

HUBUNGAN ANTARA PERUBAHAN KEDALAMAN KURVA VON SPEE DENGAN PERUBAHAN TINGGI WAJAH ANTERIOR BAWAH DAN SUDUT BIDANG MANDIBULA PADA PERAWATAN *DEEP BITE*

Vega Mandala*, Cendrawasih A.F.**, dan JCP. Heryumani**

*Program Studi Ortodonsia, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

**Bagian Ortodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Deep bite seringkali disertai dengan kurva Von Spee yang dalam. Tinggi wajah anterior merupakan salah satu hal yang dipertimbangkan dalam perawatan *deep bite*. Tinggi wajah ini berkorelasi dengan sudut bidang mandibula. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara perubahan kedalaman kurva Von Spee dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula pada perawatan *deep bite* menggunakan teknik Begg.

Penelitian dilakukan pada 15 pasang sefalogram sebelum dan sesudah perawatan menggunakan teknik Begg dengan kriteria relasi gigi molar Kelas I Angle, usia 18-30 tahun, *deep bite*, dan memerlukan pencabutan 4 gigi premolar pertama. Masing-masing sefalogram ditapak dan diukur kedalaman kurva Von Spee, jarak ANS-menton, dan sudut SN-GoGn. Hasil pengukuran sesudah dan sebelum perawatan dihitung selisihnya kemudian dilakukan uji regresi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat penurunan kedalaman kurva Von Spee sebesar $2,10 \pm 0,73$ mm sedangkan tinggi wajah anterior bawah meningkat sebesar $1,75 \pm 1,5$ mm dan sudut bidang mandibula meningkat sebesar $1,23 \pm 1,32^\circ$ setelah perawatan serta tidak terdapat hubungan yang bermakna antara perubahan kedalaman kurva Von Spee dengan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula ($p > 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah perubahan kedalaman kurva Von Spee tidak berhubungan dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula.

Kata kunci: kedalaman kurva Von Spee, tinggi wajah anterior bawah, sudut bidang mandibula, teknik Begg.

ABSTRACT

Deep bite is often associated with excessive curve of Spee depth. Lower anterior facial height is an aspect considered in deep bite treatment. This height is correlated with mandibular plane angle. The objective of this study is to determine the relationship between changes of the curve of Spee depth and changes of lower anterior facial height and mandibular plane angle in deep bite treatment using Begg technique.

This research was based on evaluation of 15 pre and post treatment cephalograms with following criterias Class I Angle malocclusion, 18 to 30 years old subjects, deep bite with 4 first premolar extraction. Cephalogram measurement was done on curve of Spee depth, ANS-menton distance, and SN-GoGn angle. Regression analysis was done on pre and post treatment measurement changes.

The result showed that curve of Spee depth was decreased $2,10 \pm 0,73$ mm while lower anterior facial height was increased $1,75 \pm 1,5$ mm and mandibular plane angle was increased $1,23 \pm 1,32^\circ$ after treatment and there were no significant relationship between changes of curve of Spee depth with lower anterior facial height and mandibular plane angle ($p > 0,05$). It can be concluded that changes in curve of Spee depth was not correlated either with the changes of the lower anterior facial height or the mandibular plane angle.

Keywords: curve of Spee depth, lower anterior facial height, mandibular plane angle, Begg technique

PENDAHULUAN

Perawatan ortodontik diperlukan untuk memperbaiki kesehatan rongga mulut, fungsi rongga mulut, dan penampilan pribadi. Kebutuhan untuk meningkatkan penampilan pribadi terus meningkat dan makin banyak pasien yang memberikan perhatian terhadap penyimpangan dari bentuk wajah normal dan kemungkinan dilakukannya modifikasi ke arah bentuk ideal¹. Posisi gigi, pola skeletal, dan jaringan lunak memberikan pengaruh terhadap pembentukan wajah yang seimbang atau harmonis².

Perawatan ortodontik dapat dilakukan dengan alat lepasan, cekat, maupun kombinasi. Perawatan ortodontik dengan alat cekat dapat dilakukan dengan berbagai teknik. Beberapa teknik yang populer digunakan oleh klinisi diantaranya adalah teknik *edgewise*, *straight wire*, *lingual*, dan Begg. Teknik Begg menggunakan konsep kekuatan diferensial dan gerakan gigi yang *tip-ping*. Teknik ini memiliki beberapa keuntungan yaitu penggunaan kekuatan ringan, friksi antara braket dan kawat busur minimal, koreksi susunan gigi dan tumpang gigit secara cepat, dan tidak memerlukan penjangkaran ekstra oral³.

Malrelasi *deep bite* merupakan suatu kondisi tertutupnya gigi anterior mandibula oleh gigi anterior maksila pada bidang vertikal secara berlebihan, melebihi tumpang gigit normal maupun melewati sepertiga insisal gigi insisivus mandibula⁴. *Deep bite* merupakan bentuk penyimpangan hubungan vertikal yang paling banyak terjadi³. Kondisi tumpang gigit berlebihan ini juga dapat timbul pada maloklusi kelas I Angle¹.

Deep bite yang disebabkan oleh faktor gigi dapat terjadi karena erupsi gigi anterior yang berlebihan maupun karena infraklusi gigi posterior. Erupsi gigi anterior yang berlebihan biasanya terjadi karena adanya jarak gigit yang besar sehingga gigi anterior mandibula gagal untuk mencapai kontak dengan permukaan palatal gigi anterior maksila dan dapat bererupsi bebas sehingga menimbulkan tumpang gigit yang besar. Kondisi tersebut akan menyebabkan bertambahnya kedalaman kurva Von Spee³.

Kurva Von Spee merupakan lengkungan dalam arah antero-posterior pada permukaan oklusal gigi dimulai dari ujung gigi kaninus mandibula, ujung gigi premolar, gigi molar dan berlanjut membentuk busur melalui *condylus*³. Kurva ini harus relatif datar untuk menciptakan

hubungan gigi insisivus yang baik dan oklusi posterior pada gerakan eksentrik mandibula⁵. Kedalaman kurva Von Spee normal dalam enam kunci oklusi menurut Andrews adalah tidak melebihi 1,5 mm³.

Leveling kurva Von Spee merupakan tindakan yang sering dilakukan dalam perawatan ortodontik⁶. *Leveling* kurva Von Spee yang dalam membutuhkan ruang tambahan pada lengkung gigi sehingga pada kondisi tersebut dipertimbangkan perlunya pencabutan walaupun susunan gigi dalam lengkung terlihat rapi⁷.

Tinggi wajah anterior bawah dalam batas normal merupakan syarat mutlak untuk mencapai keseimbangan wajah. Proporsi wajah bawah yang berlebihan sering dikaitkan dengan wajah yang tidak menyenangkan dan tidak estetik². Tinggi wajah anterior bawah juga merupakan salah satu hal yang menjadi pertimbangan dalam perawatan *deep bite*³. Tinggi wajah anterior bawah didefinisikan sebagai jarak dalam millimeter yang diukur dari bidang palatal ke *menton*⁸. Ekstrusi dari satu atau lebih gigi posterior dalam proses *leveling* kurva Von Spee akan menyebabkan rotasi mandibula ke bawah dan belakang serta meningkatkan besar sudut bidang mandibula. Peningkatan besar sudut ini berkorelasi dengan peningkatan tinggi wajah anterior. Hal ini menjadi keuntungan bila diterapkan dalam perawatan pasien dengan *deep bite* tipe skeletal dengan sudut bidang mandibula yang rendah³, sedangkan pada perawatan pasien *deep bite* tipe dental dengan tinggi wajah yang normal tidak diharapkan terjadi peningkatan tinggi wajah setelah perawatan.

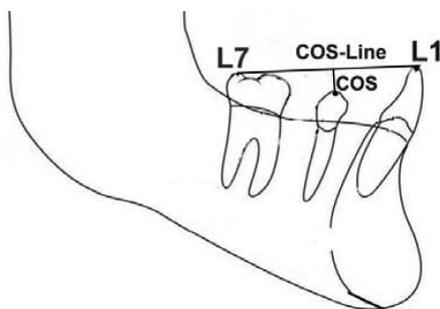
Teknik Begg menggunakan kombinasi efek mekanis dari *anchorage bend* dan komponen vertikal elastik intermaksiler kelas II untuk menghasilkan efek intrusi anterior dalam *leveling* kurva Von Spee. Pada beberapa kasus dengan kurva Von Spee yang dalam, intrusi gigi insisivus dalam proses *leveling* kurva ini dapat menemui suatu hambatan sehingga gaya *anchorage bend* bekerja pada regio posterior dan menyebabkan *tilting* distal pada gigi molar. Komponen kekuatan vertikal elastik intermaksiler kelas II juga dapat menyebabkan elevasi gigi molar mandibula dan menghambat aksi intrusi gigi anterior maksila⁹.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara perubahan kedalaman kurva Von Spee dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula

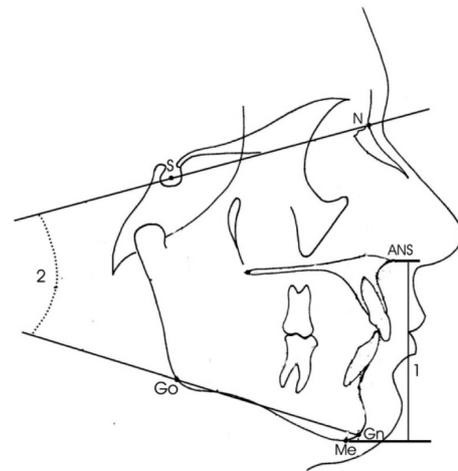
pada perawatan *deep bite* menggunakan teknik Begg.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah *ex post facto* dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Subjek penelitian adalah pasien yang telah selesai dirawat oleh mahasiswa Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis program studi Ortodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada periode 1997-2007 yang memenuhi kriteria sebagai berikut: 1) relasi gigi molar Kelas I Angle; 2) umur 18-30 tahun; 3) *deep bite*; 4) perawatan ortodontik dengan pencabutan empat gigi premolar pertama; dan 5) perawatan ortodontik dengan alat cekat teknik Begg. Objek penelitian adalah 15 pasang sefalogram lateral sebelum dan sesudah perawatan dari pasien yang memenuhi kriteria pemilihan subjek dengan titik-titik antropometri yang masih dapat terbaca dengan baik. Masing-masing sefalogram ditapak dan diukur kedalaman kurva Von Spee, tinggi wajah anterior bawah, dan sudut bidang mandibula. Kedalaman kurva Von Spee diukur sebagai jarak terbesar dari puncak tonjol bukal gigi posterior terhadap garis yang menghubungkan puncak tonjol distal gigi molar kedua dan tepi insisal gigi insisivus mandibula (Gambar 1). Tinggi wajah anterior bawah diukur sebagai jarak linier dari titik ANS (*Anterior Nasal Spine*) ke titik Me (*Menton*) (Gambar 2). Sudut bidang mandibula diukur sebagai sudut yang dibentuk oleh bidang *sella-nasion* (S-N) dan bidang mandibula (Go-Gn) (Gambar 2). Hasil pengukuran sesudah dan sebelum perawatan dihitung selisihnya kemudian dilakukan uji regresi.



Gambar 1. Titik-titik pengukuran kedalaman kurva Von Spee (modifikasi Bernstein¹⁰)



Gambar 2. Titik-titik pengukuran tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula: (1) Tinggi wajah anterior bawah; (2) Sudut bidang mandibula (modifikasi Alkumru¹¹).

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan rerata kedalaman kurva Von Spee yang menurun sesudah perawatan, sebaliknya rerata tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula mengalami peningkatan sesudah perawatan (Tabel 1).

Hasil uji normalitas dengan metode Saphiro-Wilk menunjukkan semua data terdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$ sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik. Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel pengaruh dan terpengaruh dan seberapa jauh variabel pengaruh mempengaruhi variabel terpengaruh. Tingkat kemaknaan analisis regresi ditetapkan pada $p < 0,05$. Hasil analisis regresi menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara perubahan kedalaman kurva Von Spee dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan perubahan sudut bidang mandibula (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Kedalaman kurva Von Spee setelah perawatan ortodontik dengan teknik Begg pada penelitian ini menurun, yaitu dari $3,40 \pm 0,83$ mm menjadi $1,29 \pm 0,58$ mm. Kedalaman kurva Von Spee normal dalam enam kunci oklusi menurut Andrews adalah tidak melebihi $1,5 \text{ mm}^3$. Hal ini menunjukkan bahwa proses *leveling* kurva Von

Tabel 1. Rerata (x) dan simpangan baku (SB) kedalaman kurva Von Spee, tinggi wajah anterior bawah, dan sudut bidang mandibula sebelum dan sesudah perawatan.

Variabel	Sebelum Perawatan	Sesudah Perawatan	Perubahan
	x ± SB	x ± SB	x ± SB
Kedalaman kurva Von Spee (mm)	3,40±0,83	1,29±0,58	-2,10±0,73
Tinggi wajah anterior bawah (mm)	68,77±4,37	70,66±4,41	1,75±1,50
Sudut bidang mandibula (°)	33,40±5,46	34,63±6,08	1,23±1,32

Tabel 2. Hasil analisis regresi perubahan kedalaman kurva Von Spee dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula.

X-Y	Konstanta		p
	a	b	
Perubahan kedalaman kurva (X ₁)-perubahan tinggi wajah (Y ₁)	0,082	-0,792	0,157
Perubahan kedalaman kurva (X ₂)-perubahan sudut bidang mandibula (Y ₂)	1,289	0,026	0,959

Keterangan:

p : tingkat kemaknaan

* : bermakna (p < 0,05)

Spee pada maloklusi *deep bite* dengan kurva Von Spee yang dalam pada subjek penelitian ini telah terjadi.

Leveling kurva Von Spee dalam teknik Begg dilakukan dalam perawatan tahap pertama dengan menggunakan kombinasi efek mekanis dari *anchorage bend* dan elastik intermaksiler kelas II. *Anchorage bend* yang digunakan dalam teknik Begg serta *archwire* yang tidak diikat pada braket gigi premolar pertama maupun kedua membentuk *lever arm* yang panjang dan menghasilkan kekuatan ringan pada jangka waktu yang panjang. Kekuatan ringan ini dibutuhkan untuk menghasilkan gerak intrusi karena kekuatan diarahkan pada apeks gigi insisivus⁷. Elastik intermaksiler kelas II yang digunakan dari awal perawatan juga berfungsi meretraksi gigi anterior maksila sehingga gaya intrusi dari *anchorage bend* pada gigi anterior maksila dapat bekerja lebih efektif¹². Penggunaan elastik intermaksiler kelas II berfungsi untuk membatasi *tipping* distal pada gigi molar mandibula akibat penggunaan *anchorage bend* dalam proses *leveling*⁷. Proses intrusi gigi insisivus ini suatu saat dapat berhenti sehingga gaya *anchorage bend* bekerja pada regio posterior dan menyebabkan *tipping* distal molar. Hal ini dapat terjadi pada beberapa kasus dengan kurva Von Spee yang dalam⁹.

Tinggi wajah anterior bawah pada perawatan maloklusi Angle kelas I dengan *deep bite* dalam penelitian ini menunjukkan peningkatan setelah perawatan ortodontik menggunakan teknik Begg, yaitu dari 68,77±4,37 mm menjadi 70,66±4,41 mm. Peningkatan ini juga terjadi pada pengukuran secara angular yaitu terjadinya peningkatan sudut bidang mandibula dari 33,40±5,46° menjadi 34,63±6,08°. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Alkumru dkk, dan Chhibber dkk, yaitu subjek yang dirawat dengan teknik Begg baik pada maloklusi kelas I dengan pencabutan empat gigi premolar pertama maupun pada maloklusi kelas II dengan distalisasi molar menunjukkan peningkatan dimensi vertikal wajah^{11,13}.

Peningkatan tinggi wajah anterior bawah kemungkinan disebabkan oleh ekstrusi gigi molar karena penggunaan elastik intermaksiler kelas II dalam mekanika teknik Begg. Penelitian Reddy dkk, Alkumru dkk, Chhibber dkk, dan Deswi-Arwelli dkk menunjukkan adanya ekstrusi gigi molar mandibula dengan penggunaan elastik intermaksiler kelas II pada perawatan dengan teknik Begg^{14,11,13,15}. Penelitian Chhibber dkk menunjukkan adanya korelasi antara ekstrusi gigi molar mandibula dengan peningkatan tinggi wajah anterior bawah¹³. Elastik intermaksiler kelas II ini mempunyai komponen kekuatan

vertikal yang dapat menyebabkan ekstrusi gigi molar mandibula⁹. Elastik intermaksiler kelas II pada lengkung mandibula mempunyai komponen kekuatan vertikal yang lebih dominan bila dibandingkan dengan komponen kekuatan horisontalnya. Elastik intermaksiler kelas II yang dipakai sepanjang hari akan memperbesar pengaruh komponen kekuatan vertikal karena adanya gerakan fungsional mandibula seperti saat berbicara dan mengunyah¹⁶.

Mesialisasi gigi molar pertama mandibula pada maloklusi Angle kelas II divisi 1 yang dirawat menggunakan teknik Begg dengan pencabutan empat gigi premolar pertama dalam penelitian Marlin-Himawati dkk menunjukkan korelasi yang bermakna dengan peningkatan tinggi wajah anterior. Peningkatan tinggi wajah anterior bawah ini kemungkinan karena terjadi ekstrusi gigi molar saat mesialisasi¹⁷. Ekstrusi gigi molar saat mesialisasi dapat terjadi tergantung dari mekanika penutupan sisa ruang yang digunakan. Elastik intermaksiler kelas II yang digunakan saat mesialisasi gigi molar akan mengalami perubahan komponen kekuatan horisontal menjadi vertikal secara bertahap¹⁸. Mekanika penutupan sisa ruang yang digunakan dalam teknik Begg adalah dengan penggunaan Z elastik, yaitu elastik intramaksiler yang dikombinasikan dengan penggunaan elastik intermaksiler kelas II, sehingga komponen kekuatan vertikal elastik intermaksiler kelas II dapat memperbesar ekstrusi pada gigi molar mandibula⁹.

Peningkatan sudut bidang mandibula setelah perawatan ortodontik menunjukkan terjadinya rotasi mandibula searah jarum jam. Hal ini kemungkinan juga disebabkan oleh penggunaan elastik intermaksiler kelas II. Perawatan ortodontik dapat menyebabkan peningkatan tinggi wajah anterior yang berhubungan dengan reaksi mandibula selama perawatan⁸. Penggunaan elastik intermaksiler kelas II dapat menghasilkan pergerakan mandibula ke depan yang disertai dengan rotasi ke belakang¹⁶. Gerakan ini menghasilkan peningkatan tinggi wajah anterior yang berkorelasi dengan peningkatan sudut bidang mandibula¹⁹.

Hasil analisis regresi antara perubahan kedalaman kurva Von Spee dan perubahan tinggi wajah anterior bawah menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna ($p > 0,05$), demikian juga halnya dengan hubungan antara perubahan kedalaman kurva Von Spee dan perubahan sudut

bidang mandibula sehingga kedua hipotesis ditolak. Dasar pemikiran penelitian ini menyatakan bahwa *leveling* kurve Von Spee dapat tercapai melalui beberapa pergerakan gigi yaitu gerakan intrusi gigi anterior, ekstrusi gigi posterior, maupun kombinasinya²⁰. Teknik Begg menggunakan gaya dari *anchorage bend* untuk menghasilkan gerakan intrusi dalam proses *leveling*⁹. Gaya aksi berupa kekuatan intrusi pada gigi anterior akan mendapatkan reaksi dari gigi posterior ke arah yang berlawanan yaitu ekstrusi. Hal tersebut sesuai dengan hukum Newton III besar aksi akan sama dengan reaksi namun berlawanan arah⁷, maka diasumsikan bahwa semakin besar pengurangan kedalaman kurva Von Spee maka akan semakin besar pula peningkatan tinggi wajah anterior bawah maupun sudut bidang mandibula.

Berbeda dengan teori tersebut, perubahan kedalaman kurva Von Spee dan perubahan tinggi wajah anterior bawah serta perubahan sudut bidang mandibula dalam penelitian ini dijumpai tidak berhubungan secara bermakna. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan respon perawatan dari subjek dalam penelitian ini terhadap proses *leveling* kurva Von Spee. Respon perawatan ini dapat berupa gerak intrusi gigi anterior, ekstrusi gigi posterior maupun kombinasinya. Fletcher menyatakan bahwa terdapat keterbatasan besar intrusi yang dapat dihasilkan oleh *anchorage bend*. Intrusi maksimal pada masing-masing rahang dapat mencapai 4 mm namun seringkali kurang dari itu. Gigi insisivus yang terintrusi akan secara bertahap menjadi resisten terhadap gaya intrusi sehingga gerak intrusi akan berhenti. Saat nilai maksimal intrusi tercapai, proses *leveling* akan terjadi melalui gerakan ekstrusi gigi posterior⁹.

Perubahan kedalaman kurva Von Spee tidak berhubungan dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula kemungkinan juga karena terjadinya kompensasi intrusi dari gigi posterior maksila, antagonis dari bagian terdalam kurva Von Spee yang diukur. Adanya sisa pertumbuhan vertikal mandibula juga kemungkinan menjadi penyebab lain tidak tampaknya hubungan antara perubahan kedalaman kurva Von Spee dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula. Dugaan terjadi kompensasi intrusi dan pertumbuhan vertikal mandibula ini berdasarkan pada pernyataan Fletcher bahwa ekstrusi gigi

molar mandibula akibat elastik intermaksiler kelas II dapat diakomodasi oleh pertumbuhan vertikal mandibula maupun oleh intrusi kompensasi dari gigi molar maksila melalui tekanan oklusal atau keduanya⁹. Altug-Atag dan Erdem juga menyatakan bahwa intrusi gigi molar maksila dapat terjadi sebagai bentuk mekanisme kompensasi dentoalveolar terhadap adanya ekstrusi gigi molar mandibula. McNamara menyatakan bahwa penggunaan elastik intermaksiler kelas II dapat menstimulasi pertumbuhan kondilus bahkan pada primata dewasa²¹.

Leveling kurva Von Spee tidak berhubungan dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula kemungkinan karena dalam proses *leveling* ini hanya terjadi penyesuaian dentoalveolar. Penyesuaian dentoalveolar dapat terjadi akibat penggunaan kawat busur yang lurus dikombinasikan dengan penempatan braket pada posisi yang tepat sehingga tidak menyebabkan perubahan pada tinggi wajah anterior bawah. Proses *leveling* kurva Von Spee dalam teknik Begg membutuhkan tindakan aktif dengan penggunaan *anchorage bend*. *Deep bite* dikoreksi pada tahap pertama perawatan dengan menggunakan *anchorage bend*²². Kombinasi gerakan intrusi gigi anterior dan ekstrusi gigi posterior dapat terjadi dalam proses *leveling* ini. Dalam penelitian ini, terjadi pengurangan kedalaman kurva Von Spee yang disertai peningkatan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula sehingga kemungkinan ekstrusi gigi molar yang terjadi akibat proses *leveling* ini tidak cukup besar untuk memberikan kontribusi pada peningkatan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula.

Peningkatan tinggi wajah anterior bawah dan sudut bidang mandibula dalam penelitian ini juga sesuai dengan pernyataan Fletcher bahwa jika gigi molar maksila tidak dapat mengkompensasi besarnya ekstrusi pada gigi molar mandibula maka akan terjadi rotasi mandibula ke bawah dan belakang⁹. Secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa perubahan pada bagian terdalam kurva Von Spee tidak memberikan pengaruh secara langsung terhadap perubahan tinggi wajah anterior bawah maupun sudut bidang mandibula.

Peningkatan tinggi wajah anterior bawah karena ekstrusi gigi molar pada pasien dewasa akan lebih mudah relaps pasca perawatan ortodontik. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh panjang dan kekuatan otot mandibula.

Pasien dengan kekuatan otot yang besar dapat menghambat perubahan pada regio posterior tersebut sehingga lebih mudah terjadi relaps²⁰. Peningkatan tinggi wajah anterior bawah karena ekstrusi gigi molar mandibula kemungkinan bersifat sementara. Peningkatan ini akan relaps setelah alat cekat dilepas⁹.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat diambil kesimpulan:

1. Perubahan kedalaman kurva Von Spee tidak berhubungan dengan perubahan tinggi wajah anterior bawah.
2. Perubahan kedalaman kurva Von Spee tidak berhubungan dengan perubahan sudut bidang mandibula.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai perubahan kedalaman kurva Von Spee setelah perawatan ortodontik dengan melibatkan pengukuran tinggi gigi molar mandibula, molar maksila, premolar, insisivus mandibula, dan panjang *ramus ascendens* mandibula.

DAFTAR PUSTAKA

1. Foster, T.D., 1993, *Buku Ajar Ortodonti*, edisi 3, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, h.165-6, 224, 240-1, 262-3.
2. Vaden, J.L. dan DeWood, C.A., 2009, Treatment planning, *dalam* English, J.D., Peltomäki, T., Pham-Litschel, K. (ed.): *Mosby's Orthodontic Review*, Mosby, St. Louis, p.108-14, 123-4.
3. Bhalajhi, S.I., 2004, *Orthodontics, The Art and Science*, 3rd edition, Arya (MEDI) Publishing House, New Delhi, p.56-62, 69-70, 154, 259-65, 320-3, 397, 434-6.
4. Graber, T.M., 1972, *Orthodontics Principles and Practice*, 3rd ed., WB. Saunders Company, Philadelphia.
5. Shannon, K.R. dan Nanda, R.S., 2004, Changes in the curve of Spee with treatment and at 2 years posttreatment, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 125(5):589-96.
6. Braun, S., Hnat, W.P., dan Johnson, B.E., 1996, The curve of Spee revisited, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 110:206-10.
7. William, J.K., Cook, P.A., Isaacson, K.G., dan Thom, A.R., 1995, *Fixed Orthodontics Appliances, Principles and Practice*, Wright, Oxford, p.7, 96-101.

8. Horn, A.L., 1992, Facial height index, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 102(2):180-6.
9. Fletcher, G.G., 1981, *The Begg Appliance and Technique*, Wright PSG, Bristol, p.1-9, 67,73-8.
10. Bernstein, R.L. Preston, C.B., dan Lampasso, J., 2007, Leveling the curve of Spee with a continuous archwire technique: A long term cephalometric study, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 131: 363-71.
11. Alkumru, P., Erdem, D., dan Altug-Atac, A.T., 2007, Evaluation of changes in the vertical facial dimension with different anchorage systems in extraction and non-extraction subjects treated by Begg fixed appliances: a retrospective study, *Eur. J. Orthod.*, 29(5):508-16.
12. Tian-Min, X., Jiu-Xiang, L., Kui, H., dan Jin-Fang, H., 1994, Bite-opening mechanics as applied in Begg technique, *British Journal of Orthodontics*, 21:189-95.
13. Chhibber, A., Upadhyay, M., Shetty, V.S., dan Mogra, S., 2011, Cephalometric comparison of vertical changes between Begg and preadjusted edgewise appliances, *Eur J Orthod*, 33(6):712-20.
14. Reddy, P., Kharbanda, O.P., Duggal, R., dan Parkash, H., 2000, Skeletal and dental changes with nonextraction Begg mechanotherapy in patients with Class II division 1 malocclusion, *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, 118(6) : 641-8.
15. Deswi-Arwelli, Soekarsono-Hardjono, Kuswahyuning, 2011, Perubahan tinggi wajah dan rotasi mandibula pada maloklusi kelas II divisi 1 dengan sudut bidang mandibula kecil dan besar sesudah perawatan teknik Begg (Kajian sefalogram lateral), *J. Ked. Gi.*, 2(3):152-8.
16. Bratu, C.D., Fleser, C., dan Glavan, F., 2004, The effect of intermaxillary elastics in orthodontic therapy, *TMJ*, 54(4):406-9.
17. Marlin-Himawati, Wayan-Ardhana, dan Prihandini-lman, 2011, Hubungan antara perubahan gigi molar penjangkar ke arah mesial dengan perubahan dimensi vertikal sepertiga muka bagian bawah (Kajian sefalometri pada maloklusi kelas II divisi 1 dengan teknik Begg), *J Ked Gi*, 2(4):271-77.
18. Kim, T.K., Kim, J.T., Mah, J., Yang, W.S., dan Baek, S.H., 2005, First or second premolar extraction effects on vertical facial dimension, *Angle Orthod.*, 75(2):177-82.
19. McGrory, K.R., English, J.D., Briss, B.S., dan Pham-Litschel, K., 2009, Diagnosis of orthodontics problems, *dalam* English, J.D., Peltomäki, T., Pham-Litschel, K. (ed.): *Mosby's Orthodontic Review*, Mosby, St. Louis, p.59.
20. McLaughlin, R.P., Bennet, J.C., dan Trevisi, H.J., 2001, *Systemized Orthodontic Treatment Mechanics*, Mosby, Toronto, p.132-3.
21. Altug-Atac A.T. dan Erdem, D., 2007, Effects of three dimensional biometric maxillary distalizing arches and cervical headgear on dentofacial structures, *Eur. J. Orthod.*, 29:52-9.
22. Begg, P.R. dan Kesling, P.C., 1977, *Begg Orthodontic Theory and Technique*, 3rd edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, h.124-41, 192-4.