Perbedaan kekuatan tensil antara koping logam gigi tiruan cekat dengan variasi sudut preparasi dinding aksial

Angelline Theresia[1]*, Slamat Tarigan[1]

[1]Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

*Korespondensi: angellinethe@gmail.com
Submisi: 12 September 2018; Penerimaan: 02 April 2019; Publikasi online: 30 April 2019
DOI: 10.24198/jkg.v31i1.18673

ABSTRAK

Pendahuluan: Sudut dinding aksial adalah sudut yang terbentuk selama preparasi gigi penyangga. Pemilihan sudut preparasi yang tepat merupakan suatu yang hal yang sangat penting karena sudut preparasi yang terlalu kecil dapat menghasilkan daerah *undercut* (gerong) yang tidak diinginkan dan sudut yang terlalu besar dapat mengakibatkan gigi tiruan yang kurang retentif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kekuatan tensil koping logam gigi tiruan cekat dengan sudut preparasi dinding aksial 3°, 6°, dan 10°. **Metode:** Jenis penelitian adalah eksperimental murni. Sampel penelitian 27 gigi premolar rahang atas yang ditanam pada resin akrilik swapolimerisasi. Semua gigi dipreparasi hingga sisa tinggi gigi 5 mm dan diameter 4 mm kemudian sudut dinding aksial dibentuk. Data dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA satu arah dan *post-hoc* LSD. **Hasil:** Terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$). Kelompok 1 memiliki kekuatan tensil tertinggi (mean 1,57 ± 0,04 MPa), kelompok 2 (mean 1,23 ± 0,04 MPa), dan kelompok 3 (mean 0,91 ± 0,05 MPa). **Simpulan:** Perbedaan kekuatan tensil antara koping logam gigi tiruan menurun seiring dengan meningkatnya variasi sudut preparasi dinding aksial.

Kata kunci: Sudut dinding aksial, kekuatan tensil, gigi penyangga

Differences of the tensile strength between coping metal of fixed denture with axial wall preparation angle variations

ABSTRACT

Introduction: *The axial wall angle is the angle formed during the preparation of the abutment teeth. Selection of the right preparation angle is essential because a very narrow preparation angle can produce undesirable undercut areas, and a very wide angle can result in less retentive dentures. The purpose of this study was to determine the differences of the tensile strength between coping metal of fixed denture with axial wall preparation angles of 3 °, 6 °, and 10 °.* ***Methods:*** *This research was true experimental. The study sample was 27 maxillary premolar teeth grown on self-polymerised acrylic resin. All teeth were prepared until the remaining height of 5 mm and a diameter of 4 mm; then the axial wall angle was formed. Data were analysed using one-way ANOVA and post-hoc LSD tests.* ***Results:*** *There were significant differences ($p < 0.05$). Group 1 had the highest tensile strength (mean 1.57 ± 0.04 MPa), followed by group 2 (mean 1.23 ± 0.04 MPa), and group 3 (mean 0.91 ± 0.05 MPa).* ***Conclusion:*** *The difference of the tensile strength between coping metal of fixed denture decreases with increasing axial wall preparation angle variation.*

Keywords: *Axial wall angle, tensile strength, abutment teeth*

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi merupakan suatu keadaan lepasnya satu atau lebih gigi dari soketnya atau tempatnya.[1] Kehilangan gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang banyak muncul di masyarakat karena dapat mengganggu fungsi mastikasi, fonetik, estetis, bahkan hubungan sosial sehingga mengakibatkan kualitas hidup seseorang menjadi berkurang atau menurun.[2,3] Berdasarkan penelitian terkini, banyak dilaporkan bahwa keinginan pasien untuk menggantikan gigi yang hilang terus meningkat.[4] Beberapa perawatan gigi tiruan yang dapat dilakukan untuk menggantikan sebagian gigi yang hilang yaitu gigi tiruan sebagian lepasan (GTSL), gigi tiruan cekat (GTC), dan *dental implant*.[5]

Jenis gigi tiruan cekat yang paling sering digunakan adalah gigi tiruan jembatan. Gigi tiruan jembatan adalah suatu gigi tiruan untuk menggantikan gigi yang hilang yang secara permanen disementasi pada gigi asli, akar gigi, maupun implan. Perawatan gigi tiruan jembatan yang paling sering dilakukan pada pasien kehilangan gigi sebagian adalah *fixed-fixed bridge. Fixed-fixed bridge* adalah jenis gigi tiruan cekat dengan pontik melekat permanen pada kedua sisi gigi asli dijadikan sebagai penyangga. Gigi tiruan cekat memiliki beberapa bagian penting yaitu pontik, konektor, retainer, dan gigi penyangga.[6]

Gigi yang akan dijadikan sebagai gigi penyangga harus dipreparasi agar dapat ditempati retainer serta untuk mendapatkan retensi dan resistensi untuk gigi tiruan tersebut.[7] Retensi dan resistensi tergantung pada beberapa faktor seperti sudut preparasi dinding aksial, tinggi preparasi, geometri, kekasaran permukaan, bahan sementasi serta luas permukaan yang dipreparasi. Sudut preparasi pada salah satu dinding sering disebut dengan pengerucutan/sudut dinding aksial.[8] Menurut Shillingburg *et al.*[9] dan Rosenstiel *et al.*[10], sudut minimum dinding aksial adalah 6°.

Hasil penelitian Wilson dan Chan menyarankan sudut konvergensi harus berada disekitar 6°-12°.[10] Menurut Goodacre *et al.*[11] total sudut konvergensi yang masih dapat diterima adalah sekitar 10°-20° karena masih memberikan retensi yang baik.[12] Gaya yang berlawanan sepanjang aksis gigi akan menghasilkan tensil. Kekuatan tensil adalah salah satu pengujian yang dapat dilakukan untuk menguji ketahanan suatu bahan restorasi dalam rongga mulut. Pengukuran kekuatan tensil dapat menggunakan *Universal Testing Machine*.[12] Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kekuatan tensil koping logam gigi tiruan cekat dengan sudut preparasi dinding aksial 3°, 6°, dan 10°.

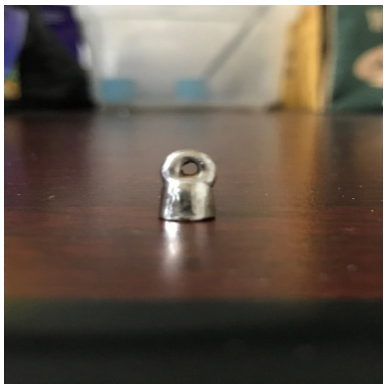
METODE

Jenis penelitian adalah eksperimental murni. Data yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2018 dan dilakukan di tiga tempat, yaitu Laboratorium Uji Dental Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, Laboratorium Proses Produksi, dan Laboratorium *Impact and Fracture* Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Sampel yang digunakan adalah 27 gigi premolar atas yang telah diekstraksi kemudian dibersihkan. Selanjutnya ditanam pada resin akrilik swapolimerisasi yang berbentuk silindris dengan ukuran diameter 20 mm dan tinggi 20 mm. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok, sampel pada kelompok

Gambar 1. Kelompok 1

Gambar 2. Kelompok 2

Gambar 3. Kelompok 3



Gambar 4. Koping gigi

1 dipreparasi hinggga membentuk sudut 3°, kelompok 2 dipreparasi hingga membentuk sudut 6°, dan kelompok 3 dipreparasi hingga membentuk sudut 10°(Gambar 1,2,3).

Gigi yang telah dipreparasi dicetak untuk dibuatkan model gigi, kemudian model gigi dikirimkan ke laboratorium untuk dibuatkan koping pada masing-masing gigi (Gambar 4).Koping gigi disementasi pada gigi yang telah dipreparasi dan siap untuk dilakukan uji kekuatan tensil. Alat yang digunakan adalah *Universal Testing Machine, bevel,* mesin bubut, dan sendok cetak; bahan yang digunakan adalah *glass ionomer cement,* elastomer, resin akrilik swapolimerisasi, *nickel chromium,* dan gips. Variabel pada penelitian ini adalah variabel bebas (gigi yang dipreparasi dengan sudut dinding aksial 3°, 6° dan 10°) dan variabel terikat (uji kekuatan tensil).

HASIL

Tabel 1 menunjukan rerata kelompok pertama dengan hasil yang paling tinggi apabila dibandingkan dengan kelompok kedua dan ketiga.

Tabel 1. Nilai kekuatan tensil koping logam gigi tiruan cekat dengan sudut preparasi dinding aksial 3°, 6°, dan 10°

Kelompok	Kekuatan tensil (MPa)	
	± SD	*p-value*
Sudut preparasi dinding aksial 3°	1,57 ± 0,04	0,001 (signifikan)
Sudut preparasi dinding aksial 6°	1,23 ± 0,04	
Sudut preparasi dinding aksial 10°	0,91 ± 0,05	

Nilai rerata kekuatan tensil yang dianalisis dengan menggunakan uji univariat pada kelompok pertama adalah 1,57 MPa dengan standar deviasi 0,04 MPa. Nilai rerata kekuatan tensil pada kelompok kedua menunjukkan nilai lebih rendah dibandingkan kelompok pertama, yaitu 1,23 MPa dengan standar deviasi 0,04 MPa. Nilai rerata kekuatan tensil pada kelompok ketiga menunjukkan nilai kekuatan tensil paling rendah 0,91 MPa dengan standar deviasi 0,05 MPa.

Uji ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok pertama, kedua, dan ketiga. Hal ini berarti bahwa retensi gigi tiruan cekat pada gigi yang dipreparasi dengan sudut yang lebih kecil menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan gigi yang dipreparasi dengan sudut yang lebih besar.

PEMBAHASAN

Nilai kekuatan tensil yang diperoleh menunjukan bahwa kekuatan tensil yang paling baik terdapat pada kelompok 3° dan kelompok dengan nilai kekuatan tensil yang paling kecil ialah kelompok 10°, sehingga kelompok 6° memiliki kekuatan tensil yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok 3°. Namun nilai tersebut tetap lebih tinggi dibandingkan kelompok 10°. Nilai kekuatan tensil yang berbeda antara kelompok 3°, 6°, dan 10° dapat dipengaruhi oleh keterbatasan ruang gerak dari koping logam pada gigi tiruan cekat. Menurut Rosenstiel *et al.*[10] bahwa sudut preparasi dinding aksial tidak boleh terlalu kecil karena dapat menimbulkan daerah gerong yang tidak diinginkan, sehingga menyebabkan gigi tiruan cekat tidak dapat masuk pada tempatnya; namun apabila sudut preparasi terlalu besar juga dapat mengakibatkan berkurangnya retensi dari gigi tiruan tersebut, sehingga preparasi gigi penyangga harus dipreparasi dengan menggunakan bur stabil agar sudut yang terbentuk stabil pada setiap permukaan.

Sudut preparasi dengan variasi dinding aksial akan menghasilkan bentuk gigi hasil preparasi yang berbeda juga, dengan kata lain luas permukaan dari gigi tersebut juga akan berbeda. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa kontak antara struktur permukaan gigi dengan bahan sementasi dapat mempengaruhi retensi. Semakin banyak daerah struktur gigi yang berkontak dengan bahan sementasi, maka semakin besar pula retensinya. Berdasarkan hasil penglihatan pada gigi yang dipreparasi dengan sudut 3°, 6°, dan 10°, maka dapat disimpulkan bahwa struktur permukaan yang paling luas terlihat pada kelompok gigi yang dipreparasi dengan sudut 3°. Hal ini yang menyebabkan kekuatan tensil dari kelompok gigi yang dipreparasi dengan sudut 3° mempunyai nilai tertinggi. Luas permukaan juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus: $A = \pi S(R + r) + \pi r^2$ dan $S = \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$

Persamaan di atas menghasilkan luas permukaan kelompok 3° adalah 68,23 mm^2, kelompok 6° adalah 61,53 mm^2, dan kelompok 10° adalah 53,55 mm^2, sehingga berdasarkan perhitungan yang telah didapat maka dapat disimpulkan bahwa luas permukaan pada kelompok 3° yang paling besar dan kelompok 10° paling kecil. Selain itu, retensi yang terbesar pun terdapat pada kelompok 3°.

Penelitian Shekar *et al.*[13] menyatakan bahwa sudut preparasi yang diuji dilakukan hingga sudut dinding aksial 12° yang berarti sudut konvergesinya adalah 24°. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut menyatakan bahwa peningkatan sudut yang telah mencapai di atas sudut dinding aksial 12° menunjukkan penurunan retensi hingga 50% apabila dibandingkan dengan sudut dinding aksial 0°.[13] Shekar[13] juga menyarankan bahwa sudut yang masih dapat diterima adalah antara kelompok 0°- 6°.

Menurut Shillingburg *et al.*[9] dan Rosenstiel *et al.*[10] sudut yang disarankan adalah 6°, sedangkan pada penelitian ini sudut 3° menunjukkan nilai kekuatan tensil yang paling baik. Hal ini disebabkan karena sudut yang terlalu kecil mengakibatkan gigi tiruan cekat akan sulit untuk masuk pada tempatnya, sehingga perlu dibentuk sudut yang lebih besar agar gigi tiruan cekat dapat masuk pada tempatnya. Meskipun nilai kekuatan tensil pada sudut 6° menunjukkan penurunan nilai kekuatan tensil dibandingkan dengan sudut 3°, namun masih dapat diterima dan masih memberikan retensi yang baik pada gigi tiruan cekat. Sudut 3° juga sangat sulit dicapai pada saat melakukan preparasi gigi penyangga pada rongga mulut, oleh karena itu referensi pada buku ajar lebih menyarankan sudut 6°.[9,10]

SIMPULAN

Perbedaan kekuatan tensil antara koping logam gigi tiruan menurun seiring dengan meningkatnya variasi sudut preparasi dinding aksial.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anshary MF, Cholil, Arya IW. Gambaran pola kehilangan gigi sebagian pada masyarakat Desa Guntung, Ujung Kabupaten Banjar. Dentino J Ked Gi. 2014; 2(2): 138-43.
2. Siagian KV. Kehilangan Sebagian Gigi Pada Rongga Mulut. J eCl. 2016; 4(1): 1-6.
3. Hussain M, Rehman A, Memon MS, Moin Khan WT. *Awareness of Different Treatment Options For Missing Teeth in Patient Visited at Hamdard University Dental Hospital.* Pak Oral Dent J. 2015; 35(2): 320-2.
4. Craddock HL. *Consequences of Tooth Loss: 1. The Patient Perspective-Aesthetic and Functional Implications.* Dent Update. 2009; 36(10): 616-9. DOI: 10.12968/denu.2009.36.10.616
5. Raj BJR. *Attitude of Patients Towards The Replacement Of Tooth After Extraction.* J Pharm Sci Res. 2016; 8(11): 1304-7.
6. Madhok S, Madhok S. *Evolutionary Changes in Bridges Designs.* IOSR J Dent Med Sci. 2014; 13(6): 50-6.
7. Sumartati Y, Dipoyono HM, Sugiatno E. Pembuatan *Cantilever Bridge* Anterior Rahang Atas Sebagai Koreksi Estetik. Maj Ked Gi Ind. 2012; 19(2): 167-70. DOI: 10.22146/majkedgiind.15543
8. Kirov DN, Kazakova SS, Krastev DS. *Convergence Angle of Prepared Typodont Teeth for Full Veneer Crowns Achieved by Dental Students*. Int J Sci Res. 2014; 3(11): 401-3.
9. Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ, et al. *Fundamentals*

of Fixed Prosthodontics. 5th ed. Chicago: Quintessence Pub Co.; 2015. h. 131.

10. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics.* 4th ed. St. Louis: Mosby; 2006. h. 209-43.
11. Wilson AH, Chan DCN. *The Relationship Between Preparation Convergence and Retention of Extracoronal Retainers*. J Prosthodont. 1994; 3(2): 74-8. DOI: 10.1111/j.1532-849X.1994.tb00132.x
12. Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. *Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles.* J Prosthet Dent. 2001; 85(4): 363-76. DOI: 10.1067/mpr.2001.114685
13. Shekar SC, Giridhar K, Rao KS. *An In Vitro Study To Evaluate The Retention of Complete Crowns Prepared with Five Different Tapers and Luted with Two Different Cements.* J Indian Prosthodont Soc. 2010; 10(2): 89-95. DOI: 10.1007/s13191-010-0017-x