



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://e-jurnal.fkg.umi.ac.id/index.php/Sinnunmaxillofacial>**Pengaruh Lama Perawatan Ortodonti Cekat Terhadap Diskolorisasi Gigi pada Mahasiswa Kedokteran Gigi di Makassar****Mohammad Dharma Utama¹, Yustisia Puspitasari^K, Rachmi Bachtiar³, Yusrini Selviani⁴, Masriadi⁵, Ilmianti⁶, Fachira Jamila Rusdi⁷**^{1,2,3,4,5,6,7}Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Universitas Muslim IndonesiaEmail Penulis Korespondensi (^K): yustisia.puspitasari@umi.ac.idmohdharmautama.umi@gmail.com¹, chichi17584@yahoo.com³, yusriniselvianiyunus@gmail.com⁴,arimasriadi@gmail.com⁵, hilmianti@gmail.com⁶, fachirajml@gmail.com⁷

(+62811270594)

ABSTRAK

Pendahuluan: Perawatan ortodonti bertujuan untuk memperbaiki fungsi pengunyahan, estetika, mencegah kerusakan jaringan dan mengembalikan fungsi rongga mulut yang baik. Perawatan ortodonti cekat dapat menyebabkan *oral hygiene* yang buruk karena menyebabkan akumulasi sisa makanan maupun plak di bawah piranti dan plak dapat meninggalkan warna pada permukaan gigi. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh lama perawatan ortodonti cekat terhadap perubahan warna gigi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi di Makassar, Indonesia. **Bahan & Metode:** Desain penelitian observasional analitik dengan rancangan *Cross sectional study*. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa kedokteran gigi tahun pertama dan kedua Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia di Makassar, Indonesia yang menjalani perawatan ortodonti cekat. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu perawatan ortodonti cekat <1 tahun dan > 2 tahun. Foto intraoral diambil dari tampilan frontal, dan garis besar permukaan labial dari semua gigi seri diperbesar menjadi skala (pembesaran × 4). Permukaan labial gigi seri digambar pada sistem grid menggunakan *photoshop cc 2020*. **Hasil:** Menunjukkan adanya pengaruh lama perawatan ortodonti cekat dengan diskolorisasi gigi terbanyak terjadi pada lama perawatan >12 bulan dengan diskolorisasi derajat 1. **Kesimpulan :** Berdasarkan hasil uji statistik *Fisher Exact Test* nilai *P value* kurang dari 0,05 artinya bahwa terdapat pengaruh yang signifikan. Hipotesis diterima dan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama perawatan ortodonti cekat terhadap diskolorisasi gigi pada Mahasiswa Kedokteran Gigi di Makassar, Indonesia.

Kata kunci: Lama perawatan; ortodonti cekat; diskolorisasi gigi, sistem grid

PUBLISHED BY:Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muslim Indonesia**Address:**Jl. Padjonga Dg. Ngalle. 27 Pab'batong (Kampus I UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.**Email:**sinnunmaxillofacial.fkgumi@gmail.com

ABSTRACT

Introduction : The aims of fixed orthodontic treatment is to improve mastication function, aesthetics, prevent tissue damage and restore the normal function of oral cavity. Fixed orthodontic treatment could led poor oral hygiene for the patient because it could be a good place for residual food, led plaque accumulation under the appliance and plaque accumulation could led stain on tooth surface and tooth discoloration could develop.

Objective : This research was to investigate the influence of fixed orthodontic treatment on tooth discoloration among Dental Students in Makassar, Indonesia. **Material and Methods :** The research was conducting as an analytic observational with cross-sectional study design Sample of this research were 1st and 2nd year of dental students of Faculty of Dentistry, Universitas Muslim Indonesia in Makassar, Indonesia who were under fixed orthodontic treatment. Samples were divided into 2 groups, < 1 year and \geq 2 years of fixed orthodontic treatment. Intraoral photograph from frontal view were taken, and outline of the labial surfaces of all the incisors were enlarged to scale (magnification \times 4) and each tooth face divided into 4-mm squares. Labial surface of the incisors were drawn by the examiner on to the grid system using photoshop cc 2020. **Result :** It is found that there is an effect of tooth discoloration, the most prevalent was in the >12 months treatment duration group with grade I tooth discoloration. **Conclusions :** Data was statistically analyzed using Fisher exact test. The p-value of this research was less than 0.05, therefore the results of this research are statistically significant. Hypothesis was accepted and showed that there was an influence of fixed orthodontic treatment on tooth discoloration among Dental Students in Makassar, Indonesia.

Keywords : Duration of treatment; fixed orthodontic; tooth discoloration; grid system

PENDAHULUAN

Tujuan utama perawatan ortodonti adalah untuk memperbaiki maloklusi, agar, jika memungkinkan, untuk mencapai oklusi yang sesuai secara fungsional dan estetika gigi dan wajah yang optimal. “kebutuhan perawatan ortodonti” dapat didefinisikan sebagai sejauh mana seseorang membutuhkan perawatan ortodonti karena ciri-ciri tertentu, mulai dari maloklusi, gangguan fungsional, kesehatan gigi atau estetika yang ditimbulkan dan dampak negative psikologis dan sosial yang ditimbulkan. ^[1]

Penggunaan piranti ortodonti saat ini, baik cekat maupun lepasan sudah banyak digunakan oleh masyarakat luas, pada orang dewasa, terutama kalangan mahasiswa. Penelitian Amalia (2009) menyebutkan bahwa tingkat pengetahuan pasien tentang perawatan ortodonti cekat masuk dalam kategori pengetahuan rendah. Pasien tidak mengetahui efek samping yang ditimbulkan dari penggunaan ortodonti cekat, terutama berkaitan dengan *oral hygiene* yang buruk dapat memperparah resorpsi akar dan resorpsi tulang sehingga dapat memperlambat perawatan. Pengetahuan mengenai efek samping perawatan ortodonti yang rendah akan menyebabkan pasien kurang memperhatikan efek samping yang dapat ditimbulkan akibat pemakaian piranti ortodonti. Hal ini akan mempersulit prosedur kebersihan mulut pada pasien ortodonti. ^{[2],[3],[4]}

Manfaat intervensi medis harus lebih besar daripada potensi bahaya. Selain manfaatnya, perawatan ortodonti dapat menimbulkan komplikasi tertentu. Selama prosedur ortodonti klinis, penggunaan berbagai metode, perangkat, dan bahan dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan, baik lokal (misalnya, perubahan warna gigi, dekalsifikasi, resorpsi akar, dan komplikasi periodontal) dan sistemik (misalnya, reaksi alergi dan infeksi silang). ^[5]

Perawatan ortodonti cekat bisa menjadi tempat untuk akumulasi plak akibat peningkatan pembentukan biofilm setelah insersi. Penelitian yang dilakukan Jayanti (2017) menyebutkan bahwa ada hubungan antara durasi perawatan ortodonti cekat dan kebutuhan perawatan periodontal. Efek penyakit periodontal terkait dengan penggunaan ortodonti cekat adalah gingivitis, periodontitis, resesi gingiva atau hipertrofi, dan kehilangan tulang alveolar. Komplikasi periodontal yang mungkin muncul selama perawatan ortodonti adalah gingivitis, periodontitis, resesi gingiva, kehilangan tulang alveolar, dehiscences, fenestration, interdental folds, dan dark triangles. [6],[7],[8],[9]

Plak juga menyerang jaringan keras gigi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Un-Bong (2017) menunjukkan adanya perkembangan klinis perubahan warna gigi selama perawatan ortodonti. Piranti ortodonti cekat selain menimbulkan penyakit periodontal, plak yang terbentuk juga dapat meninggalkan warna pada permukaan gigi. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Jufri (2017), menyebutkan bahwa ada hubungan antara perawatan ortodonti cekat dengan diskolorisasi gigi. [10],[11]

Perubahan warna setelah perawatan ortodonti disebabkan oleh beberapa faktor. Perubahan yang lebih parah terjadi ketika resin yang diawetkan secara kimiawi digunakan sebagai bahan pengikat daripada komposit yang diawetkan dengan ringan. Label resin tidak dapat dilepas dengan prosedur pembersihan tanpa mengubah permukaan enamel. Perubahan ireversibel terjadi pada morfologi permukaan enamel, rugositas, dan tekstur, dengan konsekuensi negatif pada sifat reflektif, luminositas, dan persepsi optiknya. Bukti menunjukkan bahwa resin perekat yang digunakan untuk pengikatan braket tidak memberikan stabilitas warna yang baik seiring waktu. Sinar ultraviolet dan produk korosi dari alat ortodonti yang dikombinasikan dengan pewarna makanan menyebabkan perubahan warna, dengan kecenderungan untuk bergerak ke arah rona kuning. Gaya ortodonti menyebabkan variasi dalam vaskularisasi pulpa. Ini adalah faktor yang mungkin untuk penuaan dini pada gigi, dan juga merupakan faktor endogen untuk perubahan warna. Dalam situasi di mana bercak putih dan lesi muncul, bahkan jika terjadi remineralisasi, hasilnya mungkin berbeda dari struktur enamel awal. Hal ini karena perbedaan mineral pada permukaan enamel yang dirawat dibandingkan dengan enamel yang tidak dirawat. [12], [13], [14], [15], [16], [17], [18]

Sisa makanan, cahaya ultraviolet, produk korosi yang berasal dari piranti ortodonti cekat mempengaruhi perubahan warna dengan kecenderungan gigi berubah menjadi warna kekuningan. Menurut teori, waktu perawatan ortodonti bervariasi sesuai dengan kesulitan kasusnya. Rata-rata perkiraan waktu perawatan adalah 2 tahun tetapi pada kenyataannya waktu perawatan seringkali 50% lebih lama dari waktu yang diprediksikan, biasanya ini terjadi pada remaja. [19],[20]

Berdasarkan hal di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Perawatan Ortodonti Cekat terhadap Perubahan Warna Gigi pada Mahasiswa Kedokteran Gigi di Makassar Indonesia”.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study*. Penelitian dilakukan di FKG-UMI Makassar pada bulan Oktober-November 2019. Sampel yang digunakan yaitu sebanyak 23 orang pengguna ortodonti cekat pada rahang atas dan rahang bawah dengan metode *purposive sampling* yang sesuai dengan kriteria yang peneliti tentukan. Pengolahan data menggunakan SPSS versi 25 dengan menggunakan uji *fisher exact test*.

HASIL

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh lama perawatan ortodonti cekat terhadap diskolorisasi gigi pada mahasiswa/mahasiswi Fakultas kedokteran gigi di Makassar, Indonesia. Data yang diperoleh dari penelitian ini terdiri dari 23 sampel pengguna perawatan ortodonti cekat. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 5.1.1 Rata-Rata Lama Perawatan ortodonti cekat

Lama Perawatan (bulan)	Frekuensi	Persentase
>12	15	65,2
≤12	8	34,8
Jumlah	23	100

Tabel 5.1.1 menunjukkan rata-rata lama perawatan ortodonti cekat pada 23 sampel, terdapat 15 pengguna perawatan ortodonti cekat dengan lama perawatan >12 bulan (65,2%) dan 8 pengguna perawatan ortodonti cekat dengan lama perawatan ≤ 12 bulan (34,8%).

Tabel 5.1.2 Derajat Diskolorisasi Gigi

Diskolorisasi Gigi	Frekuensi	Persentase
0	9	39,1
1	12	52,2
2	2	8,7
3	0	0
4	0	0
Jumlah	23	100

Tabel 5.1.2 menunjukkan derajat derajat diskolorisasi gigi pada 23 sampel, terdapat 12 sampel (52,2%) memiliki derajat diskolorisasi 1 dan 2 sampel (8,7%) dengan derajat diskolorisasi 2.

Tabel 5.1.3 Pengaruh Lama Perawatan Ortodonti Cekat terhadap Diskolorisasi Gigi

Lama Perawatan (bulan)	Disklorisasi Gigi						Total	P-value	
	0		1		2				
	n	%	n	%	n	%			
>12	3	20	10	66,7	2	13,3	15	100	0,033
≤12	6	75	2	25	0	0	8	100	
Jumlah	9	39,1	12	52,2	2	8,7	23	100	

Tabel 5.1.3 menunjukkan bahwa dari 15 sampel yang melakukan perawatan >12 bulan, terdapat 10 sampel (66,7%) berada pada derajat disklorisasi 1 dan 2 sampel (13,3%) berada pada derajat disklorisasi 2. Sedangkan 8 sampel yang melakukan perawatan ≤12 bulan, terdapat 6 sampel (75%) berada pada derajat disklorisasi 0 dan 2 sampel (25%) berada pada derajat disklorisasi 1.

Tabel 5.1.3 diperoleh hasil uji statistik *Fisher Exact Test* nilai *P-value* adalah 0,033 atau lebih kecil dari 0,05 artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara lama perawatan ortodonti cekat dengan diskolorisasi gigi.



Gambar 1. Contoh perubahan warna gigi pada gigi insisivus rahang atas dan rahang bawah

PEMBAHASAN

(Huruf Kapital, Posisi Ditengah, Tegak, Ditebalkan, Times New Roman 12, Spasi 1,5)

Hasil penelitian ini dengan menggunakan uji *Fisher Exact Test* dengan nilai *P-value* adalah 0,033 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap hasil penelitian tersebut. Sehingga, hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Tingkat disklorisasi gigi terbanyak dengan lama perawatan >12 bulan dengan derajat disklorisasi 1 (tabel 5.1.3). Hal ini sejalan dengan penelitian Jufri (2017), bahwa ada hubungan yang signifikan antara perawatan ortodonti cekat dengan disklorisasi gigi.

Tabel 5.1.1 ditemukan rata-rata lama perawatan ortodonti cekat jumlah sampel yang menggunakan ortodonti cekat yaitu >12 bulan adalah sebanyak 15 orang (65,2%). Menurut teori, lamanya perawatan ortodonti cekat bervariasi sesuai dengan kesulitan dari kasus ini. Perkiraan rata-rata waktu perawatan adalah 2 tahun tetapi dalam kenyataannya bisa memakan waktu 50% lebih lama dari yang diharapkan, biasanya itu terjadi pada remaja dan mungkin bisa lebih lama pada orang dewasa karena kasus yang lebih sulit. Ini didukung oleh penelitian dilakukan oleh Yovela (2009) di Fakultas Kedokteran Gigi,

Universitas Indonesia menunjukkan bahwa pasien dewasa membutuhkan waktu perawatan cukup lama.

Faktanya, pertanyaan tersebut mengungkapkan keinginan yang kuat, terutama oleh pasien dewasa, untuk perawatan yang lebih pendek, karena tampilan anti-estetika yang disediakan oleh braket ortodonti, selain itu waktu koreksi yang lebih lama adalah faktor utama yang bertanggung jawab untuk menurunkan motivasi pasien saat pengobatan dimulai. [23]

Dalam literatur, tidak ada konsensus yang tercapai tentang waktu perawatan ortodonti. Tinjauan sistematis baru-baru ini mengungkapkan waktu perawatan rata-rata dengan peralatan cekat selama 19,9 bulan. Namun, ada variasi yang signifikan di antara studi (dengan nilai rata-rata mulai dari 14 hingga 33 bulan), dan kualitas hasil pengobatan tidak dinilai. Kapanpun kasus dinilai di bawah standar American Board of Orthodontics (ABO), satu fase ortodonti rata-rata waktu pengobatan adalah 24,6 bulan. [24,25,26]

Di sisi lain, waktu rata-rata perawatan ortodonti tampaknya melampaui harapan pasien. Ketika ditanya tentang berapa lama mereka ingin perawatan bertahan, 40,8% pasien remaja menjawab kurang dari 6 bulan, sementara 33,2% dari mereka menjawab antara 6 dan 12 bulan. Di antara pasien dewasa, 42,9% menjawab antara 6 dan 12 bulan, sementara 26,5% menjawab menjawab antara 12 dan 18 bulan. [27]

Durasi pengobatan akan hampir 25 bulan jika tidak ada janji yang terlewat, tidak ada perbaikan yang diperlukan, dan hanya 1 instruktur yang mengawasi pengobatan. Untuk setiap durasi pengobatan janji yang terlewat meningkat 2,67 bulan; untuk setiap masalah alat ortodonti / waktu perawatan kerusakan bertambah 1,14 bulan; dan untuk setiap instruktur yang berbeda meningkat 6,6 bulan. [28]

Waktu perawatan yang sangat lama dikaitkan dengan kerentanan yang lebih besar terhadap iatrogenesis, yang pada gilirannya dikaitkan dengan peralatan ortodonti. Ini adalah kasus resorpsi akar, bintik-bintik putih, lesi karies, dan peradangan gingiva. [29]

Tabel 5.1.2 mengenai derajat diskolorisasi gigi menunjukkan berada pada derajat diskolorisasi 1 dimana 0,01%-25% daerah yang terdapat diskolorisasi. Hasil ini sejalan dengan Penelitian Amalia (2009) menyebutkan bahwa tingkat pengetahuan pasien tentang perawatan ortodonti cekat masuk dalam kategori pengetahuan rendah. Pasien tidak mengetahui efek samping yang ditimbulkan dari penggunaan ortodonti cekat, terutama berkaitan dengan *oral hygiene* yang buruk dapat memperparah resorpsi akar dan resorpsi tulang sehingga dapat memperlambat perawatan. Pengetahuan mengenai efek samping perawatan ortodonti yang rendah akan menyebabkan pasien kurang memperhatikan efek samping yang dapat ditimbulkan akibat pemakaian piranti ortodonti. Hal ini akan mempersulit prosedur kebersihan mulut pada pasien ortodonti. Perawatan ortodonti cekat bisa menjadi tempat untuk akumulasi plak akibat peningkatan pembentukan biofilm setelah insersi. Penelitian yang dilakukan Jayanti (2017) menjelaskan bahwa ada hubungan antara durasi perawatan ortodonti cekat

dan kebutuhan perawatan periodontal. Efek penyakit periodontal terkait dengan penggunaan ortodonti cekat adalah gingivitis, periodontitis, resesi gingiva atau hipertrofi, dan kehilangan tulang alveolar. Plak merupakan faktor yang paling penting dalam inisiasi, perkembangan, dan kambuhnya penyakit periodontal. [2],[3],[4],[6],[30]

Penelitian yang dilakukan oleh Sepideh Arab, dkk pada tahun (2016), hasil penelitian yang didapatkan bahwa desain yang rumit dari piranti ortodonti cekat mempengaruhi kebersihan rongga mulut dengan mempengaruhi beberapa faktor, salah satunya yaitu perubahan pH saliva. Perubahan pH saliva dalam rongga mulut menyebabkan terjadinya demineralisasi pada lapisan email gigi yang meningkatkan kerentanan terhadap karies gigi. Perubahan warna setelah perawatan ortodonti cekat dipengaruhi oleh multifaktorial. Sisa makanan, cahaya ultraviolet, produk korosi yang berasal dari piranti ortodonti cekat mempengaruhi perubahan warna dengan kecenderungan gigi berubah menjadi warna kekuningan. Beberapa variabel penyebab perubahan warna gigi berhubungan langsung dengan teknik perawatan ortodonti. [11],[19],[31], [33],[34]

Frekuensi perubahan warna gigi jauh lebih tinggi tergantung pada keparahan maloklusi, dan piranti ortodonti cekat lebih besar pengaruhnya dibanding piranti ortodonti lepasan dikarenakan penggunaan bahan resin yang digunakan untuk melekatkan *bracket* pada enamel. Penelitian yang dilakukan oleh Huang et al (2013) menyebutkan bahwa kurangnya data yang berhubungan dengan kejadian diskolorisasi gigi. Penelitian oleh Un-Bong (2017) menunjukkan adanya perkembangan klinis perubahan warna gigi selama perawatan ortodonti. Piranti ortodonti cekat selain menimbulkan penyakit periodontal, plak yang terbentuk juga dapat meninggalkan warna pada permukaan gigi. [10],[19],[31],[32], [34]

Penelitian yang dilakukan Sandison (1981) dan Fleming (1982) menunjukkan bahwa perubahan warna enamel dipengaruhi oleh ikatan enamel dan prosedur *debonding*. Perubahan warna enamel dapat berasal dari protokol penghilangan resin pasca-*debonding*, dan penetrasi *resin tag* kedalam struktur enamel pada kedalaman mencapai 50 mm. Impregnasi resin kedalam struktur enamel tidak dapat dibalik dengan prosedur *debonding* dan *cleaning*, dan perubahan warna enamel dapat terjadi dengan penyerapan langsung pewarna makanan dan produk yang timbul dari korosi pada alat ortodonti. [35],[36]

Hubungan antara perubahan warna gigi dan perawatan ortodonti cekat masih cukup kontroversial. Beberapa peneliti menyimpulkan bahwa dengan melakukan prosedur *bonding* dan *debonding* tampaknya tidak memiliki pengaruh yang signifikan pada warna enamel gigi. Peneliti lainnya menunjukkan bahwa perubahan warna gigi akan terjadi apabila menggunakan prosedur tersebut. Tinjauan sistematik ini yaitu untuk mengevaluasi perubahan warna gigi terhadap enamel setelah penggunaan resin ortodonti dan prosedur pembersihannya dan itu merupakan suatu hal yang menarik untuk diketahui. [36]

Menurut Rammadhan dkk. (2016) mengatakan bahwa salah satu usaha untuk mencegah dan menanggulangi masalah kesehatan gigi adalah melalui pendekatan pendidikan kesehatan gigi. Pendidikan kesehatan gigi yang disampaikan kepada seseorang diharapkan mampu mengubah perilaku dan mendapatkan pengetahuan kesehatan gigi individu dari perilaku yang tidak sehat kearah perilaku sehat. Kesehatan gigi dan kebersihan mulut yang baik juga dipengaruhi oleh peran dokter gigi dalam memberikan motivasi dan intruksi selama perawatan ortodonti cekat. Dokter gigi perlu memberikan motivasi dan intruksi yang benar sejak awal sampai akhir perawatan ortodonti cekat sehingga pasien lebih peduli terhadap kesehatan gigi dan mulutnya. Namun dalam penelitian ini, derajat diskolorisasi gigi mahasiswa di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia umumnya baik karena dipengaruhi oleh pengetahuan yang diperoleh saat menjalani studi mereka di program kedokteran gigi. Ini juga bisa meningkat pengetahuan siswa tentang perawatan gigi dan Perubahan warna gigi, terutama saat menjalani perawatan ortodonti. ^{[37],[38]}

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara lama perawatan ortodonti cekat terhadap diskolorisasi gigi pada mahasiswa kedokteran gigi di Makassar, Indonesia. Diharapkan kepada penelitian berikutnya menggunakan variabel yang lebih luas seperti lama perawatan lebih bervariasi >2 tahun, <2 tahun dan menggunakan alat seperti elektro mikroskop untuk penggunaan bracket dalam jangka waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Carlos Bellot-Arcís, José María Montiel-Company and José Manuel Almerich-Silla. Orthodontic treatment need: an epidemiological approach. Stomatology Department, University of Valencia Spain. 2012
- [2] Herwanda, et al. Pengetahuan remaja usia 15-17 tahun di SMAN 4 Kota Banda Aceh terhadap efek samping pemakaian alat ortodonti cekat. Journal of Syiah Kuala Dentistry Society. 2016 ; 1(1) :79 – 80
- [3] Mararu, Wahyu P, et al. Gambaran status kebersihan gigi dan mulut pada pengguna alat ortodonti cekat di SMA Negeri 7 Manado. Jurnal e-GiGi (eG). 2017; 5(2) : 159-165
- [4] Amalia M. Pengetahuan pasien akan efek samping perawatan ortodonti di RSGMP FKG UI. Jakarta, Universitas Indonesia, Thesis. 2009
- [5] Graber T, Eliades T, Athanasiou AE. Risk Management in Orthodontics: Experts Guide to Malpractice. Quintessence Publishing Co, Inc, Chicago. 2004
- [6] Jayanti, Triana Amaliah, et al. The Relationship between duration of fixed orthodontic treatment with periodontal status and treatment needs among students in The Faculty Of Dentistry Universitas Muslim Indonesia Makassar In 2017. Dentino (Jur. Ked. Gigi). 2018 ; 3(1) : 85 – 90
- [7] Danna A. An update on periodontic-orthodontic interrelationships. J Indian Soc Periodontol. 2010 ; 14(1) : 66-71.

-
- [8] Klukowska M, Bader A, Erbe C, Bellamy P, White DJ, Anastasia MK, Wehrbein H. Plaque levels of patients with fixed orthodontic appliances measured by digital plaque image analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 ; 139(5) : 463-70.
- [9] Thilander B, Rygh P, Reitan K. Tissue reactions in orthodontics. in *Orthodontics: current principles and techniques*, T. Graber, et al. eds., 2005. St Louis. Mosby ; 145-219.
- [10] Un-Bong Baik, et al. Teeth discoloration during orthodontic treatment. *The Korean Journal Of Orthodontics.* 2017 ; 47(5) : 334-339
- [11] Jufri, Yuli Prihastuti. Hubungan perawatan ortodonti cekat dengan diskolorisasi gigi. Fakultas Kedokteran Gigi Univ. Hasanuddin Makassar. Thesis. 2017
- [12] Fjeld M, Øgaard B. Scanning electron microscopic evaluation of enamel surfaces exposed to 3 orthodontic bonding systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 ; 130(5) : 575-81.
- [13] Øgaard B, Fjeld M. The enamel surface and bonding in orthodontics. *seminars in orthodontics.* 2010 ; 16(1) : 37- 48.
- [14] Santamaria M Jr, Milagres D, Stuani AS, Stuani MB, Ruellas AC. Initial changes in pulpal microvasculature during orthodontic tooth movement: a stereological study. *Eur J Orthod* 2006 ; 28(3) : 217-20.
- [15] Faltermeier, A., Rosentritt, M., Reicheneder, C. & Behr, M. Discolouration of orthodontic adhesives caused by food dyes and ultraviolet light. *European Journal of Orthodontics.* 2008 ; 30(1) : 89-93
- [16] Lestari, Nurasisa, et al. Hubungan lama penggunaan alat ortodonti cekat terhadap akumulasi plak dan ph saliva mahasiswa FKG-UMI tahun 2017. *As-Syifaa.* 2018 ; 10(01) : 126-133
- [17] Al Maaitah EF, Adeyemi AA, Higham SM, Pender N, Harrison JE. Factors affecting demineralization during orthodontic treatment: a post-hoc analysis of RCT recruits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 ; 139(2) : 181-91
- [18] Danesh G, Hellak A, Lippold C, Ziebura T, Schafer E. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthod.* 2007 ; 77(6) : 1004-10.
- [19] Yamaguchi M, Kasai K. The effects of orthodontic mechanics on the dental pulp. *Seminars Orthod.* 2007 ; 13 : 272–80.
- [20] Ramazanzadeh BA, Sahhafian AA, Mohtasham N, Hassanzadeh N, Jahanbin A, Shakeri MT. Histological changes in human dental pulp following application of intrusive and extrusive orthodontic forces. *J Oral Sci.* 2009 ; 51(1) : 109-15.
- [21] Guttenberg, S.A. *Cosmesis of themouth, face and jaw.* Willey-Blackwell, USA. 2012 : 39
- [22] Yovela. Krinawati. Penatalaksanaan kasus protrusi fgigi anterior atas dengan kelainan periodontal pada pasiendewasa. *Indonesian Journal of Dentistry.* 2009 ; 16(1) : 25,30.
- [23] Pacheco-Pereira C, Pereira JR, Dick BD, Perez A, Flores-Mir C. Factors associated with patient and parent satisfaction after orthodontic treatment: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015 ; 148(4) : 652-9.
- [24] Tsichlaki A, Chin SY, Pandis N, Fleming PS. How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 ; 149(3) : 308-18.

-
- [25] Aljehani D, Baeshen HA. Effectiveness of the american board of orthodontics discrepancy index in predicting treatment time. *J Contemp Dent Pract.* 2018 ; 19(6) : 647-50.
- [26] Papageorgiou SN, Hochli D, Eliades T. Outcomes of comprehensive fixed appliance orthodontic treatment: asystematic review with meta-analysis and methodological overview. *Korean J Orthod.* 2017 ; 47(6) : 401-13
- [27] Uribe F, Padala S, Allareddy V, Nanda R. Patients', parents', and orthodontists' perceptions of the need for and costs of additional procedures to reduce treatment time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 ; 145 : 65-73.
- [28] Cómo, & Zapata-Noreña, Oscar & Barbosa-Liz, D & Carvajal, Alvaro & Plaza, Sonia. Factors related to Orthodontic Treatment Duration for a Graduate Orthodontics Program. 2017. 17-25.
- [29] Pinto AS, Alves LS, Maltz M, Susin C, Zenkner JEA. Does the duration of fixed orthodontic treatment affect caries activity among adolescents and young adults? *Caries Res.* 2018 ; 52(6) : 463-7
- [30] Puspitasari, Yustisia, et al. The relation between duration of fixed orthodontic treatment and oral hygiene status among students of Faculty of Dentistry Universitas Muslim Indonesia 2017. *Dentino (Jur. Ked. Gigi).* 2018 ; 3(2) : 162 – 167
- [31] Preoteasa, Cristina Teodora, et al. Risk and complication associated with orthodontic treatment. University of Medicibe and Pharmay, Bucharest, Romania. 2012
- [32] Huang GJ, et al. Effectiveness of MI pasteplus and previ dent fluoride varnish for treatment of white spot lesions: A randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Ortho.* 2013; 143 : 31-41.
- [33] Arab S, et al. Effect of fixedorthodontic treatment on saliva flow, ph and, microbial count. 2016 ; 3(1) : 18-19.
- [34] Carillo LE, et al. Effect of Orthodontic treatment on saliva plaque, and the levels of Streptococcus Mutans and Lactobacillus. 2010 ; 15(6) : 924-929.
- [35] Sandison RM. Tooth surface appearance after debonding. *Br J Orthod.* 1981 ; 8 : 199–201.
- [36] Chen, Qiushuo et al. Influence of orthodontic treatment with fixed appliances on enamel color: A systematic review. *BMC Oral Health.* 2015 ; 15(31)
- [37] Ramadhan A, et al. Hubungan tingkat pengetahuan kesehatan gigi dan mulut terhadap angka karies gigi di SMPN 1 Marabahan. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi.* 2016 ; 1(2).
- [38] Mantiri SC, et al. Status kebersihan dan Status karies gigi mahasiswa pengguna alat ortodonti cekat. *e-Gigi Journal.* 2013 ; 1(1).