekungan tepi inferior dan tinggi corpus *vertebra cervicalis* kedua, ketiga, dan keempat (C2, C3, dan C4) mendapat perhatian pada dekade terakhir ini. C1 tidak menunjukkan bentuk corpus *vertebra cervicalis* dan C5 tidak tampak jelas pada *cephalogram* sehingga tidak digunakan sebagai parameter CVMIs.<sup>20</sup> Maturasi skeletal dapat dievaluasi secara detail dan obyektif pada gambaran *cephalometri* lateral dengan menentukan usia tulang *vertebra cervicalis*.<sup>21</sup> Tetapi metode ini kurang sensitif dalam mendeteksi maturasi pertumbuhan pada periode pertumbuhan yang jauh dari *growth spurt* dan dipengaruhi tekanan, posisi tubuh dan kelainan yang berpengaruh pada tinggi corpus *vertebra cervicalis*.<sup>20</sup>

Penelitian Rasool *et al*<sup>21</sup> menyimpulkan bahwa terdapat hubungan erat antara maturasi skeletal tulang tangan dan pergelangan tangan dengan maturasi *vertebra cervicalis* pada orang Pakistan, terutama pada laki-laki. Selain itu variasi maturasi skeletal juga dipengaruhi etnis, iklim, sosial-ekonomi, dan urbanisasi.<sup>16</sup> Suatu penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan fasial pada masa pubertas terjadi sembilan bulan setelah pertumbuhan tinggi badan, sehingga pertumbuhan fasial maksimal tercapai jika pertumbuhan tinggi badan maksimal.<sup>11</sup>

*Growth spurt* mempunyai arti penting bagi ilmu ortodontik dalam merencanakan perawatan pasien karena dengan memanfaatkan *growth spurt*, perawatan ortodontik seperti penggunaan traksi ekstra oral, peranti myofungsional, tindakan ekstraksi atau non ekstraksi, pemilihan dan penggunaan peranti retensi, dan waktu *orthognatic surgery* akan memberikan hasil yang lebih baik.<sup>14</sup>

Disimpulkan bahwa usia *growth spurt* pubertal mandibula perempuan yang diukur berdasarkan *Cervical Vertebral Maturation Indicators* (CVMIs) terjadi pada usia 12-13 tahun, yaitu pada *Cervical Stages* 3 dan *Cervical Stages* 4 (CVS 3 dan CVS 4).

## DAFTAR PUSTAKA

1. Soetjningsih. Tumbuh kembang remaja dan permasalahannya. Edisi ke 1. Jakarta: CV Sagung Setyo. 2004. p.1,2,4,5,11.
2. Human R. Estimasi derivatif regresi nonparametrik dengan pendekatan Kernel untuk menentukan masa pubertas remaja. ITS Library. Collection 310000 7028788. <http://digilib.its.ac.id/free/7424/ITS-Undergraduate-7424-LAMPIRAN-ESTIMASI%20DERIVATIF%20REGRESI%20NONPARAMETRIK%20DENGAN%20PENDEKATAN%20KERNEL%20UNTUK%20MENENTUKAN%20MASA%20PUBERTAS%20REMAJA.pdf>. 2008. Retrieved March, 20, 2010.
3. Stang J, Story M. Adolescent growth and development. Guidelines for adolescent nutrition services. [http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adolescent\\_book.shtm](http://www.epi.umn.edu/let/pubs/adolescent_book.shtm). 2005. Retrieved April, 5, 2010,
4. McGraw-Hill. Concise dictionary of modern medicine. The McGraw-Hill Companies. <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/growth+spurt>. 2002. Retrieved April 8, 2010.
5. Said U. Interaksi hormonal dan kualitas hidup pada wanita. Simposium: Pengaruh hormonal terhadap kualitas hidup. Dies Natalis FK Unsri ke 42. 2004.
6. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 5<sup>th</sup> ed. St Louis: Mosby Elsevier. 2007. p. 32, 43-7.
7. Rahardjo P. Ortodonti dasar. Edisi ke 1. Surabaya: Airlangga University Press. 2009. p. 8-14, 16-17.
8. Kreipe RE, McAnarney ER. Adolescent medicine, in Richard E. Behrman & Robert Kliegman. 1<sup>st</sup> ed. Nelson essentials of pediatrics. Saunders Company. Philadelphia. p. 207
9. Mardiaty E. Hand-wrist radiograph analysis. [http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/06/hand-wrist\\_radiograph\\_analysis.pdf](http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/06/hand-wrist_radiograph_analysis.pdf). Retrieved September 19, 2010.
10. Sidlauskas ALZ, Svalkauskiene V. Mandibular pubertal growth spurt prediction. Part one : Method based on the hand-wrist radiograph. Stomatologija. Baltic Dental and Maxillofacial Journal 2005. 7: 16- 20
11. Pudyani PS. Reversibilitas kalsifikasi tulang akibat kekurangan protein pre dan post natal. Dental Journal 2005.38(3): 115-9.
12. Nasaar AS. The relationship between cervical vertebral maturation and dental calcification among Malays. Thesis. Universiti Sains Malaysia. 2008. p 3 [http://eprints.usm.my/10399/1/THE\\_RELATIONSHIPS\\_BETWEEN\\_CERVICAL.pdf](http://eprints.usm.my/10399/1/THE_RELATIONSHIPS_BETWEEN_CERVICAL.pdf). Retrieved May 17, 2010
13. Cho SM, Hwang CJ. Skeletal maturation evaluation using mandibular third molar development in adolescents. Korean Journal Orthodontic. 2009. 39(2).
14. Negi KS. Reliability of mp3 (middle phalanx of 3<sup>rd</sup> finger) stages in assessment of skeletal maturation – a correlative study. Orthodontic and Dentofacial Orthopedics Journal 2009.
15. Siswanto I. Analisa radiografi vertebrata servikalis sebagai diagnosa pendukung dalam perawatan ortodonti. Retrieved November 10, 2010, from <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/8452>. 2008.

16. Generoso R, Sadoco EC, Armond MC, Gameiro GH. Evaluation of mandibular length in subjects with class I and class II skeletal patterns using the cervical vertebrae maturation. *Braz Oral Res* 2010.24(1):46-51
17. Kaczmarek M. Adolescent growth and its relation to menarche, dental and somatic maturation. *Anthropology Rev* 2002.65: 27-42.
18. Baccetti T, Franchi L, Mcnamara Jr JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005. 11:119-29
19. Berkey CS, Gardner JD, Frazier AL, Colditz GA. Relation of childhood diet and body size to menarche and adolescent growth in girls. *American Journal of Epidemiology* 2000.152(5).
20. Chen LL, Xu TM, Jiang JH, Zhang XZ, Lin JX. Quantitative cervical vertebral maturation assessment in adolescents with normal occlusion: A mixed longitudinal study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2008. 134(6)
21. Rasool G, Bashir U, Kundi I. Comparative evaluation between cervical vertebrae and hand-wrist maturation for assessment of skeletal maturity orthodontic patient. *Pakistan Oral & Dental Journal* 2010. 30(1).