

## Pengaruh Surface Treatment Dengan Sandblasting-Bonding Agent Terhadap Kekuatan Ikatan Geser Antara Gigi Artifisial Akrilik Dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik

Rinauval Dzaki  
Universitas Sumatera Utara, Indonesia  
Email: [dzakirinauval@gmail.com](mailto:dzakirinauval@gmail.com)

### Abstrak

Kehilangan gigi dapat mempengaruhi fungsi pengunyahan, estetika, dan kenyamanan berbicara, yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas hidup seseorang. Salah satu solusi yang umum digunakan untuk menggantikan gigi yang hilang adalah gigi tiruan, yang terdiri dari gigi artifisial dan basis gigi tiruan. Gigi tiruan nilon termoplastik memiliki banyak kelebihan, seperti fleksibilitas dan estetika, tetapi memiliki kelemahan dalam hal ikatan antara gigi artifisial dan basis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh surface treatment dengan sandblasting dan bonding agent terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratoris dengan kelompok kontrol dan perlakuan, serta melakukan pengujian kekuatan ikatan geser menggunakan metode standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan surface treatment dengan sandblasting dan bonding agent secara signifikan meningkatkan kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik, dengan pengaruh terbaik ditemukan pada kombinasi sandblasting dengan bonding agent Tetric N Bond Universal. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi prostodonsia dalam peningkatan kualitas dan ketahanan gigi tiruan.

Kata kunci: Surface treatment, sandblasting, bonding agent, kekuatan ikatan geser, gigi artifisial akrilik, basis gigi tiruan nilon termoplastik.

### Abstract

Tooth loss can affect chewing function, aesthetics, and speaking comfort, ultimately impacting a person's quality of life. One common solution for replacing missing teeth is dentures, which consist of artificial teeth and a denture base. Nylon thermoplastic denture bases have many advantages, such as flexibility and aesthetics, but they have weaknesses in terms of the bond between the artificial teeth and the base. This study aims to investigate the effect of surface treatment with sandblasting and bonding agent on the shear bond strength between acrylic artificial teeth and nylon thermoplastic denture bases. This study uses an experimental laboratory design with control and treatment groups and conducts shear bond strength testing using standard methods. The results indicate that the use of surface treatment with sandblasting and bonding agent significantly improves the shear bond strength between acrylic artificial teeth and nylon thermoplastic denture bases, with the best effect found in the combination of sandblasting and Tetric N Bond Universal bonding agent. These findings contribute to the development of prosthodontic technology to improve the quality and durability of dentures.

Keywords: Surface treatment, sandblasting, bonding agent, shear bond strength, acrylic artificial teeth, nylon thermoplastic denture base.

\*Correspondence Author: Rinauval Dzaki

Email:



## PENDAHULUAN

Kehilangan gigi merupakan masalah kesehatan yang sering ditemui di masyarakat dan dapat mengganggu fungsi pengunyahan, bicara, serta estetika seseorang. Kehilangan gigi juga dapat mempengaruhi hubungan sosial dan kesehatan mulut, mengakibatkan pergeseran atau perubahan posisi gigi yang ada, serta kesulitan dalam membersihkan gigi yang dapat meningkatkan aktivitas karies. Selain itu, kehilangan gigi dapat berimbas pada jaringan lunak mulut, seperti bibir dan pipi, yang akan mengisi ruang kosong akibat kehilangan gigi, menyebabkan kesulitan adaptasi terhadap gigi tiruan yang kemudian dipasang. Menurut laporan RISKESDAS tahun 2018, prevalensi kehilangan gigi meningkat pada usia 35-44 tahun dan lebih signifikan pada usia 65 tahun ke atas.

Gigi tiruan adalah alat yang digunakan untuk menggantikan gigi yang hilang. Gigi tiruan terbagi menjadi dua jenis, yakni gigi tiruan lengkap dan gigi tiruan sebagian, yang keduanya dapat berupa gigi tiruan lepasan atau cekat. Gigi tiruan lepasan merupakan jenis yang paling sering digunakan karena dapat dilepas-pasang dengan mudah oleh pasien. Komponen penting dari gigi tiruan lepasan adalah basis dan gigi artifisial. Gigi artifisial memiliki pengaruh besar terhadap penampilan seseorang, sehingga pemilihannya harus memperhatikan aspek estetika dan kemampuan untuk berikatan dengan basis gigi tiruan.

Dalam pembuatan gigi tiruan, bahan yang digunakan untuk gigi artifisial dan basis gigi tiruan sangat mempengaruhi kualitas dan daya tahan gigi tiruan tersebut. Gigi artifisial dapat dibuat dari porselen, resin komposit, atau akrilik. Saat ini, gigi artifisial akrilik banyak digunakan karena memiliki keuntungan seperti mudah dibentuk, berikatan dengan baik pada basis gigi tiruan, serta mudah dipoles. Begitu juga dengan bahan basis gigi tiruan yang dapat dibedakan menjadi dua jenis, yakni logam dan non-logam, serta terbagi menjadi bahan termoset dan termoplastik.

Bahan dasar gigi tiruan yang populer adalah resin akrilik polimerisasi panas, meskipun bahan ini memiliki kekurangan, seperti mudah pecah dan menghasilkan monomer sisa yang dapat menyebabkan hipersensitivitas pada pasien. Sebagai alternatif, bahan nilon termoplastik mulai digunakan karena memiliki keuntungan lebih, seperti fleksibilitas, elastisitas, serta tidak menghasilkan monomer sisa yang dapat menyebabkan reaksi alergi. Namun, nilon termoplastik juga memiliki kelemahan karena tidak dapat berikatan secara kimia dengan gigi artifisial, yang menyebabkan gigi artifisial mudah terlepas dari basis gigi tiruan.

Penyebab utama terlepasnya gigi artifisial dari basis gigi tiruan adalah kegagalan ikatan antara keduanya, yang bisa disebabkan oleh kegagalan adhesif atau kohesif. Salah satu solusi yang digunakan untuk meningkatkan ikatan antara gigi artifisial dan basis gigi tiruan adalah dengan menggunakan metode surface treatment. Surface treatment dapat dilakukan dengan beberapa metode, di antaranya mekanis, kimia, dan kombinasi keduanya. Salah satu metode mekanis yang sering digunakan adalah sandblasting, yang terbukti efektif dalam meningkatkan kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial dengan basis gigi tiruan.

Penelitian oleh Bahrani et al. (2014) menunjukkan bahwa sandblasting dengan partikel alumina dapat meningkatkan kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial dan basis gigi tiruan resin akrilik. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Chung et al. (2008) menunjukkan bahwa sandblasting dengan partikel alumina 250  $\mu\text{m}$  lebih efektif dibandingkan dengan partikel 50  $\mu\text{m}$  dalam meningkatkan kekuatan ikatan. Selain itu, metode kimiawi seperti penggunaan bonding agent juga digunakan untuk meningkatkan kekuatan ikatan. Penelitian yang dilakukan oleh Al-Somaiday (2022) menunjukkan bahwa

penggunaan bonding agent pada gigi artifisial akrilik dapat meningkatkan kekuatan ikatan antara gigi artifisial dan basis gigi tiruan.

Untuk meningkatkan kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik, kombinasi antara sandblasting dan bonding agent menjadi pilihan yang lebih baik. Penelitian yang dilakukan oleh Simon L (2020) menunjukkan bahwa kombinasi sandblasting dengan bonding agent berbasis metil asetat dapat memberikan kekuatan ikatan geser yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa sandblasting. Selain itu, penggunaan bonding agent generasi terbaru, seperti universal adhesives, memungkinkan penggunaan berbagai teknik aplikasi yang dapat meningkatkan kekuatan ikatan antara bahan yang berbeda.

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah diberi perlakuan surface treatment menggunakan sandblasting dengan berbagai jenis bonding agent. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi para profesional kedokteran gigi dalam memilih metode yang tepat untuk meningkatkan kekuatan ikatan antara gigi artifisial dan basis gigi tiruan nilon termoplastik, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu prostodonsia.

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratoris dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh surface treatment menggunakan sandblasting dan bonding agent terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik. Penelitian ini menggunakan desain posttest only control group design, di mana perlakuan diberikan pada satu kelompok atau lebih, kemudian hasilnya dibandingkan dengan kelompok kontrol. Sampel yang digunakan adalah gigi artifisial akrilik insisivus sentralis rahang atas yang disatukan dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik, dengan ukuran silindris basis gigi tiruan yaitu diameter 18 mm dan tinggi 20 mm.

Penelitian ini terdiri dari empat kelompok sampel untuk menguji pengaruh surface treatment dengan sandblasting dan bonding agent terhadap kekuatan ikatan geser. Setiap kelompok perlakuan memiliki enam sampel, sehingga jumlah total sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 sampel. Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah kekuatan ikatan geser, yang menjadi variabel terikat, sementara variabel bebas terdiri dari gigi artifisial akrilik yang diberi perlakuan berbeda, yaitu tanpa surface treatment, dengan sandblasting 250  $\mu\text{m}$  dan bonding agent Single Bond Universal Adhesive, dengan sandblasting 250  $\mu\text{m}$  dan bonding agent Optibond Universal, serta dengan sandblasting 250  $\mu\text{m}$  dan bonding agent Tetric N Bond Universal.

Selain itu, terdapat beberapa variabel terkendali yang perlu diperhatikan, seperti ukuran sampel, jenis dan berat bahan nilon termoplastik, kedalaman penanaman gigi artifisial dalam basis gigi tiruan, ukuran partikel alumina pada sandblasting, serta suhu, waktu pemanasan, dan tekanan yang diterapkan pada proses sandblasting. Variabel lain yang dikendalikan adalah perbandingan adonan gips dengan air, lama perlakuan sandblasting dan bonding agent, serta besarnya beban yang diberikan pada sampel selama percobaan.

Dengan mempertimbangkan berbagai variabel terkendali, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis bagaimana perlakuan surface treatment yang berbeda

memengaruhi kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan material dan teknik dalam pembuatan gigi tiruan yang lebih efisien dan berkualitas.

Penelitian ini dilakukan di beberapa lokasi, yaitu tempat pembuatan sampel yang berada di Laboratorium Unit dan Jasa Industri Dental FKG USU serta Ruang Penelitian Departemen Prostodonsia FKG USU. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Magister Teknik Mesin USU. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Nilai kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik dengan *surface treatment sandblasting 250 µm-bonding agent single bond universal adhesive, sandblasting 250 µm-bonding agent optibond universal, dan sandblasting 250 µm-bonding agent tetric N bond universal*.**

No Sampel	Kekuatan Ikatan Geser (MPa)			
	Kelompok A	Kelompok B	Kelompok C	Kelompok D
1	0,4597**	3,7238	2,6293	2,2074*
2	0,7837*	4,1443*	2,6828	1,9185
3	0,4687	3,9922	2,6991	2,0372
4	0,5905	3,4381**	2,7307*	1,7056**
5	0,5720	3,7899	2,4264**	2,0040
6	0,6755	3,4964	2,4311	1,8580
$\bar{X} \pm SD$	$0,592 \pm 0,124$	$3,764 \pm 0,275$	$2,60 \pm 0,137$	$1,955 \pm 0,171$

Nilai rerata kekuatan ikatan geser dianalisis dengan uji univarian. Nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok A adalah sebesar  $0,592 \pm 0,124$  MPa. Nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok B adalah sebesar  $3,764 \pm 0,275$  MPa. Nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok C adalah sebesar  $2,60 \pm 0,137$  MPa. Nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok D adalah sebesar  $1,955 \pm 0,171$  MPa (Tabel 1).

### **Pengaruh *Surface Treatment* dengan *Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Single Bond Universal Adhesive, Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Optibond Universal, dan Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Tetric N Bond Universal* terhadap Kekuatan Ikatan Geser antara Gigi Artifisial Akrilik dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik**

Pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent single bond universal adhesive, sandblasting 250 µm-bonding agent optibond universal, dan sandblasting 250 µm-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik, maka data sampel dianalisis dengan uji statistik *One-way ANOVA*. Sebelum uji *One-way ANOVA* dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji statistik Shapiro-Wilk ( $n < 50$ ) untuk mengetahui apakah

data penelitian ini terdistribusi normal atau tidak. Dari uji *Saphiro-Wilk*, diperoleh nilai signifikansi ( $p$ ) untuk kelompok A adalah 0,618, kelompok B adalah 0.760, kelompok C adalah 0,079, dan kelompok D adalah 0,995. Dari hasil uji normalitas diperoleh seluruh nilai  $p > 0,05$ , maka seluruh data terdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas data, maka dilakukan uji homogenitas data untuk mengetahui bahwa data tersebut homogen dengan menggunakan uji Levene. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai 1,650 dengan tingkat signifikansi  $p = 0,210$  ( $p > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh homogen. Dikarenakan data penelitian ini normal dan homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji statistik *One-way ANOVA*.

Berdasarkan hasil uji statistik *One-way ANOVA* diperoleh signifikansi  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan setelah dilakukan *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive*, *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent optibond universal*, dan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik (Tabel 2)

**Tabel 2. Pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive*, *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent optibond universal*, dan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik**

Kelompok	Kekuatan Ikatan Geser (MPa)		
	n	$\bar{X} \pm SD$	$p$
A	6	0,592 $\pm$ 0,124	0,001*
B	6	3,764 $\pm$ 0,275	
C	6	2,60 $\pm$ 0,137	
D	6	1,955 $\pm$ 0,171	

Keterangan : \* signifikan ( $p < 0,05$ )

**Perbedaan Pengaruh *Surface Treatment* dengan *Sandblasting 250  $\mu$ m- Bonding Agent Single Bond Universal Adhesive*, *Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Optibond Universal*, dan *Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Tetric N Bond Universal* terhadap Kekuatan Ikatan Geser antara Gigi Artifisial Akrilik dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik**

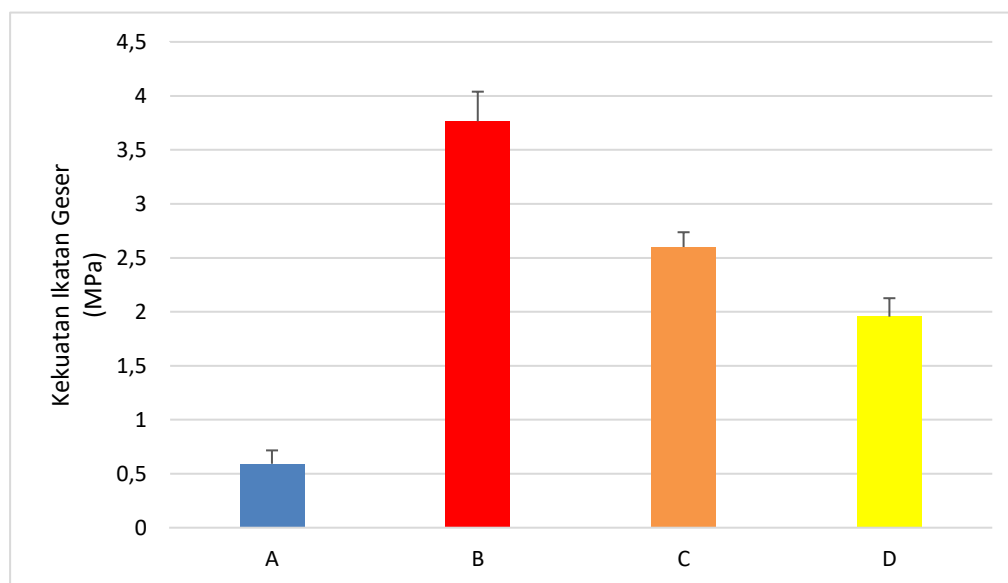
Setelah dilakukan uji *One-way ANOVA*, selanjutnya dilakukan uji statistik *LSD* (Least Significant Different) untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang berpengaruh. Hasil analisis uji statistik *LSD* menunjukkan adanya perbedaan pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting-bonding agent* yang signifikan terhadap kekuatan ikatan geser antar kelompok, yaitu kelompok A dan B dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok A dan C dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok A dan D dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok B dan C dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok B dan D dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok C dan D dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ) (Tabel 3).

**Tabel 3. Perbedaan pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent single bond universal adhesive*, *sandblasting 250 µm-bonding agent optibond universal*, dan *sandblasting 250 µm-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik.**

Kelompok		<i>p</i>
B	A	0,001*
	C	0,001*
	D	0,001*
C	A	0,001*
	D	0,001*
D	A	0,001*

Keterangan : \*signifikan ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan hasil uji LSD, terdapat perbedaan rerata dan standar deviasi nilai kekuatan ikatan geser yang signifikan antara kelompok A, kelompok B, kelompok C, dan kelompok D (Grafik 1).



**Gambar 1. Grafik rerata dan standar deviasi kelompok A, B, C, dan D.**

**Nilai Kekuatan Ikatan Geser Antara Gigi Artifisial Akrilik Dengan Surface Treatment Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Single Bond Universal Adhesive, Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Optibond Universal, Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Tetric N Bond Universal dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik**

Kekuatan ikatan geser keempat kelompok terdiri dari kelompok gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik tanpa surface treatment (A), gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik dengan surface treatment sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive (B), gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik dengan surface treatment sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent optibond universal (C), gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik dengan sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent tetric N bond universal (D).

Kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok A adalah 0,784 MPa dan terkecil adalah 0,460 MPa. Kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok B adalah 3,438 MPa dan terkecil adalah 4,144 MPa. Kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok C adalah 2,7307 MPa dan terkecil adalah 2,4264 MPa. Kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok D adalah 2,2074 MPa dan terkecil adalah 1,7056 Mpa.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris, yaitu kegiatan penelitian yang bertujuan untuk mengungkapkan suatu gejala atau pengaruh yang timbul akibat adanya perlakuan tertentu. Desain penelitian yang digunakan adalah *post test-only control group design*. Penelitian ini menyelidiki kemungkinan adanya pengaruh di antara beberapa kelompok eksperimen dengan cara memberikan perlakuan kepada beberapa kelompok eksperimen, lalu hasil dari kelompok yang diberi perlakuan tersebut dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan.

**Nilai Kekuatan Ikatan Geser antara Gigi Artifisial Akrilik dengan *Surface Treatment Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Single Bond Universal Adhesive*, *Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Optibond Universal*, dan *Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Tetric N Bond Universal* dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik**

Pada tabel 1 terlihat bahwa nilai kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok A adalah 0,7837 MPa dan terkecil 0,4597 MPa. Kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok B 4,1443 MPa dan terkecil 3,4381 MPa. Kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok C 2,7307 MPa dan terkecil 2,4264 MPa. Kekuatan ikatan geser terbesar pada kelompok D 2,2074 MPa dan terkecil 1,7056 MPa.

Pada penelitian ini diperoleh nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok A adalah sebesar  $0,592 \pm 0,124$  MPa. Nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok B adalah sebesar  $3,764 \pm 0,275$  MPa. Nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok C adalah sebesar  $2,60 \pm 0,137$  MPa. Nilai rerata kekuatan ikatan geser pada kelompok D adalah sebesar  $1,955 \pm 0,171$  MPa. Perbedaan rerata setiap kelompok perlakuan menunjukkan bahwa kelompok B memiliki nilai kekuatan ikatan geser yang terbesar dan nilai kekuatan ikatan geser yang terkecil terdapat pada kelompok A. Berdasarkan penelitian Tashiro S dkk (2021) menunjukkan hasil bahwa nilai kekuatan ikatan antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan

nilon termoplastik sebesar  $0.90 \pm 0.31$  MPa.<sup>72</sup> Akan tetapi penelitian ini berbeda dengan penelitian Rizani M dkk (2019) menunjukkan hasil nilai kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik sebesar  $21,95 \pm 1,38$  MPa.<sup>9</sup> Penelitian serupa oleh Nakhaei dkk (2018) menunjukkan hasil nilai kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik sebesar  $3.7 \pm 0.84$ .<sup>73</sup> Perbedaan nilai kekuatan ikatan geser tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Perbedaan luas penampang atau luas permukaan *ridge lap* gigi artifisial akrilik yang digunakan dapat mempengaruhi hasil nilai kekuatan ikatan geser pada gigi tiruan. Selain itu adanya perbedaan merek dari bahan nilon termoplastik yang digunakan dapat mempengaruhi nilai kekuatan ikatan geser pada gigi tiruan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan sifat mekanis pada bahan basis gigi tiruan yang dipakai, yaitu modulus elastisitasnya. Nilai modulus elastisitas bahan yang digunakan juga berpengaruh terhadap besar nilai kekuatan ikatan geser semakin tinggi nilai modulus elastisitasnya, semakin kaku bahan dan semakin kuat gaya yang dibutuhkan untuk memisahkan antara gigi artifisial dengan berbagai bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik.<sup>9</sup>

Perbedaan bahan basis gigi tiruan dapat mempengaruhi nilai kekuatan ikatan geser pada gigi tiruan. Nilai kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas lebih besar dibandingkan nilai kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik. Berdasarkan penelitian Mahadevan V dkk (2015) menunjukkan bahwa hasil kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik tanpa *surface treatment* dengan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas menunjukkan hasil sebesar  $27.460 \pm 4.4677$ .<sup>74</sup> Berdasarkan penelitian Viegas M. M dkk (2021) menunjukkan bahwa hasil kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan tanpa *surface treatment* dengan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas sebesar 3.44 Mpa.<sup>14</sup> Penelitian serupa oleh Shaik S dkk (2017) menunjukkan bahwa hasil kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik yang tanpa *surface treatment* dengan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas sebesar 44.7 Mpa. Pada bahan nilon termoplastik memiliki kandungan *crystalline* yang tinggi yang menyebabkan bahan ini memiliki sifat *chemical-resistant* sehingga hanya mampu berikatan secara mekanis dengan gigi artifisial akrilik. Hal ini yang menyebabkan bahan nilon termoplastik memiliki nilai kekuatan ikatan geser yang lebih rendah dibandingkan bahan resin akrilik polimerisasi panas ketika berikatan dengan gigi artifisial akrilik. Maka dari itu nilai rata-rata kekuatan ikatan antara gigi artifisial dengan basis gigi tiruan dapat bervariasi tergantung dari ukuran dan komposisi pada gigi artifisial, serta bahan dasar dari basis gigi tiruan yang digunakan.<sup>75</sup>

Dari hasil penelitian ini diperoleh adanya variasi nilai kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik pada setiap sampel dari masing masing kelompok. Adanya variasi nilai kekuatan ikatan geser dapat disebabkan karena beberapa hal seperti adanya kontaminasi malam pada area *ridge lap* gigi artifisial menjadi penyebab utama penurunan kekuatan ikatan antara



gigi artifisial dengan basis gigi tiruan. Permukaan yang kasar pada area *ridge lap* gigi artifisial memungkinkan untuk meninggalkan sisa malam pada area yang kasar tersebut yang mengakibatkan terjadinya penurunan kekuatan ikatan.<sup>14</sup> Berdasarkan hasil penelitian oleh Schoonover menunjukkan bahwa gigi artifisial yang tidak berkontak dengan malam memiliki kekuatan ikatan yang paling tinggi dibandingkan dengan gigi artifisial yang terkontaminasi malam kemudian dibersihkan. Hal ini karena gigi artifisial yang terkontaminasi malam kemudian dibersihkan dengan metode yang tidak tepat dapat memungkinkan masih adanya sisa malam yang menempel pada *ridge lap* gigi artifisial.<sup>71</sup> Selain itu terbentuknya porositas pada area yang berkontak pada area *ridge lap* gigi artifisial dapat menyebabkan menurunnya nilai kekuatan ikatan geser pada gigi tiruan. Porositas ini terjadi karena terperangkapnya udara selama proses *injection molding*.<sup>76</sup>

**Pengaruh *Surface Treatment* dengan Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Single Bond Universal Adhesive, Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Optibond Universal, dan Sandblasting 250  $\mu$ m-Bonding Agent Tetric N Bond Universal terhadap Kekuatan Ikatan Geser antara Gigi Artifisial Akrilik dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik**

Pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive, optibond universal, dan tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik dianalisis dengan uji statistik *One-way Anova*. Sebelum uji *One-way Anova* dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data penelitian ini terdistribusi normal atau tidak dan diperoleh nilai signifikansi ( $p$ ) untuk kelompok A adalah 0,618, kelompok B adalah 0.760, kelompok C adalah 0,079, kelompok D adalah 0,995. Dari hasil uji normalitas data, maka dilakukan uji *Levene* untuk mengetahui data benar-benar homogen pada keempat kelompok dan diperoleh nilai 1,650 dengan tingkat signifikansi  $p = 0,210$  ( $p > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa statistik *One-way Anova*. Berdasarkan hasil uji statistik *One-way ANOVA* diperoleh signifikansi  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan setelah dilakukan *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive, sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent optibond universal, dan sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik.

Berdasarkan penelitian Chung dkk (2008) menunjukkan bahwa permukaan *ridge lap* gigi artifisial yang diberikan *surface treatment sandblasting* dengan aluminium oksida dengan ukuran 250 nm menunjukkan peningkatan kekuatan ikatan geser yang signifikan pada gigi tiruan. *Sandblasting* pada permukaan *ridge lap* gigi artifisial menyebabkan terkelupasnya permukaan *ridge lap* gigi artifisial akrilik yang membentuk kekasaran dan *microporosities* yang dapat meningkatkan

*micromechanical retention* antara gigi artifisial dengan basis gigi tiruan.<sup>14</sup> Berdasarkan penelitian Bahrani F dkk (2014) *surface treatment* pada permukaan *ridge lap* gigi artifisial akrilik dengan *sandblasting* ataupun dengan bahan kemis monomer menunjukkan adanya peningkatan kekuatan ikatan geser yang signifikan pada gigi tiruan.<sup>13</sup> Berdasarkan hasil penelitian Santos EM dkk (2005) menunjukkan bahwa *surface treatment sandblasting* diikuti dengan penggunaan *bonding agent* secara signifikan berpengaruh dalam penyatuan antara gigi artifisial dengan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas.<sup>77</sup> *Bonding agent universal adhesive* biasanya memiliki monomer asam dengan tingkat pH sekitar 2,5-3,0.<sup>78</sup>

*Bonding agent single bond universal adhesive* mempengaruhi nilai kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis nilon termoplastik dengan cara komponen *methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate* (MDP) akan membentuk *microporeus* pada permukaan *ridge lap* gigi artifisial yang memudahkan bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik untuk berpenetrasi masuk pada permukaan *ridge lap* gigi artifisial akrilik, lalu komponen silane pada *bonding agent* akan masuk pada *micro retention-space* dan membentuk gaya tarik menarik antar molekul dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik sehingga akan terbentuk *mechanical interlocking* dan terjadi peningkatan kekuatan ikatan geser.<sup>61, 62</sup> Pada *bonding agent optibond universal* mempengaruhi nilai kekuatan ikatan geser dengan cara komponen *glycerol phosphate dimethacrylate* (GPDM) dan pelarut akan membentuk kekasaran atau retensi yang lebih dalam pada permukaan gigi artifisial yang menghasilkan *mechanical interlocking* antara gigi artifisial dengan bahan gigi tiruan nilon termoplastik sehingga terjadi peningkatan kekuatan ikatannya.<sup>63</sup> Sedangkan pada *bonding agent tetric N bond universal* memiliki mekanisme yang sama seperti *bonding agent single bond universal adhesive* dalam mempengaruhi nilai kekuatan ikatan geser yaitu dengan komponen *methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate* (MDP) dan pelarut yang akan membentuk kekasaran atau retensi pada permukaan gigi artifisial yang memudahkan bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik untuk berpenetrasi masuk dan melekat pada permukaan *ridge lap* gigi artifisial yang menghasilkan *mechanical interlocking* antara gigi artifisial dengan bahan gigi tiruan nilon termoplastik sehingga terjadi peningkatan kekuatan ikatan geser.<sup>63</sup>

**Perbedaan Pengaruh *Surface Treatment* dengan *Sandblasting 250µm-Bonding Agent Single Bond Universal Adhesive*, *Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Optibond Universal*, dan *Sandblasting 250 µm-Bonding Agent Tetric N Bond Universal* terhadap Kekuatan Ikatan Geser antara Gigi Artifisial Akrilik dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik**

Hasil analisis statistik LSD menunjukkan adanya perbedaan pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250µm-bonding agent* yang signifikansi terhadap kekuatan ikatan geser antar kelompok, yaitu kelompok A dan B dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok A dan C dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok A

dan D dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok B dan C dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok B dan D dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), kelompok C dan D dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat secara statistik bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok *surface treatment sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive, optibond universal, dan tetric N bond universal*. *Surface treatment* dengan metode *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive* merupakan yang paling efektif dalam meningkatkan kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik dibandingkan dengan menggunakan *bonding agent optibond universal*, dan *tetric N bond universal* berdasarkan nilai rerata kekuatan ikatan geser. Berdasarkan penelitian Chung dkk (2008) menunjukkan bahwa permukaan *ridge lap* gigi artifisial yang diberikan *surface treatment sandblasting* dengan aluminium oksida dengan ukuran 250  $\mu$ m menunjukkan peningkatan kekuatan ikatan geser yang signifikan pada gigi tiruan. *Sandblasting* pada permukaan *ridge lap* gigi artifisial menyebabkan terkelupasnya permukaan *ridge lap* gigi artifisial akrilik yang membentuk kekasaran dan *microporosities* yang dapat meningkatkan *micromechanical retention* antara gigi artifisial dengan basis gigi tiruan.<sup>5</sup> Kemudian ketika dilanjutkan dengan pengaplikasian bahan klemis seperti *bonding agent* pada area *ridge lap* gigi artifisial akrilik dapat meningkatkan kekuatan ikatan geser pada gigi tiruan.

Berdasarkan tingkat pH dari monomer asam pada ketiga *bonding agent* yang digunakan, *bonding agent optibond universal* memiliki tingkat pH terendah yaitu sebesar 2,5 dan diikuti oleh *bonding agent single bond universal adhesive* dan *tetric N-bond universal* yaitu sebesar 2,7.<sup>78,79</sup> Tingkat pH pada *bonding agent* dapat mempengaruhi besarnya kekasaran yang dihasilkan pada gigi artifisial akrilik, sehingga pada *bonding agent optibond universal* menghasilkan kekasaran dan microporeus yang lebih baik dibandingkan dengan *bonding agent single bond universal adhesive* dan *tetric N-bond universal*. Akan tetapi pada *bonding agent single bond universal adhesive* memiliki kandungan selain monomer asam yang dapat mempengaruhi kekuatan ikatan geser pada gigi tiruan yaitu kandungan bahan adhesive silane. Bahan silane dapat meningkatkan kekuatan ikatan geser pada gigi tiruan dengan cara masuk kedalam *microretention-space* yang terbentuk dari proses *sandblasting*. Kemudian bahan silane akan menjadi perantara untuk membentuk ikatan antara dua bahan yang berbeda yaitu gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik sehingga akan terjadi peningkatan *mechanical interlocking* antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan nilon termoplastik.<sup>48</sup>

Berdasarkan penelitian oleh Madhav G. V (2013) bahwa pengaplikasian bahan silane pada permukaan gigi artifisial akrilik secara signifikan meningkatkan kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dengan basis gigi tiruan resin

akrilik polimerisasi panas dan memiliki nilai kekuatan ikatan geser lebih baik dibandingkan dengan hanya diberikan bahan kemis monomer.<sup>80</sup> Berdasarkan penelitian Jayasheel A (2017) menunjukkan bahwa permukaan oklusal gigi molar yang dipotong menggunakan bur disc setelah itu permukaannya dilapisi dengan *single bond universal adhesive* dan dilekatkan dengan *composite* menunjukkan kekuatan ikatan geser sebesar  $2.46 \pm 0.32$  MPa. Sedangkan gigi molar yang dilapisi dengan *tetric N bond universal* lalu dilekatkan dengan komposit memiliki nilai kekuatan ikatan geser sebesar  $2.37 \pm 0.2$  MPa.<sup>78</sup> Kemudian berdasarkan penelitian klaisiri A dkk (2021) menunjukkan bahwa nilai kekuatan ikatan antara resin komposit dengan basis gigi tiruan logam yang telah diaplikasikan *single bond universal adhesive* sebesar 14,68 MPa, sedangkan nilai kekuatan ikatan antara resin komposit dengan basis gigi tiruan logam yang telah diaplikasikan *optibond universal* sebesar 13,77 MPa.<sup>81</sup> Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa bahan *bonding agent single bond universal adhesive* memiliki daya mengikat yang lebih baik daripada *bonding agent optibond universal* maupun *tetric N bond universal*.

Kelemahan dari penelitian ini adalah penanaman model malam pada kuvet bawah dengan posisi horizontal kurang baik karena memungkinkan terperangkapnya sisa malam pada area sekitar ridge lap gigi artifisial akrilik. Kelemahan lain dari penelitian ini adalah saat proses laboratorium ketika bahan nilon termoplastik diinjeksi kedalam kuvet terdapat porositas pada sampel dikarenakan adanya udara yang terperangkap di dalam nilon termoplastik saat proses manipulasi.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata  $\pm$  SD kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik tanpa *surface treatment* adalah  $0,592 \pm 0,124$  MPa, *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive* adalah  $3,764 \pm 0,275$  MPa, *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent optibond universal* adalah  $2,60 \pm 0,137$  MPa, dan *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent tetric N bond universal* adalah  $1,955 \pm 0,171$  MPa.

2. Ada pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive*, *surface treatment sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent optibond universal*, dan *surface treatment sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik dengan nilai  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ).

3. Ada perbedaan pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250  $\mu$ m-bonding agent single bond universal adhesive*, *surface treatment* dengan

*sandblasting 250 µm-bonding agent optibond universal*, dan *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik antara kelompok tanpa *surface treatment*, kelompok *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent optibond universal*, dan *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent tetric N bond universal* dengan nilai  $p = 0,001$

( $p < 0,05$ ).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent single bond universal adhesive*, *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent optibond universal*, dan *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent tetric N bond universal* terhadap kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik, maka dapat disimpulkan bahwa kekuatan ikatan geser antara gigi artifisial akrilik dan basis gigi tiruan nilon termoplastik pada kelompok dengan *surface treatment* dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent single bond universal adhesive* menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok tanpa *surface treatment* dan kelompok dengan *sandblasting 250 µm-bonding agent optibond universal* dan *bonding agent tetric N bond universal*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abuzar, M. A., Bellur, S., Duong, N., et al. (2010). Evaluating surface roughness of a polyamide denture base material in comparison with poly (methyl methacrylate). *Journal of Oral Science*, 25(4), 571–581.
- Adhiatman, A. A. G. W., Kusumadewi, S., & Griadhi, P. A. (2018). Hubungan kehilangan gigi dengan status gizi dan kualitas hidup pada perkumpulan lansia di Desa Penatahan Kecamatan Penebel Tabanan. *Odonto Dental Journal*, 5(2), 145–151.
- Akin, H., Tugut, F., Muta, B., et al. (2011). Effect of sandblasting with different size of aluminum oxide particles on tensile bond strength of resilient liner to denture base. *Cumhuriyet Dental Journal*, 14(1), 5–11.
- Ali, A. M., & Raghdaa, K. J. (2011). Evaluation and comparison of the effect of repeated microwave irradiations in some mechanical and physical properties of heat cure acrylic resin and valplast (nylon) denture base material. *Journal of Baghdad College of Dentistry*, 23(3), 6–10.
- Anshary, M. F., Cholil, & Arya, I. W. (2014). Gambaran pola kehilangan gigi sebagian pada masyarakat Desa Guntung Ujung Kabupaten Banjar. *Dentino: Jurnal Kedokteran Gigi*, 2(2), 138–143.
- Anusavice, K., Shen, C., & Rawls, H. R. (2013). *Phillips' science of dental materials* (12th ed.). China: Elsevier.
- Ariyani, Nasution, I. D., & Agusnar, A. (2016). Effect of thermocycling and e-glass fiber addition on water sorption and color stability of thermoplastic nylon denture base material. *IOSR-JDMS*, 15(8), 41–48.

- Ayaz, E. A., Bagis, B., & Turgut, S. (2015). Effect of thermal cycling on surface roughness, hardness and flexural strength of polymethylmethacrilate and polyamide denture base resin. *Journal of Applied Biomaterials and Functional Materials*, 13, 280–286.
- Devi Anita Sari, D. A. H., Hubban Nasution, Andryas, I., et al. (2020). Pressure transmission under thermoplastic nylon denture base using acrylic and porcelain denture teeth. *Journal of International Dental and Medical Research*, 13(4), 1264–1267.
- Farhan, F. (2019). Amar munkar nahi ma'ruf: Studi lirik lagu dangdut koplo Jaran Goyang dan parodinya. *Al-I'lam: Jurnal Komunikasi dan Penyiaran Islam*, 1(2). <https://doi.org/10.31764/jail.v1i2.1364>
- Fajarianto, O., Jubaedah, S., & Erawati, D. (2021). Penerapan digital marketing dalam mendukung kegiatan pemasaran pada Usaha Taniku Cirebon. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 63–69.
- Gladwin, M., & Bagby, M. (2013). *Clinical aspect of dental material: Theory, practice, and cases* (4th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Hafid, I. R., Sudibyo, S., & Harniati, E. D. (2018). Kekuatan transversal termoplastik nilon pasca perendaman. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1, 12–19.
- Hasibuan, W. W., & Putranti, D. T. (2020). Hubungan kehilangan gigi sebagian terhadap status gizi dan kualitas hidup di UPT Pelayanan Sosial Lanjut Usia Binjai tahun 2020. *Cakradonya Dental Journal*, 13(1), 72–80.
- Imamura, S., Takahashi, H., Hayakawa, I., et al. (2008). Effect of filler type and polishing on the discoloration of composite resin artificial teeth. *Dental Materials Journal*, 27(6), 802–808.
- Jadmiko, R. S., & Damariswara, R. (2021). Perkembangan bahasa anak penggemar musik dangdut koplo berbahasa Jawa. *Stilistika: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 14(2). <https://doi.org/10.30651/st.v14i2.7930>
- Kakar, S., Goswami, M., & Kanase, A. (2011). Dentin bonding agents I: Complete classification—a review. *World Journal of Dentistry*, 2(4), 367–370.
- Kohli, S., & Bhatia, S. (2013). Polyamides in dentistry. *IJSS*, 1(1), 20–25.
- Kusdarjanti, E., Feriana, D. R., & Inayati, E. (2016). Effect of sandblasting time on the roughness of the metal cobalt-chromium (Co-Cr) during denture metal framework production. *Folia Medica Indonesiana*, 52(3), 160–168.
- Lang, R., Kolbeck, C., Bergmann, R., et al. (2012). Bond of acrylic teeth to different denture base resins after various surface-conditioning methods. *Clinical Oral Investigations*, 16(1), 319–323.
- Morrow, R. M., Rudd, K. D., & Rhoads, J. E. (1986). *Dental laboratory procedures: Complete dentures* (Vol. 1, 2nd ed., pp. 187–188). Toronto: Mosby Company.
- Murwningsih, S., & Wahyuni, S. (2019). Hubungan kehilangan gigi anterior dengan estetika, gangguan bicara dan status nutrisi pada pengunjung puskesmas di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik*, 15(1), 43–47.
- Nallaswamy, D. (2004). *Textbook of prosthodontics* (pp. 5–6). New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
- North, A. C., & Hargreaves, D. J. (2018). Music and consumer behavior: The effects of music on perception and choice. *Psychology of Music*, 46(3), 255–268. <https://doi.org/10.1177/0305735617744889>

- Pero, A. C., Borghi, I., Marin, D. O. M., et al. (2016). Physical properties of acrylic resin teeth submitted to toothbrushing and immersion in beverages. *European Journal of General Dentistry*, 5(3), 122–126.
- Powers, J. M., & Wataha, J. C. (2008). *Dental materials: Properties and manipulation* (9th ed., p. 85). Missouri: Mosby Elsevier.
- Powers, J. M., & Wataha, J. C. (2013). *Dental materials: Properties and manipulation* (10th ed., p. 50). Missouri: Mosby Elsevier.
- Prawesthi, E., Tirta, H., & Rahmaniwati. (2021). The effect of retention forms on acrylic base surfaces on adhesive strength of denture reliner materials. *Journal of Vocational Health Studies*, 4, 100–106.
- Puspitasari, D., & Herda, E. (2016). Perlakuan permukaan pada reparasi resin komposit dan pengaruhnya terhadap kuat rekat resin komposit baru–resin komposit lama. *Dentino*, 1(1), 47–51.
- Rahmah, A. N., & Tamin, H. Z. (2020). Pengaruh penambahan bahan kompatibilisasi pada nilon daur ulang terhadap kekuatan transversal basis gigi tiruan nilon termoplastik. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 7(1), 58–66.
- Saleh, E. A., Heshmat, H., & Salehi, E. M. (2013). In vitro evaluation of the effect of different sandblasting times on the bond strength of feldspathic porcelain to composite resin. *Journal Spring*, 25(2), 68–75.
- Sayed, M. E., Lunkad, H., Fageeh, I., et al. (2021). Comparative evaluation of compressive bond strength between acrylic denture base and teeth with various combinations of mechanical and chemical treatments. *Coatings*, 11(12), 1527.
- Setyowati, O., Sujati, & Wahjuni, S. (2019). Pattern of demand for making dentures at dental laboratory in Surabaya City, Indonesia. *Journal of Vocational Health Studies*, 3(1), 1–5.
- Silalahi, P. R., Suryani Catur, S. S., & Mertisia, I. (2017). Prosedur pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan akrilik pada gigi 2 untuk menggantikan gigi tiruan sebagian nonformal. *Jurnal Analis Kesehatan*, 6(2), 611–615.
- Su, N., Yue, L., Liao, Y., et al. (2015). The effect of various sandblasting conditions on surface changes of dental zirconia and shear bond strength between zirconia core and indirect composite resin. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 7, 214–223.
- Sundari, I., Softa, P. A., & Hanifa, M. (2016). Studi kekuatan flexural antara resin akrilik heat cured dengan termoplastik nilon setelah direndam dalam minuman kopi uleekareng (*Coffea robusta*). *Jurnal Syiah Kuala Dental Society*, 1(1), 51–58.
- Syafiar, L., Aryani, S., Harahap, A. S., & Salim, R. (2020). Kekuatan transversal termoplastik nilon, dan campuran resin akrilik polimerisasi panas dan serat kaca. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*, 9(1), 24–28.
- Takabayashi, Y. (2010). Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures. *Dental Materials Journal*, 29(4), 353–361.
- Tekçe, N., Tuncer, S., & Demirci, M. (2018). The effect of sandblasting duration on the bond durability of dual-cure adhesive cement to CAD/CAM resin restoratives. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 10(3), 211–217.
- Thongrakard, T., & Wiwatwarrapan, C. (2016). Tensile bond strength between autopolymerized acrylic resin and acrylic denture teeth treated with MF-MA solution. *Journal of Advanced Prosthodontics*, 8, 285–289.

- Vivek, R. (2016). Polyamides as a denture base material – A review. IOSR-JDMS, 15, 119–121.
- Vojdani, M., & Giti, R. (2015). Polyamide as a denture base material: A literature review. Journal of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences, 16(1), 1–9.
- Warinussy, R. P., Kristiana, D., & Soesetijo, F. A. (2018). The effect of thermoplastic nylon immersion in various concentration of clove flower extract to the modulus elasticity. Jurnal Pustaka Kesehatan, 6(1), 179–185.
- Waskitho, A., Tjahjanti, M. T. E., & Kusuma, H. A. (2014). Pengaruh surface treatment terhadap kekuatan geser relining termoplastik nilon dengan resin akrilik curing dingin. Jurnal Kedokteran Gigi, 5(3), 236–245.
- Zarb, G. A., & Bolender, C. L. (2013). Prosthodontic treatment for edentulous patients: Complete dentures and implant-supported prostheses (13th ed., p. 143). Philadelphia: Mosby.

© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the



terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).