

Perbedaan pengaruh bubuk *glycine* dengan *erythritol* terhadap kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* menggunakan *air polishing*

Renold Andika Setiawan^{1*}, Avi Laviana¹, Endah Mardianti¹, Ida Ayu Evangelina¹

¹Departemen Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

*Korespondensi: renoldandika@gmail.com

Submisi: 22 September 2022; Penerimaan: 28 Desember 2022; Publikasi online: 30 Desember 2022

DOI: [10.24198/jkg.v34i3.35823](https://doi.org/10.24198/jkg.v34i3.35823)

ABSTRAK

Pendahuluan: Penggunaan peranti ortodonti cekat dapat mempermudah penumpukan debris pada permukaan kawat dan slot breket sehingga dapat meningkatkan kekasaran permukaan dan menghasilkan gaya friksi yang dapat menghambat pergerakan gigi. *Air polishing* merupakan teknik untuk membersihkan permukaan email gigi dan breket dari biofilm, plak, dan stain. Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh bubuk *glycine* dan *erythritol* pada prosedur *air polishing* terhadap kekasaran permukaan slot breket *stainless steel*. **Metode:** penelitian eksperimental murni dengan sampel 32 breket *stainless steel edgewise* slot 0,022 inci yang dilekatkan pada gigi artifisial molar pertama. Pemotongan bagian *wing* mesial dan distal dilakukan agar jarum detektor *surface roughness tester* dapat menyentuh slot breket dan dapat bergerak tanpa hambatan. Sampel dilakukan pengukuran kekasaran permukaan slot breket, lalu dibagi menjadi dua kelompok secara acak masing-masing 16 breket. Kelompok pertama dilakukan *air polishing* menggunakan bubuk *glycine*, dan kelompok kedua menggunakan bubuk *erythritol*. Uji kekasaran permukaan slot breket diukur dengan parameter *roughness average* (Ra) menggunakan *surface roughness tester*. Analisis data menggunakan uji t berpasangan dan uji t independen. **Hasil:** Perubahan kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* sebelum dan sesudah prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dan *erythritol* memiliki perbedaan yang signifikan (nilai p *glycine* = 0,0001; nilai p *erythritol* = 0,0257). Kedua kelompok mengalami penurunan kekasaran sesudah *air polishing* 0,115 µm dengan *glycine* dan 0,092 µm dengan *erythritol*. Penurunan kekasaran sesudah prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dibandingkan dengan bubuk *erythritol* tidak terdapat perbedaan yang signifikan (nilai p = 0,6085). **Simpulan:** Prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dan *erythritol* menyebabkan kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* berkurang.

Kata kunci: *air polishing*; *glycine*; *erythritol*; kekasaran permukaan slot breket *stainless steel*; uji kekasaran permukaan

Effect of glycine and erythritol powder on surface roughness of stainless steel brackets slots (using air polishing)

ABSTRACT

Introduction: Orthodontic treatment using fixed appliances can facilitate the accumulation of debris on the surface of the wire and bracket slots to increase surface roughness and produce frictional forces that inhibit tooth movement. *Air polishing* is a technique to clean the surface of tooth enamel and brackets from biofilm, plaque, and stains. This study aimed to analyze the effect of *glycine* and *erythritol* powder on *air polishing* procedures on the surface roughness of the stainless steel brackets slot. **Methods:** This research is laboratory observational. This study used thirty-two first molar stainless steel brackets edgewise with slots 0.022 inches. The mesial and distal wing sections were cut so the surface roughness tester tip could touch the bracket slot and move without obstacles. The sample was measured for the bracket slot surface roughness, then divided into two groups randomly with 16 brackets each. First group consisted of sixteen brackets treated with *air polishing* using *glycine*. Second group consisted of sixteen bracket treated with *air polishing* using *erythritol* powder. The brackets slot surface roughness test was measured using surface roughness tester with roughness average (Ra) parameter. Afterward, the data were analyzed using paired sample t-test and independent sample t-test. **Results:** Changes in surface roughness of the stainless steel brackets slot edgewise before and after the *air polishing* procedure with *glycine* and *erythritol* powder had a significant difference (p *glycine* = 0,0001; p *erythritol* = 0,0257). Both groups experienced a decrease in roughness after *air polishing* 0.115 µm with *glycine* and 0.092 µm with *erythritol*. The decrease in surface roughness of the stainless steel brackets slot after the *air polishing* procedure with *glycine* powder compared to *erythritol* powder had no significant difference (p = 0,6085). **Conclusions:** *Air polishing* with *glycine* and *erythritol* powder causes surface roughness reduction of the stainless steel brackets.

Keywords: *air polishing*; *glycine*, *erythritol*; surface roughness of stainless steel bracket slot; surface roughness tester

PENDAHULUAN

Penggunaan peranti ortodonti cekat mempermudah pembentukan *biofilm*, meningkatkan akumulasi dan retensi plak, serta mengubah komposisi flora bakteri pada rongga mulut.¹ Komponen peranti ortodonti cekat seperti breket, *band*, kawat, dan beberapa tambahan lain menyebabkan pembersihan plak secara alami oleh saliva, lidah, dan pipi berkurang, serta pembersihan plak dengan cara sikat gigi konvensional menjadi lebih sulit.² Peningkatan retensi plak pada gigi terutama pada area sekitar breket dapat menyebabkan terjadinya demineralisasi email, karies gigi, lesi *white spot* pada permukaan email, dan gingivitis. Retensi plak juga dapat menyebabkan terjadinya gingivitis hiperplastik dan periodontitis.^{1,2,3} Retensi plak pada peranti ortodonti juga dapat memengaruhi pergerakan gigi. Penumpukan debris pada permukaan kawat dan slot breket dapat meningkatkan kekasaran permukaan dan menghasilkan gaya friksi yang lebih besar sehingga akan menghambat *sliding mechanics* yang diperlukan pada pergerakan gigi.³

Prosedur profilaksis profesional dengan *ultrasonic scaler* dapat digunakan untuk membersihkan gigi dan breket. Kelemahan penggunaan *ultrasonic scaler* untuk membersihkan breket ialah mengurangi kuat rekat geser pada *bonding* breket terhadap gigi dan meningkatkan risiko breket terlepas dari permukaan gigi. Hal tersebut sejalan dengan penggunaan vibrasi *ultrasonic scaler* untuk melepas pasak, *crown*, dan *bridge*. Penggunaan *ultrasonic scaler* juga sulit untuk menjangkau seluruh permukaan breket yang menyebabkan pembersihan plak dan *biofilm* tidak dapat maksimal.⁴

Air polishing merupakan salah satu metode alternatif selain melakukan kuret dan menggunakan *ultrasonic scaler* untuk membersihkan *biofilm*, plak, dan *stain*. Prosedur *air polishing* mampu mempersingkat waktu kerja, lebih efektif dalam membersihkan *stain*, dan mengurangi kelelahan operator.³ Prosedur *air polishing* tidak memiliki efek negatif terhadap kekuatan rekat *bonding* breket pada permukaan gigi.⁴ Penggunaan *air polishing* bertujuan untuk membersihkan permukaan email gigi terutama pada area sekitar breket dan seluruh permukaan breket yang sulit dijangkau dengan metode pembersihan lain. Pembersihan pada

daerah slot breket setelah pemakaian dalam rongga mulut sangat penting karena terbukti terdapat korelasi positif antara derajat debris pada permukaan kawat dan breket terhadap besar friksi.⁵

Prosedur *air polishing* dilakukan dengan menggunakan *air-polishing device*, yang bekerja dengan menghasilkan udara bertekanan tinggi, menggunakan bubuk abrasif, dan air. Bubuk abrasif yang diaplikasikan dengan udara dan air bertekanan tinggi mampu menghilangkan *biofilm*, plak, dan *stain*.⁶ Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *air polishing* merupakan metode paling efektif dan efisien untuk membersihkan plak pada permukaan breket dan kawat.⁷ Prosedur *air polishing* efektif dalam membersihkan debris baik pada breket konvensional maupun breket *self ligating*.⁸ *Air polishing* lebih efisien dalam menghilangkan *stain* dibandingkan dengan *rubber-cup polishing*.^{5,8} Prosedur *air polishing* juga berguna untuk membersihkan enamel sebelum proses penempelan breket. Membersihkan permukaan gigi dengan *air polishing* tidak memiliki efek negatif pada kekuatan ikat *bonding* yang diperlukan untuk menempelkan breket pada enamel.⁶

Prosedur *air polishing* dapat menggunakan beberapa jenis bubuk. Bubuk *sodium bicarbonate* merupakan bubuk yang pertama kali digunakan dalam teknologi *air polishing*. Bubuk *sodium bicarbonate* memiliki ukuran partikel hingga 250 µm, lebih besar dibandingkan dengan *glycine* yang memiliki ukuran partikel 20 µm dan *erythritol* sebesar 14 µm.^{9,10} Bubuk *sodium bicarbonate* dianggap terlalu abrasif terhadap sementum akar, dentin, dan beberapa bahan restoratif.¹¹ Penggunaan bubuk *sodium bicarbonate* telah diketahui dapat meningkatkan *frictional resistance* baik pada breket metal maupun keramik.⁵ Penelitian mengenai efek *air polishing* menggunakan bubuk *sodium bicarbonate* pada kawat *stainless steel* menunjukkan bahwa permukaan kawat yang telah dilakukan *air polishing* memiliki porus dan permukaan yang lebih kasar dibandingkan dengan kelompok kontrol.⁹

Perkembangan teknologi telah menghasilkan penggunaan beberapa bubuk lain seperti *glycine*, *calcium sodium phosphosilicate*, *calcium carbonate* dan *aluminum trihydroxide*.⁵ Bahan terbaru yang saat ini digunakan dalam *air polishing* adalah *erythritol*. Beberapa jenis bahan tersebut memiliki perbedaan dalam hal ukuran partikel dan tingkat

kekerasan sehingga memengaruhi indikasi dan kontraindikasi penggunaan bahan tersebut.^{5,12} *Glycine* dan *erythritol* diketahui memiliki tingkat abrasif yang lebih rendah dibandingkan dengan *sodium bicarbonate*.

Tingkat abrasif dari *glycine* 80% lebih rendah daripada *sodium bicarbonate* sehingga efek kerusakan pada jaringan keras maupun peranti restoratif lebih sedikit.¹³ Evaluasi efek bubuk *glycine* dan *erythritol* terhadap peranti ortodonti berbahan *stainless steel* masih belum memadai. Tujuan penelitian menganalisis efek *air polishing* dengan bubuk *glycine* dan *erythritol* terhadap kekasaran permukaan slot breket *stainless steel*.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorium murni dengan membandingkan kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* sebelum dan setelah diberikan perlakuan pemolesan dengan prosedur *air polishing* dengan dua jenis bubuk berbeda yaitu *glycine* dan *erithrytol*. Kekasaran permukaan diteliti melalui peranti uji *surface roughness tester*. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021 di Klinik Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Ortodonti Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjadjaran (Klinik PPDGS Ortodonti RSGM Unpad). Analisis kekasaran permukaan sampel dilakukan di Laboratorium Metrologi, Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara (FTMD) Institut Teknologi Bandung.

Breket yang digunakan dalam penelitian adalah breket *stainless steel* standar *edgewise* slot 0,022 inci merk US Ortho untuk gigi molar pertama. Jumlah total sampel breket sebanyak 32 breket dibagi menjadi 2 kelompok, 16 breket per kelompok. Pembagian sampel menggunakan randomisasi dengan sampel diletakkan dalam wadah tertutup kemudian secara acak dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama diberi perlakuan *air polishing* dengan bubuk *glycine* (*Air-Flow® Powder Soft*). Kelompok kedua diberi perlakuan *air polishing* dengan bubuk *erythritol* (*Air-Flow® Powder Plus*). Breket difiksasi dengan cara direkatkan menggunakan bahan adesif *cyanoacrylate* pada permukaan labial gigi artifisial akrilik molar pertama rahang atas. Permukaan pperantial dari gigi artifisial ditanam pada landasan

akrilik dan dipastikan tidak terdapat kontaminasi akrilik pada permukaan labial gigi dan breket. Seluruh breket dilakukan pemotongan pada bagian *wing* mesial dan distal untuk mengakomodasi jarum detektor *surface roughness tester* dapat menyentuh slot breket dan bergerak selama pengukuran kekasaran permukaan tanpa ada hambatan.

Breket dibersihkan terlebih dahulu menggunakan alkohol 70%. Bagian slot breket dilapisi menggunakan lilin untuk melindungi dari kontaminasi serpihan logam. Prosedur pemotongan *wing* breket dilakukan menggunakan mikromotor dengan *straight low speed handpiece* dan bur *diamond* cakram.

Bur *diamond* cakram diposisikan sejajar dengan permukaan *wing* breket dan proses pemotongan dilakukan dari permukaan paling atas *wing* breket hingga bagian bawah *wing* breket sampai mendekati slot breket. Pemotongan dilakukan di bawah air dingin dengan suhu 6-7°C yang dialirkan secara konstan melalui selang infus agar selama proses pemotongan tidak terjadi kenaikan suhu pada breket dan dipastikan lilin tidak meleleh serta tetap melindungi slot breket.

Breket yang sudah selesai dilakukan pemotongan *wing*, kemudian dilakukan prosedur pembersihan lilin yang menutupi slot breket dengan menggunakan air panas pada suhu 77°C. Breket yang sudah tidak terdapat sisa lilin kemudian dibersihkan dengan alkohol 70%. Prosedur pemotongan *wing* breket ini dilakukan sebelum pengukuran kekasaran permukaan awal dari slot breket dan prosedur *air polishing* dengan tujuan untuk memastikan proses pemotongan *wing* breket tidak memberikan pengaruh apabila terdapat perubahan kekasaran permukaan slot breket.



Gambar 1. Prosedur pemotongan *wing* breket. Proses pemotongan *wing* breket menggunakan bur *diamond* cakram di bawah air dingin yang mengalir.
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 2. A. Gambaran breket sebelum *wing* dipotong. B. Gambaran breket setelah *wing* dipotong. (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Pengukuran kekasaran permukaan awal dilakukan setelah prosedur pemotongan *wing* breket dan sebelum breket dilakukan *air polishing*. Pengukuran dilakukan dengan peranti *surface roughness tester* (Mitutoyo, Surf test SJ-301) dilakukan 3 kali per sampel dengan tiga titik yang sudah ditentukan pada dasar slot breket kemudian dinilai rerata hasil pengukuran tersebut.

Prosedur *air polishing* dilakukan pada seluruh permukaan labial breket terutama bagian slot breket. Pemolesan dilakukan dengan gerakan menyapu (*sweeping strokes*) dengan sudut antara permukaan breket dan ujung *handpiece* sebesar 90°. dan jarak antara ujung *handpiece* dengan permukaan breket sebesar 3 mm. Pemolesan dengan gerakan menyapu dilakukan selama 15 detik untuk setiap sampel, dan dipastikan bahwa pemolesan telah menyentuh seluruh permukaan breket. Gerakan menyapu ini sangat direkomendasikan untuk menghindari kerusakan akibat partikel abrasif (Gambar 3).¹⁴



Gambar 3. Prosedur *air polishing* dilakukan dengan jarak antara ujung *handpiece* dengan permukaan breket sebesar 3 mm. (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Selama jeda antara perlakuan *air polishing* pada kelompok pertama dan kedua dilakukan prosedur penggantian bubuk. Bubuk yang telah

digunakan diambil dan disedot seluruhnya menggunakan *suction*. Saat jeda penggantian bubuk dilakukan *flushing* selama minimal 20 detik atau hingga tidak terdapat sisa bubuk untuk mencegah terjadinya reaksi yang disebabkan oleh tercampurnya dua bubuk yang berbeda. Prosedur *flushing* dilakukan dengan cara melakukan *air polishing* tanpa menggunakan bubuk sampai hanya air dan udara bertekanan tinggi yang keluar dari *handpiece*.

Uji kekasaran permukaan dilakukan dengan menggunakan peranti uji kekasaran permukaan (Mitutoyo, Surf test SJ-301). Pengukuran dilakukan 3 kali per sampel dengan tiga titik yang sudah ditentukan pada dasar slot breket kemudian hasil pengukuran tersebut direratakan. Hasil pengukuran dinyatakan dalam Ra dengan satuan mikrometer (μm). Data yang diperoleh akan ditampilkan dalam bentuk tabel. Normalitas distribusi data diuji dengan menggunakan uji *chi-square*. Analisis data diuji dengan menggunakan uji t berpasangan (*paired sample t-test*) dan uji t independen (*independent sample t-test*).

HASIL

Uji kalibrasi sebelum penelitian dilakukan untuk mengetahui ketepatan peneliti dalam melakukan pemotongan *wing* breket. Uji kekasaran permukaan dilakukan pada lima sampel setelah dilakukan pemotongan *wing* breket. Hasil uji kalibrasi pada kelima sampel penelitian menggunakan uji *Anova* secara statistik menunjukkan nilai $p = 0,9711 > 0,05$. Uji *post Hoc* menunjukkan seluruh perbandingan antara kelima sampel menunjukkan nilai $p > 0,05$. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa pengujian kelima sampel non signifikan dalam arti semua sampel homogen. Hasil uji kekasaran permukaan slot breket *stainless*

steel edgewise sebelum dan sesudah prosedur air polishing dengan bubuk glycine dan erythritol dipaparkan dalam tabel 1.

Rerata uji kekasaran permukaan slot breket stainless steel edgewise sebelum air polishing sebesar 0,71 μm dan sesudah air polishing dengan bubuk glycine sebesar 0,59 μm . Rerata uji kekasaran permukaan slot breket stainless steel edgewise sebelum air polishing sebesar 0,66 μm dan sesudah air polishing dengan bubuk erythritol sebesar 0,56 μm .

Hasil analisis statistik uji kekasaran permukaan slot breket stainless steel edgewise 0,022 inci sebelum dan sesudah prosedur air polishing dengan bubuk glycine dipaparkan dalam tabel 2. Hasil rerata pengukuran kekasaran permukaan slot breket stainless steel edgewise

0,022 inci sebelum air polishing dengan bubuk glycine sebesar 0,708 μm dan sesudah air polishing dengan bubuk glycine sebesar 0,593 μm . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan kekasaran permukaan dasar slot breket sesudah air polishing menggunakan bubuk glycine sebesar 0,115 μm . Tabel 2 memperlihatkan bahwa dari uji t berpasangan terdapat perbedaan signifikan pada kekasaran permukaan slot breket stainless steel edgewise 0,022 inci antara sebelum dan sesudah prosedur air polishing dengan bubuk glycine dengan nilai p sebesar 0,0001.

Permukaan slot breket stainless steel edgewise sesudah prosedur air polishing dengan bubuk glycine mengalami penurunan kekasaran permukaan dibandingkan sebelum diberi perlakuan dengan perbedaan yang signifikan (Tabel 2).

Tabel 1. Rerata hasil uji kekasaran permukaan slot breket stainless steel edgewise sebelum dan sesudah prosedur air polishing dengan bubuk glycine dan erythritol

Kekasaran permukaan (μm)								
Bubuk glycine					Bubuk erythritol			
Sebelum		Sesudah		Sebelum		Sesudah		
No	Rerata*	SB	Rerata*	SB	Rerata*	SB	Rerata*	SB
G1	0,64	0,19	0,53	0,18	0,65	0,06	0,23	0,12
G2	0,81	0,08	0,69	0,15	0,4	0,16	0,41	0,18
G3	0,67	0,03	0,64	0,14	0,73	0,09	0,72	0,11
G4	0,6	0,18	0,57	0,35	0,89	0,07	0,65	0,24
G5	0,76	0,12	0,72	0,25	0,68	0,08	0,49	0,07
G6	0,68	0,2	0,67	0,35	0,84	0,01	0,75	0,15
G7	0,54	0,08	0,3	0,09	0,64	0,14	0,49	0,03
G8	0,69	0,15	0,63	0,3	0,66	0,19	0,66	0,26
G9	0,76	0,14	0,58	0,08	0,67	0,15	0,67	0,02
G10	0,7	0,26	0,5	0,1	0,59	0,23	0,52	0,13
G11	0,79	0,14	0,66	0,13	0,64	0,14	0,3	0,03
G12	0,81	0,03	0,6	0,12	0,72	0,28	0,85	0,02
G13	0,76	0,2	0,59	0,19	0,44	0,02	0,56	0,31
G14	0,53	0,17	0,47	0,05	0,7	0,09	0,68	0,2
G15	0,81	0,15	0,56	0,37	0,59	0,24	0,44	0,1
G16	0,76	0,33	0,78	0,09	0,68	0,3	0,62	0,09
Rerata	0,71		0,59		0,66		0,56	

Keterangan: *roughness average (Ra) dengan satuan mikrometer (μm), SB (simpangan baku)

Tabel 2. Evaluasi kekasaran permukaan slot breket stainless steel edgewise antara sebelum dan sesudah prosedur air polishing dengan bubuk glycine

Kelompok	Rerata*	SB	n	Selisih	Nilai p
Ga	0,708	0,09	16	0,115	0,0001**
Gb	0,593	0,11	16		

Keterangan: Ga= Breket stainless steel edgewise sebelum air polishing dengan bubuk glycine; Gb= Breket stainless steel edgewise sesudah air polishing dengan bubuk glycine; *roughness average (Ra) dengan satuan mikrometer (μm); **signifikan apabila nilai p <0,05; Data diuji dengan menggunakan uji t berpasangan (paired sample t-test), SB (simpangan baku)

Hasil rerata pengukuran kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* 0,022 inci sebelum *air polishing* dengan bubuk *erythritol* sebesar 0,657 μm dan sesudah *air polishing* dengan bubuk *erythritol* sebesar 0,565 μm . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan kekasaran permukaan dasar slot breket sesudah *air polishing* menggunakan bubuk *erythritol* sebesar 0,092 μm .

Tabel 3 memperlihatkan bahwa dari uji t berpasangan terdapat perbedaan signifikan pada

kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* 0,022 inci antara sebelum dan sesudah prosedur *air polishing* dengan bubuk *erythritol* dengan nilai p sebesar 0,0257.

Hasil analisis statistik memperlihatkan bahwa permukaan slot breket *stainless steel edgewise* sesudah prosedur *air polishing* dengan bubuk *erythritol* mengalami penurunan kekasaran permukaan dibandingkan sebelum dilakukan perlakuan dengan perbedaan yang signifikan (Tabel 3).

Tabel 3. Evaluasi kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* antara sebelum dan sesudah prosedur *air polishing* dengan bubuk *erythritol*

Kelompok	Rerata*	SB	n	Selisih	nilai p
Ea	0,657	0,12	16	0,092	0,0257**
Eb	0,565	0,17	16		

Keterangan: Ea = Breket *stainless steel edgewise* sebelum *air polishing* dengan bubuk *erythritol*; Eb = Breket *stainless steel edgewise* sesudah *air polishing* dengan bubuk *erythritol*; **roughness average* (Ra) dengan satuan mikrometer (μm); ** signifikan apabila nilai $p < 0,05$; Data diuji dengan menggunakan uji t berpasangan (*paired sample t-test*); SB (simpangan baku)

Tabel 4. Perbedaan perubahan kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* akibat prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dibandingkan dengan bubuk *erythritol*

Kelompok	Rerata*	SB	n	Selisih	nilai p
G	0,115	0,09	16	0,023	0,6085**
E	0,092	0,15	16		

Keterangan: G = Breket *stainless steel edgewise* yang dilakukan *air polishing* dengan bubuk *glycine*; E = Breket *stainless steel edgewise* yang dilakukan *air polishing* dengan bubuk *erythritol*; **roughness average* (Ra) dengan satuan mikrometer (μm); ** signifikan apabila nilai $p < 0,05$; Data diuji dengan menggunakan uji t independen (*independent sample t-test*); SB (simpangan baku)

Perubahan hasil uji kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* 0,022 inci antara sebelum dan sesudah *air polishing* dengan bubuk *glycine* sebesar 0,115 μm . Perubahan hasil uji kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* 0,022 inci antara sebelum dan sesudah *air polishing* dengan bubuk *erythritol* sebesar 0,092 μm . Tabel 4 memperlihatkan bahwa dari uji t independen tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kekasaran permukaan slot breket *stainless steel edgewise* 0,022 inci yang diberi perlakuan prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dan *erythritol* dengan nilai p sebesar 0,6085.

PEMBAHASAN

Hasil evaluasi prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* terhadap kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* menunjukkan bahwa nilai kekasaran permukaan slot breket menjadi lebih rendah dibandingkan sebelum pemolesan

(Tabel 2). Nilai kekasaran permukaan yang lebih kecil menunjukkan karakteristik iregularitas dan *asperities* berkurang sehingga permukaan menjadi lebih halus.¹⁵ Slot breket *stainless steel* dengan berbagai merk tetap memiliki kekasaran permukaan walaupun breket tersebut telah memenuhi standar ISO. Hal ini disebabkan karena slot breket memiliki permukaan yang ireguler dan terdapat *asperities*.^{15,16}

Kekasaran permukaan timbul akibat karakteristik material itu sendiri, umur material (kekasaran permukaan dapat berubah akibat pemakaian atau korosi), dan proses pembuatan material (seperti pemolesan dan *heat treatment*). Penelitian lain menunjukkan kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* lebih kecil dibandingkan breket keramik.¹⁷ Prosedur *air polishing* pada permukaan yang ireguler dan terdapat *asperities* diperkirakan mengurangi *asperities* yang ada sehingga menciptakan permukaan yang lebih halus. Hasil evaluasi prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* terhadap kekasaran permukaan

slot breket *stainless steel* menunjukkan bahwa nilai kekasaran permukaan slot breket menjadi lebih rendah dibandingkan sebelum pemolesan. Nilai kekasaran permukaan yang lebih kecil menunjukkan karakteristik iregularitas dan *asperities* berkurang sehingga permukaan menjadi lebih halus (Tabel 2).¹⁵ *Stainless steel* memiliki tingkat kekerasan setara dengan *Mohs hardness scale* pada nilai 5,5-6,3.

Sebagai perbandingan struktur hidroksiapatit email gigi memiliki *Mohs hardness* sebesar 5,5-6.¹⁸ *Glycine* memiliki *Mohs hardness* sebesar 2.^{18,19,20} Material dengan *hardness scale* tinggi memiliki tingkat *abrasive wear resistance* yang lebih besar. *Hardness scale* pada *stainless steel* hampir tiga kali lipat dibandingkan dengan *glycine* menyebabkan partikel bubuk *glycine* lebih menghasilkan efek pemolesan dibandingkan efek abrasif. Bubuk *glycine* terbukti dapat mengurangi kekasaran permukaan email gigi.²¹

Penelitian lain mengatakan bahwa *glycine* tidak menyebabkan adanya kekasaran pada permukaan breket baik breket *stainless steel* maupun breket keramik.⁶ Kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* setelah prosedur *air polishing* dengan bubuk *erythritol* menjadi lebih rendah dibandingkan sebelum pemolesan (Tabel 3). *Erythritol* menyebabkan kehilangan volume dan kedalaman kerusakan terendah dan menghasilkan permukaan yang paling halus.¹¹ *Erythritol* memiliki *Mohs hardness* sebesar 2.¹⁹

Penelitian mengenai pengaruh *air polishing* terhadap permukaan email gigi menunjukkan bahwa *erythritol* menghasilkan perubahan karakteristik permukaan paling sedikit dibandingkan dengan bubuk *glycine* dan *sodium bicarbonate*.²¹ *Erythritol* tidak menimbulkan kerusakan pada email yang dilihat secara mikroskopis.^{22,23} Zona prismatic dan aprismatic pada email nampak bersih tanpa adanya goresan, serta *enamel rods* bersih dan tidak terdapat residu debris.²³

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh permukaan slot breket *stainless steel edgewise* menjadi lebih halus sesudah prosedur *air polishing* baik dengan bubuk *glycine* maupun *erythritol* (Tabel 2 dan 3). Hal tersebut membuktikan bahwa *air polishing* menjadi metode yang baik dalam menjaga *oral hygiene* pasien yang sedang dilakukan perawatan ortodonti. *Air polishing* selain dapat menghaluskan permukaan slot breket

stainless steel dalam keadaan bersih, juga mampu menghaluskan permukaan slot breket yang telah menjadi kasar akibat retensi debris dan plak. Metode pembersihan slot breket melalui *air polishing* dapat mengurangi iregularitas permukaan slot breket. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan *air polishing* secara signifikan dapat mengurangi friksi, di mana friksi pada breket dengan adanya debris lebih tinggi 355% dibandingkan dengan breket yang telah dibersihkan menggunakan *air polishing*.³

Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh bubuk *glycine* (perubahan kekasaran permukaan sebesar 0,115 μm) terhadap kekasaran permukaan slot breket lebih besar dibandingkan dengan bubuk *erythritol* (0,092 μm) dengan perbedaan yang tidak signifikan. Walaupun secara statistik perbedaan perubahan kekasaran permukaan tidak signifikan, perbedaan pengaruh antara bubuk *glycine* dan *erythritol* dapat diakibatkan oleh ukuran partikel *glycine* (~65 μm) lebih besar dibandingkan dengan *erythritol* (~14 μm). Partikel bahan abrasif yang memiliki ukuran lebih besar akan meningkatkan keausan yang lebih besar, sehingga akan menyebabkan perubahan karakteristik permukaan yang lebih besar pula.²⁴

Rerata kekasaran permukaan slot breket sesudah prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* lebih besar (0,593 μm) dibandingkan dengan bubuk *erythritol* (0,565 μm) dengan perbedaan yang tidak signifikan. Hal tersebut menunjukkan bubuk *glycine* dan *erythritol* memiliki tingkat abrasif terhadap permukaan slot breket yang hampir sama. Tingkat abrasif yang rendah dan kecenderungan menghasilkan efek pemolesan pada kedua bubuk membuat prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dan *erythritol* dapat diaplikasikan pada saat kontrol perawatan ortodonti tanpa khawatir menimbulkan masalah klinis pada permukaan slot breket.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Sinjari, *et al.*²¹ mengenai pengaruh *air polishing* terhadap permukaan email gigi. Baik bubuk *glycine* dan *erythritol* menyebabkan pengurangan kekasaran permukaan email. Pengurangan kekasaran permukaan paling sedikit terjadi pada bubuk *erythritol*. Hal tersebut diakibatkan karena bubuk *erythritol* memiliki ukuran partikel paling kecil.²¹ Bubuk *erythritol* lebih aman dibandingkan dengan pasta profilaksis karena tidak menghasilkan

abrasi dan mengikis email, serta menyebabkan debris tertimbun pada mikrokavitas permukaan email. Prosedur *air polishing* dengan bubuk *erythritol* dapat digunakan secara berulang tanpa dikhawatirkan terdapat masalah klinis.²³

Kekasaran permukaan slot braket *stainless steel* berperan penting karena menentukan luas area kontak, ketahanan terhadap korosi, dan biokompatibilitas. Permukaan slot breket *stainless steel* yang lebih halus memiliki beberapa kelebihan seperti ketahanan terhadap korosi yang lebih baik. Kekasaran permukaan slot breket dapat memengaruhi besar friksi yang terjadi selama perawatan ortodonti, meskipun pengaruh kekasaran permukaan kawat juga berperan.¹⁵ Beberapa penelitian telah menunjukkan adanya korelasi positif antara kekasaran permukaan slot breket dengan friksi pada pergerakan *sliding mechanics*.^{16,25}

SIMPULAN

Prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dan *erythritol* menyebabkan kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* berkurang. Tidak terdapat perbedaan antara jumlah penurunan kekasaran permukaan slot breket *stainless steel* sesudah prosedur *air polishing* dengan bubuk *glycine* dibandingkan dengan bubuk *erythritol*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S, R K. Oral hygiene behavior during fixed orthodontic treatment. *Dentistry*. 2017;7(10):1–2. DOI: [10.4172/2161-1122.1000457](https://doi.org/10.4172/2161-1122.1000457)
2. Burgess D, Lizarondo L, Gardner S. Effectiveness of air polishing as a method of oral prophylaxis in the orthodontic setting: a systematic review protocol. *JBIS Evid Synth*. 2020;18(8):1774–80. DOI: [10.11124/JBISIR-D-19-00287](https://doi.org/10.11124/JBISIR-D-19-00287).
3. Leite BDS, Fagundes NCF, Aragón MLC, Dias CGBT, Normando D. Cleansing orthodontic brackets with air-powder polishing: Effects on frictional force and degree of debris. *Dental Press J Orthod*. 2016;21(4):60–5. DOI: [10.1590/2177-6709.21.4.060-065.oar](https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.4.060-065.oar)
4. Alessandri Bonetti G, Incerti Parenti S, Rita Ippolito D, Gatto MR, Checchi L. Effects of ultrasonic instrumentation with different scaler-tip angulations on the shear bond strength and bond failure mode of metallic orthodontic brackets. *Korean J Orthod*. 2014;44(1):44–9. DOI: [10.4041/kjod.2014.44.1.44](https://doi.org/10.4041/kjod.2014.44.1.44)
5. Graumann SJ, Sensat ML, Stoltenberg JL. Air polishing: a review of current literature. *J Dent Hyg*. 2013;87(4):173–80.
6. Wilmes B, Vali S, Drescher D. In-vitro Study of Surface Changes in Fixed Orthodontic Appliances Following Air Polishing with Clinpro™ Prophy and Air-Flow®. *J Orol Orthop*. 2009;70(5):371–84.
7. Normando D, Araújo AM De, Marques IDSV, Barroso Tavares Dias CG, Miguel JAM. Archwire cleaning after intraoral ageing: The effects on debris, roughness, and friction. *Eur J Orthod*. 2013;35(2):223–9. DOI: [10.1093/ejo/cjr104](https://doi.org/10.1093/ejo/cjr104).
8. Majid Hameed Master Student H, Hussein Al-Groosh Assistant Professor D. Effects of air abrasive polishing on chromium ion release from different metal self-ligating orthodontic brackets. *MDJ*. 2019;16(1):166–72.
9. Talic NF. Effect of air-powder polishing on the surface topography of orthodontic stainless steel wires. *World J Dent*. 2017;8(4):262–6. DOI: [10.5005/jp-journals-10015-1448](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-1448)
10. Castro Aragón MLS, Lima LS, Normando D. Air-powder polishing on self-ligating brackets after clinical use: Effects on debris levels. *Dent Press J Orthod*. 2016;21(5):90–4. DOI: [10.1590/2177-6709.21.5.090-094.oar](https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.5.090-094.oar).
11. Müller N, Moëne R, Cancela JA, Mombelli A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance: Randomized clinical trial of twelve months. *J Clin Periodontol*. 2014;41(9):883–9. DOI: [10.1111/jcpe.12289](https://doi.org/10.1111/jcpe.12289)
12. Drago L, Del Fabbro M, Bortolin M, Vassena C, De Vecchi E, Taschieri S. Biofilm Removal and Antimicrobial Activity of Two Different Air-Polishing Powders: An In Vitro Study. *J Periodontol*. 2014;85(11):363–9. DOI: [10.1902/jop.2014.140134](https://doi.org/10.1902/jop.2014.140134).
13. Park EJ, Kwon EY, Kim HJ, Lee JY, Choi J, Joo JY. Clinical and microbiological effects of the supplementary use of an erythritol powder air-polishing device in non-surgical periodontal therapy: A randomized clinical trial. *J Periodontal Implant Sci*. 2018;48(5):295–

304. DOI: [10.5051/jpis.2018.48.5.295](https://doi.org/10.5051/jpis.2018.48.5.295).
14. Herr ML, DeLong R, Li Y, Lunos SA, Stoltenberg JL. Use of a continual sweep motion to compare air polishing devices, powders and exposure time on unexposed root cementum. *Odontology*. 2017;105(3):311–9. DOI: [10.1007/s10266-016-0282-1](https://doi.org/10.1007/s10266-016-0282-1).
15. Jusup CO, Soemantri ESS, Mardiaty E, Evangelina IA. Evaluation of the basic surface roughness of an ISO-certified and non-ISO-certified slot bracket with an atomic force microscope. *Padjadjaran J Dent*. 2019;31(2):91–8. DOI: [10.24198/pjd.vol31no2.17956](https://doi.org/10.24198/pjd.vol31no2.17956)
16. Agarwal CO, Vakil KK, Mahamuni A, Tekale PD, Gayake P V., Vakil JK. Evaluation of surface roughness of the bracket slot floor—a 3D perspective study. *Prog Orthod*. 2016;17(3):4–8. DOI: [10.1186/s40510-016-0116-2](https://doi.org/10.1186/s40510-016-0116-2)
17. Arash V, Rabiee M, Rakhshan V, Khorasani S, Sobouti F. In vitro evaluation of frictional forces of two ceramic orthodontic brackets versus a stainless steel bracket in combination with two types of archwires. *J Orthod Sci*. 2015;4(2):42–6. DOI: [10.4103/2278-0203.156028](https://doi.org/10.4103/2278-0203.156028).
18. Barnes CM. Air Polishing: A Mainstay for Dental Hygiene. *Ineedce*. 2014;1:1–11.
19. Janiszewska-Olszowska J, Drozdik A, Tandecka K, Grocholewicz K. Effect of air-polishing on surface roughness of composite dental restorative material-comparison of three different air-polishing powders. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–7. DOI: [10.1186/s12903-020-1007-y](https://doi.org/10.1186/s12903-020-1007-y)
20. Barnes CM, Watanabe H, Covey D, Simetich B, Schulte JR, Chen H. An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials. *J Clin Dent* 2014;25(4):76-87.
21. Sinjari B, D'Addazio G, Bozzi M, Santilli M, Traini T, Murmura G, et al. SEM analysis of enamel abrasion after air polishing treatment with erythritol, glycine and sodium bicarbonate. *Coatings*. 2019;9(9):2–8. DOI: [10.3390/coatings9090549](https://doi.org/10.3390/coatings9090549)
22. Arefnia B, Koller M, Wimmer G, Lussi A, Haas M. In vitro study of surface changes induced on enamel and cementum by different scaling and polishing techniques. *Oral Health Prev Dent*. 2021;19(1):85–92. DOI: [10.3290/j.ohpd.b927695](https://doi.org/10.3290/j.ohpd.b927695).
23. Camboni S, Donnet M. Tooth Surface Comparison after Air Polishing and Rubber Cup: A Scanning Electron Microscopy Study. *J Clin Dent*. 2016;27(1):13–8.
24. Pintaude G. Characteristics of abrasive particles and their implications on wear. *New Tribol Ways*. 2011;(6):117–21.
25. Kumar S, Singh S, Rani Hamsa PR, Ahmed S, Prasanth MA, Bhatnagar A, et al. Evaluation of friction in orthodontics using various brackets and archwire combinations-an in vitro study. *J Clin Diagnostic Res*. 2014;8(5):33–6. DOI: [10.4317/jced.55739](https://doi.org/10.4317/jced.55739)