

## Perubahan profil jaringan lunak bibir sebelum dan setelah perawatan ekspansi lengkung gigi menggunakan alat ortodonti lepasan

Araminta Nariswari Candraningtyas<sup>1\*</sup>, Iwa Rahmat Sunaryo<sup>1</sup>, Avi Laviana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

\*Korespondensi: e-mail: [araminta15001@mail.unpad.ac.id](mailto:araminta15001@mail.unpad.ac.id)

Submisi: 29 Maret 2020; Penerimaan: 16 April 2021; Publikasi online: 30 April 2021

DOI: [10.24198/pjdrs.v5i1.26744](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v5i1.26744)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Penggunaan alat ortodonti lepasan dengan sekrup ekspansi bertujuan untuk memperoleh ruangan pada kasus gigi berjejal dengan cara melebarkan lengkung gigi. Pergerakan gigi yang dihasilkan dapat berpengaruh pada salah satu komponen estetika wajah yaitu profil jaringan lunak. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan profil jaringan lunak bibir sebelum dan setelah perawatan ekspansi lengkung gigi menggunakan alat ortodonti lepasan. **Metode:** Jenis penelitian deskriptif analitik menggunakan metode *purposive sampling* pada subjek penelitian yaitu pasien ortodonti di Instalasi Integrasi RSGM Unpad yang dirawat menggunakan alat lepasan akrilik dengan sekrup ekspansi lateral maksila dan mandibula. Terdapat 4 subjek yang memenuhi kriteria inklusi yaitu sepuluh kali aktivasi yang dilakukan setiap minggu dalam waktu tiga bulan. Subjek dilakukan foto lateral wajah dengan posisi standar sebelum dan setelah aktivasi. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong digital dari bibir atas (Ls) terhadap *E-line* (Ns-Pog), bibir bawah (Li) terhadap *E-line* (Ns-Pog), dan busur derajat digital untuk mengukur sudut nasolabial (Ns-Sn-Ls). **Hasil:** Nilai rerata perubahan jarak bibir atas terhadap *E-line* yaitu 0,59 mm, nilai rerata perubahan jarak bibir bawah terhadap *E-line* yaitu 0,63 mm dan nilai rerata perubahan sudut nasolabial yaitu -2,03°. Penelitian ini menunjukkan adanya perubahan posisi bibir menjadi lebih ke anterior setelah dilakukan aktivasi sekrup ekspansi lateral rahang atas dan rahang bawah sebanyak 10 kali. **Simpulan:** Terdapat perbedaan profil jaringan lunak bibir sebelum dan sesudah perawatan ortodonti yaitu posisi bibir atas dan bibir bawah yang menjadi lebih ke anterior dan tidak terdapat perbedaan pada sudut nasolabial setelah dilakukan 10 kali aktivasi sekrup ekspansi lateral pada alat ortodonti lepasan.

**Kata kunci:** Perbedaan profil jaringan lunak, alat ortodonti lepasan, ekspansi lengkung gigi, sekrup ekspansi.

### *Changes of the lip soft tissue profile before and after dental arch expansion treatment using removable orthodontic appliances*

#### ABSTRACT

**Introduction:** The use of removable orthodontic appliances with an expansion screw aims to obtain space in tooth crowding by expanding the dental arch. The tooth movement can affect one of the facial aesthetic components, which is the soft tissue profile. This study was aimed to analyse the changes of the lip soft tissue profile before and after dental arch expansion treatment using removable orthodontic appliances. **Methods:** Descriptive analytic research with purposive sampling method was conducted on orthodontic patients of the Integrated Installation of Universitas Padjadjaran Dental Hospital treated using removable acrylic appliances with maxillary and mandibular lateral expansion screws. Four subjects met the inclusion criteria, namely ten activations every week within three months. The subjects were subjected to lateral facial photographs in standard positions before and after activation. Measurements were performed using a digital calliper from the upper lip (Ls) to the *E-line* (Ns-Pog) and the lower lip (Li) to the *E-line* (Ns-Pog), while a digital protractor was used to measure the nasolabial angle (Ns-Sn- Ls). **Results:** The mean value of change in the distance of the upper lip to the *E-line* was 0.59 mm; the lower lip to the *E-line* was 0.63 mm; the nasolabial angle was -2.03°. This study showed a change in the position of the lips to be more anterior after ten times activation of the maxillary and mandibular lateral expansion screws. **Conclusions:** There is a difference in the lip soft tissue profile before and after orthodontic treatment, which is the change of the upper and lower lips position, which becomes more anterior. There is found no difference in the nasolabial angle after ten times activation of the lateral expansion screw on removable orthodontic appliances.

**Keywords:** Soft tissue profile differences, removable orthodontic appliances, dental arch expansion, expansion screw.

## PENDAHULUAN

Ortodonti merupakan cabang ilmu dalam bidang kedokteran gigi yang bertujuan untuk memperbaiki susunan gigi dan hubungan oklusi sehingga dapat meningkatkan fungsi mastikasi, fonetik, estetik, serta dapat meningkatkan karakteristik dentofasial sehingga penampilan wajah seseorang menjadi lebih menarik.<sup>1</sup> Estetika wajah merupakan faktor motivasi utama bagi subjek usia dewasa untuk mendapatkan perawatan ortodonti.<sup>2</sup> Keharmonisan dan estetika jaringan lunak wajah yang berkaitan dengan keseimbangan dan harmoni wajah melibatkan morfologi dan proporsi jaringan lunak hidung, bibir, dan dagu.<sup>3,4</sup>

Perawatan ortodonti dapat menggunakan alat lepasan dan alat cekat.<sup>5</sup> Alat ortodonti lepasan merupakan alat ortodonti yang dapat dilepas dan dipasang oleh subjek sendiri dengan pengawasan dokter gigi pada saat kunjungan rutin ke klinik. Perawatan ekspansi lengkung gigi pada periode gigi permanen seringkali dilakukan untuk menangani kasus gigi berjejal.<sup>6,7</sup> Perawatan ekspansi dapat dilakukan dengan menggunakan sekrup ekspansi. Sekrup ekspansi adalah komponen aktif yang memberikan gaya *intermittent* pada alat ortodonti lepasan yang berfungsi untuk menggerakkan gigi.<sup>8</sup>

Sekrup ekspansi diaktivasi dengan menggunakan sebuah kunci khusus atau alat pemutar sekrup.<sup>9</sup> Kunci pemutar sekrup diletakkan pada lubang dan digerakkan sesuai arah anak panah. Satu kali gerakan menghasilkan seperempat putaran. Seperempat putaran menghasilkan pergerakan gigi sebanyak 0.2-0.25 mm.<sup>10</sup> Ekspansi lengkung gigi menggunakan alat ortodonti lepasan pada gigi permanen dapat mengubah inklinasi gigi ke arah labial dan bukal.<sup>11</sup>

Rencana perawatan dengan ekspansi lengkung gigi untuk mengatasi kekurangan ruangan menggunakan alat ortodonti lepasan pada subjek dewasa menimbulkan kekhawatiran akan terjadi perubahan profil pada jaringan lunak setelah perawatan dilakukan.<sup>12</sup> Perbaikan estetika merupakan hal yang paling banyak diminta oleh pasien dalam melakukan perawatan ortodonti, oleh karena itu perubahan profil jaringan lunak wajah perlu dilakukan penilaian dalam mengevaluasi kebutuhan perawatan.<sup>2</sup> Perubahan pada profil wajah terjadi akibat adanya perubahan posisi gigi anterior yang dapat mempengaruhi perubahan profil jaringan

lunak bibir.<sup>12</sup> Penelitian sebelumnya menunjukkan adanya perbedaan pada jaringan lunak bibir, nasal, dan dagu sebelum dan setelah dilakukan ekspansi lengkung gigi menggunakan sekrup ekspansi.<sup>13</sup> Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa profil bibir yang dirawat dengan pencabutan premolar kedua menjadi lebih retrusif atau lebih ke posterior daripada profil bibir yang dirawat tanpa pencabutan.<sup>12</sup>

Fotografi wajah merupakan salah satu alat diagnostik yang paling mudah untuk dilakukan.<sup>12</sup> Penilaian profil bibir dapat dilakukan melalui foto profil. Hasil penelitian atau artikel mengenai perubahan profil jaringan lunak bibir akibat ekspansi lengkung gigi menggunakan sekrup ekspansi dengan alat ortodonti lepasan masih sangat kurang sehingga membuat penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian ini. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis perubahan profil jaringan lunak bibir sebelum dan setelah perawatan ekspansi lengkung gigi menggunakan alat ortodonti lepasan.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analisis. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* yaitu penentuan jumlah sampel secara non-probabilitas berdasarkan kriteria dan waktu yang telah ditetapkan peneliti. Penelitian ini menggunakan data dan informasi yang dikumpulkan dari populasi subjek pasien ortodonti yang dirawat oleh mahasiswa profesi dokter gigi di Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Universitas Padjajaran (Unpad) dengan kriteria inklusi subjek direncanakan untuk dilakukan perawatan ekspansi lengkung gigi menggunakan alat ortodonti lepasan disertai sekrup ekspansi ke arah lateral pada rahang atas dan rahang bawah.

Aktivasi sekrup ekspansi dilakukan oleh mahasiswa profesi yang merawat subjek satu kali dalam seminggu. Subjek masuk kedalam kriteria eksklusi apabila tidak mencapai 10 kali aktivasi sekrup ekspansi dalam waktu 3 bulan. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai dengan April 2019 di RSGM Unpad. Peneliti melakukan uji kalibrasi pengukuran menggunakan dua sampel dengan jarak pengukuran empat hari. Subjek yang bersedia mengisi lembar persetujuan subjek (*informed consent*). Subjek dilakukan foto ekstraoral lateral wajah dalam keadaan tidak menggunakan alat

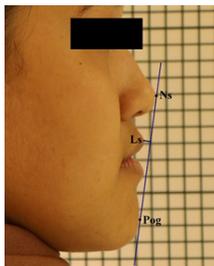
ortodonti. Foto diambil pada posisi subjek berdiri tegak di depan latar dengan kepala tegak pada posisi *Frankfurt Horizontal Plane* (FHP) sejajar dengan lantai serta pandangan lurus ke depan fokus pada satu titik. Peneliti menginstruksikan subjek untuk memposisikan bibir dalam keadaan istirahat.

Kamera yang digunakan yaitu kamera digital merk Canon EOS 550D dengan lensa kamera Sigma DC 18-200 mm. Jarak antara lensa kamera dan subjek yaitu 1,5 m ditentukan menggunakan alat ukur meteran. Foto lateral wajah subjek dicetak berwarna dengan skala 1:1 pada kertas ukuran A4. Variabel penelitian yang diukur berkaitan dengan profil jaringan lunak yaitu jarak bibir atas (Labrale superior) terhadap E-line (Ns-Pog) (Gambar 1), bibir bawah (Labrale inferior) terhadap E-line (Ns-

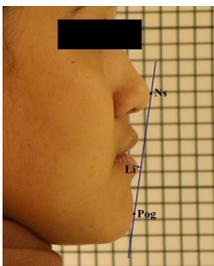
Pog) (Gambar 2), dan sudut nasolabial (Ns-Sn-Ls) (Gambar 3). Alat yang digunakan untuk mengukur jarak bibir atas dan bibir bawah terhadap E-line yaitu jangka sorong digital merk Krisbow 0-200 mm/0.01 mm. Alat yang digunakan untuk mengukur sudut nasolabial yaitu busur derajat digital merk Digital Protractor 0-200 mm/0.05°.

Hasil data dianalisis menggunakan uji *paired t-test*. Uji *paired t-test* adalah uji beda untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata dua kelompok sampel yang saling berhubungan atau berpasangan. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Universitas Padjajaran dengan nomor surat persetujuan etik yaitu 1463/UN6.KEP/EC/2018 dan 35/UN6.C10/PN/2019

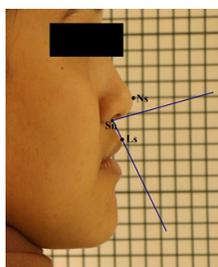
## HASIL



Gambar 1. Bibir atas terhadap E-line. Bibir atas terhadap E-line merupakan jarak antara titik Ls dan E-line.<sup>14</sup> Ls (Labrale superior), Ns (tip of nose), Pog (Pogonion)



Gambar 2. Bibir bawah terhadap E-line. Bibir bawah terhadap E-line merupakan jarak antara titik Li dan E-line.<sup>14</sup> Li (Labrale inferior), Ns (tip of nose), Pog (Pogonion)



Gambar 3. Sudut nasolabial. Sudut nasolabial adalah sudut antara Ns (tip of nose), Sn (subnasal), dan Ls (Labrale superior atau batas pada bibir atas).

Tabel 1. Rerata perbedaan pengukuran profil jaringan lunak bibir sebelum dan setelah perawatan ekspansi lengkung gigi menggunakan alat ortodonti lepasan di Klinik Profesi Dokter Gigi RSGM Unpad periode November 2018 hingga April 2019 (n=4)

Variabel	Sebelum Aktivasi		Setelah Aktivasi		Perbedaan Rerata
	Rerata	SD	Rerata	SD	
Bibir Atas Terhadap E-line (mm)	-0,47	0,56	0,12	1,00	0,59
Bibir Bawah Terhadap E-line (mm)	1,32	1,89	1,95	1,67	0,63
Sudut Nasolabial (derajat)	91,13	7,93	89,10	10,87	-2,03

Subjek yang memenuhi kriteria inklusi yaitu yang menerima perawatan ortodonti lepasan akrilik dengan sekrup ekspansi lateral rahang atas dan rahang bawah berjumlah 31 subjek. Subjek yang termasuk ke dalam kriteria eksklusi dikarenakan belum mencapai 10 kali aktivasi dalam waktu 3 bulan berjumlah 27 subjek. Total jumlah subjek dalam penelitian ini menjadi 4 subjek.

Tabel 1 menyajikan nilai rerata jarak bibir atas terhadap E-line sebelum perawatan yaitu -0,47 mm dengan standar deviasi sebesar 0,56 mm. Nilai rerata jarak bibir atas terhadap E-line setelah 10 kali aktivasi sekrup yaitu 0,12 mm dengan standar deviasi sebesar 1,00 mm. Nilai rerata perbedaan jarak bibir atas terhadap E-line sebelum dan setelah aktivasi yaitu 0,59 mm. Nilai rerata jarak bibir bawah

terhadap *E-line* sebelum perawatan yaitu 1,32 mm dengan standar deviasi sebesar 1,89 mm. Nilai rerata jarak bibir bawah terhadap *E-line* setelah 10 kali aktivasi sekrup ekspansi yaitu 1,95 mm dengan standar deviasi sebesar 1,67 mm. Nilai rerata perbedaan jarak bibir bawah terhadap *E-line* sebelum dan setelah aktivasi yaitu 0,63 mm. Nilai rerata sudut nasolabial sebelum perawatan yaitu 91,13° dengan standar deviasi sebesar 7,93°. Nilai rerata sudut nasolabial setelah 10 kali aktivasi sekrup ekspansi yaitu 89,10° dengan standar deviasi sebesar 10,87°. Nilai rerata perbedaan sudut nasolabial sebelum dan setelah aktivasi yaitu -2,03°.

**Tabel 2. Hasil uji *t*-test perbedaan profil jaringan lunak bibir sebelum dan setelah perawatan ekspansi lengkung gigi menggunakan alat ortodonti lepasan di Klinik Profesi Dokter Gigi RSGM Unpad periode November 2018 hingga April 2019 (n=4)**

Variabel	Pemotretan	Rerata	SD	P
Bibir atas terhadap <i>E-line</i> (mm)	Sebelum	-0,47	0,56	0,04*
	Setelah	0,12	1,00	
Bibir bawah terhadap <i>E-line</i> (mm)	Sebelum	1,32	1,89	0,005**
	Setelah	1,95	1,67	
Sudut nasolabial (derajat)	Sebelum	91,13	7,93	0,19
	Setelah	89,10	10,87	

\*Signifikan  $p \leq 0.05$  \*\*Signifikan  $p \leq 0.01$

Tabel 2 menggambarkan perbedaan nilai jarak bibir atas terhadap *E-line* sebelum dan setelah dilakukan aktivasi sekrup ekspansi sebanyak 10 kali memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai  $p$  sebesar 0,04. Nilai jarak bibir bawah terhadap *E-line* sebelum dan setelah dilakukan aktivasi sekrup ekspansi sebanyak 10 kali memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai  $p$  sebesar 0,005. Nilai sudut nasolabial sebelum dan setelah dilakukan aktivasi sekrup ekspansi sebanyak 10 kali memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan nilai  $p$  sebesar 0,19.

## PEMBAHASAN

Pasien dalam penelitian ini menggunakan alat ekspansi yang biasa dilakukan untuk kasus kelas I disertai *crowding* ringan. *Crowding* terjadi ketika ukuran lengkung rahang lebih kecil daripada ukuran mesiodistal gigi sehingga gigi kekurangan tempat dan keluar dari garis lengkung yang seharusnya.<sup>6</sup> Penelitian ini menunjukkan adanya perubahan inklinasi gigi yang diikuti dengan perubahan profil

jaringan lunak bibir. Hal ini sesuai dengan penelitian Yenni dkk yang menyatakan bahwa perubahan inklinasi dan posisi gigi dapat mempengaruhi jaringan lunak sekitarnya, terutama profil jaringan lunak bibir.<sup>12</sup> Hal ini juga disebutkan dalam penelitian Yumusak *et al*<sup>15</sup> bahwa temuan yang berhubungan dengan posisi bibir dapat dipengaruhi oleh pergerakan gigi yang dihasilkan dari komponen aktif pada alat ortodonti.

Perbedaan nilai rerata jarak bibir terhadap *E-line* sebelum dan setelah aktivasi disebabkan karena melebarnya lengkung gigi yang merupakan efek dari penggunaan sekrup ekspansi dengan menggerakkan gigi posterior ke arah bukal dan anterior ke arah labio-lateral.<sup>16</sup> Hal ini sesuai dengan penelitian Bianca *et al*<sup>17</sup> yang menyatakan adanya perubahan posisi bibir setelah dilakukan perawatan ekspansi. Gaya *intermittent* yang dihasilkan oleh sekrup ekspansi menimbulkan terjadinya proses biomekanika pergerakan gigi yaitu adanya resorpsi pada lempeng alveolar bukal yang menyebabkan terjadinya *tipping* pada mahkota gigi posterior ke arah bukal dan akar gigi bergerak ke arah yang berlawanan.<sup>18</sup>

Gaya ini juga menyebabkan pergerakan *tipping* gigi anterior ke arah labial. Adanya posisi gigi anterior yang menjadi lebih protrusif menyebabkan jaringan lunak bibir yang melapisinya juga menjadi lebih ke anterior. Ekspansi lengkung gigi juga menyebabkan otot-otot di daerah pipi dan bibir meregang dan meningkatkan ketegangan otot orbicularis oris dan otot buccinator sehingga terjadi elongasi pada otot tersebut.<sup>19</sup> Apabila tekanan ortodontik yang diberikan melebihi tekanan kapiler sebesar 20-25 g/cm<sup>2</sup> maka dapat mengganggu sistem vaskularisasi pada pulpa yang dapat menyebabkan nekrosis jaringan pulpa.<sup>20</sup> Kompresi pada ligamen periodontal yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya mobilitas pada gigi.

Nilai rerata beda jarak bibir atas terhadap *E-line* sebelum dan setelah aktivasi sebesar 0,59 mm yaitu bibir menjadi lebih maju ke anterior atau labial. Hal ini sesuai dengan penelitian Bianca dkk yang menunjukkan adanya posisi bibir atas menjadi lebih anterior setelah dilakukan perawatan dengan alat *Rapid Maxillary Expansion*.<sup>17</sup> Nilai rerata beda jarak bibir bawah terhadap *E-line* sebelum dan setelah aktivasi sebesar 0,63 mm. Nilai tersebut menunjukkan posisi bibir bawah yang teletak lebih anterior daripada bibir atas. Hal ini dikarenakan permukaan labial bibir bawah dipengaruhi oleh

insisif rahang bawah dan rahang atas, sedangkan bibir atas hanya dipengaruhi oleh gigi insisif rahang atas.<sup>21</sup> Nilai sudut nasolabial menunjukkan perubahan menjadi lebih kecil, namun perbedaan tersebut tidak signifikan antara sebelum dan setelah 10 kali aktivasi sekrup ekspansi.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Sedat Altindis *et al*<sup>16</sup> yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang tidak signifikan pada nilai sudut nasolabial yang mengalami penurunan sebelum dan setelah perawatan menggunakan alat *Rapid Maxillary Expansion*. Penelitian yang dilakukan oleh Yuz Yumusak *et al*<sup>15</sup> menyatakan bahwa alat *Rapid Maxillary Expansion* tidak menimbulkan pengaruh pada jaringan lunak hidung. Hal ini juga dipengaruhi oleh sampel penelitian yang digunakan Yuz Yumusak *et al*<sup>15</sup> adalah usia dewasa yaitu yaitu rerata usia adalah 27,4 tahun. Usia tersebut mendekati dengan rerata usia subjek pada sampel penelitian ini yaitu 21,6 tahun.

Penelitian Kim dkk menyatakan bahwa alat *Rapid Maxillary Expansion* menyebabkan perubahan pada area jaringan lunak hidung yaitu subnasal dan *tip of the nose* (Ns) namun, hal ini didukung karena penelitian Kim dkk menggunakan sampel penelitian pada rerata usia 12 tahun.<sup>22</sup> Menurut Subtelny dalam Buschang *et al*<sup>23</sup> pertumbuhan area nasal ke arah depan dan bawah akan terus terjadi sampai usia dewasa muda atau usia 17 hingga 18 tahun. Penelitian ini, nilai sudut nasolabial mengalami penurunan yang berarti nilai sudut menjadi lebih kecil. Hal ini berkaitan dengan sudut nasolabial yang terbentuk antara batas inferior hidung, subnasal, dan labrale superius atau bibir atas.<sup>24</sup> Pergerakan insisif maksila akibat perawatan ortodonti mempengaruhi area nasolabial.<sup>24</sup> Posisi bibir atas yang menjadi lebih protrusif dan area jaringan lunak hidung yang tidak mengalami perubahan menyebabkan sudut nasolabial yang terbentuk menjadi lebih kecil.

Terdapat empat subjek yang sesuai dengan kriteria inklusi, yang meliputi telah dilakukan aktivasi sekrup ekspansi rahang atas dan rahang bawah sebanyak 10 kali. Subjek yang tidak termasuk pada sampel dikarenakan subjek belum mencapai 10 kali aktivasi dalam waktu penelitian yang telah ditentukan dikarenakan beberapa subjek tidak datang untuk aktivasi setiap minggunya dan adapun yang menghentikan perawatannya. Kelemahan pada penelitian ini juga tidak terdapat kriteria minimal usia. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat

menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak dan waktu penelitian yang lebih panjang. Penelitian selanjutnya dapat meneliti variabel pengukuran lain pada jaringan lunak wajah yang mempengaruhi estetika wajah, misalnya sudut labiomental dan *Steiner's line* (S-line).

## SIMPULAN

Terdapat perbedaan profil jaringan lunak bibir sebelum dan sesudah perawatan ortodonti yaitu posisi bibir atas dan bibir bawah yang menjadi lebih ke anterior dan tidak terdapat perbedaan pada sudut nasolabial setelah dilakukan 10 kali aktivasi sekrup ekspansi lateral pada alat ortodonti lepasan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Quamilla N. Gambaran lengkung senyum pasien dengan usia minimum 15 tahun sebelum dan sesudah perawatan ortodonti cekat. *J Syiah Kuala*. 2016; 1(2): 175–86.
2. Sundareswaran S, Ramakrishnan R. The Facial Aesthetic index: An additional tool for assessing treatment need. 2016; 5(2): 57–63. DOI: [10.4103/2278-0203.179409](https://doi.org/10.4103/2278-0203.179409).
3. Nainggolan H., Prihandini, D. Soehardono. Perbandingan perubahan kecembungan wajah antara jaringan keras dan lunak pada perawatan maloklusi angle klas ii divisi 1. 2014; 5(2): 105–11. DOI: [10.4103/2278-0203.179409](https://doi.org/10.4103/2278-0203.179409)
4. Hartati S, Heryumani, Kuswahyuning. Perubahan posisi dagu pada perawatan maloklusi klas iii skeletal dengan teknik begg. *J Ked Gi*. 2013; 4(4): 290–5.
5. Proffit WR FH. *Contemporary Orthodontics*. 5<sup>th</sup> Ed. St. Louis: Elsevier; 2013. p. 768
6. Vania E, Zenab Y, Sunaryo IR. Kemajuan perawatan ortodontik dengan sekrup ekspansi rahang atas pada crowding ringan. 2016; (14): 113–8. DOI: [10.24198/jkg.v28i2.19796](https://doi.org/10.24198/jkg.v28i2.19796)
7. Gurgel J, Vercelino C. Maxillary and mandibular dentoalveolar expansion with an auxiliary beta-titanium arch. 2017; 152(4): 543–52. DOI: [10.1016/j.ajodo.2016.09.028](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.09.028).
8. Kumar SA, Gurunathan D, Sharma S. Rapid maxillary expansion: a unique treatment modality in dentistry. 2011; 5(4): 906–11.
9. Shah A, Shah P, Goje SK, Shah R, Modi B. Palatal

- expansion and its effects in orthodontics. 2017; 2(1): 31–6. DOI: [10.21467/ajgr.2.1.31-36](https://doi.org/10.21467/ajgr.2.1.31-36)
10. Ng S, Li M, Yang Y. Orthopedic treatment of maxillary expansion : a review of the literature. 2015; 2(1): 39–41. DOI: [10.19070/2377-8075-150009](https://doi.org/10.19070/2377-8075-150009)
  11. Sakinah N, Wibowo D, Helmi ZN. Peningkatan lebar lengkung gigi rahang atas. Dentino J Kedokt gigi. 2016; I(1): 83–7. DOI: [10.20527/dentino.v1i1.426](https://doi.org/10.20527/dentino.v1i1.426)
  12. Hanimastuti Y, Pudyani PS, Sutantyo D. Profil bibir dan posisi insisivus perawatan kasus borderline klas I dengan pencabutan dan tanpa pencabutan. Bagian ortodon fak kedokt gigi univ gadjah mada. 2013; 20(2): 132–9. DOI: [10.22146/majkedgiind.7668](https://doi.org/10.22146/majkedgiind.7668)
  13. Yilmaz B Sen, Kucukkeles N. Skeletal, soft tissue, and airway changes following the alternate maxillary expansions and constrictions protocol. Angle Orthod. 2015; 85(1): 117–26. DOI: [10.2319/092713-705.1](https://doi.org/10.2319/092713-705.1)
  14. Dvortsin DP, Ye Q, Pruijm GJ, Dijkstra PU, Ren Y. Reliability of the integrated radiograph-photograph method to obtain natural head position in cephalometric diagnosis. 2011; 81(5): 889–94. DOI: [10.2319/010411-2.1](https://doi.org/10.2319/010411-2.1)
  15. Yumuşak Y, Profili D, Üst Ü, Genişletmesinin Ç. The effects of maxillary expansion on the soft tissue facial profile. 2017; 51(3): 1–10. DOI: [10.17096/jiufd.85884](https://doi.org/10.17096/jiufd.85884)
  16. Altındis S, Toy E, Basciftci FR. Effects of different rapid maxillary expansion appliances on facial soft tissues using three-dimensional imaging. 2016; 86(4): 590–8. DOI: [10.2319/051115-319.1](https://doi.org/10.2319/051115-319.1)
  17. Mota B, Stuani AS, Stuani AS, Faria G, Quintão CC, Bernadete M, et al. Soft tissue profile changes after rapid maxillary expansion with a bonded expander. 2012; 34(3): 367–73. DOI: [10.1093/ejo/cjr021](https://doi.org/10.1093/ejo/cjr021)
  18. Longo PC. Dimensional changes of facial soft tissue associated with rapid palatal expansion. [dissertation]. Marquette University : e-Publications@Marquette; 2014. p. 1–3.
  19. Samson RS, Varghese E, Uma E, Chandrappa PR. Evaluation of bond strength and load deflection rate of multi-stranded fixed retainer wires: an in-vitro study. Contemp clin dent. 2018; 9(1): 10-4. DOI: [10.4103/ccd.ccd\\_632\\_17](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_632_17).
  20. Amin MN, Permatasari N. Aspek biologis pergerakan gigi secara ortodonsi. 2016; 13(1): 22–7.
  21. Wdhiasti NM. Perawatan bibir inkompeten dengan penggunaan alat sistem trainer. J Skala Husada. 2011; 8(2): 172-77.
  22. Kim KB, Adams D, Araújo EA, Behrents RG. Evaluation of immediate soft tissue changes after rapid maxillary expansion. 2012; 17(5): 157–64. DOI: [10.1590/S2176-94512012000500022](https://doi.org/10.1590/S2176-94512012000500022)
  23. Buschang PH, Fretty K, Campbell PM. Can commonly used profile planes be used to evaluate changes in lower lip position?. 2011; 81(4): 557–63. DOI: [10.2319/081710-483.1](https://doi.org/10.2319/081710-483.1)
  24. Nandini S, Prashanth CS, Somiah SK, Reddy SRK. An evaluation of nasolabial angle and the relative inclinations of the nose and upper lip. 2011; 12(3): 152–7. DOI: [10.5005/jp-journals-10024-1026](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1026)