

Perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dan alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan: studi eksperimental

Rizki Nurul Fadilah Nasution¹ 
Eddy Dahar² 

¹Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

²Departemen Prosthodontia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara

*Korespondensi

Email |

rizkynurulnasution1974@gmail.com

Submisi | 29 Juni 2024

Revisi | 21 Juli 2024

Penerimaan | 24 Agustus 2024

Publikasi Online | 30 Agustus 2024

DOI: [10.24198/jkg.v36i2.55884](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i2.55884)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i2.55884)

e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i2.55884)

Sitasi | Nasution, RNF. Pengaruh perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam ekstrak lidah buaya (*aloe vera*) dan alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan. *J Ked Gi Univ Padj*. 2024;36(2):233-241. DOI: [10.24198/jkg.v36i2.55884](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i2.55884)



Copyright: © 2024 oleh penulis. Diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran untuk open akses publikasi di bawah syarat dan ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Nilon termoplastik merupakan bahan basis gigi tiruan yang diminati karena memiliki berbagai kelebihan, yaitu fleksibel, estetik, dan tahan terhadap suhu tinggi. Namun, nilon ini cenderung menyerap air, yang dapat meningkatkan kekasaran permukaan. Nilon termoplastik dapat dibersihkan dengan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) 75 % dan alkalin peroksida. Lidah buaya digunakan sebagai desinfeksi alami dan umumnya pengguna gigi tiruan menggunakan alkalin peroksida sebagai desinfeksi kimiawi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam ekstrak lidah buaya dan alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan. **Metode:** Rancangan penelitian adalah experimental dengan desain *posttest only control*. Sampel penelitian adalah nilon termoplastik sebanyak 36 spesimen (Bioplast, berbentuk silinder dengan diameter 20 ± 1 mm dengan ketebalan $2 \pm 0,1$ mm) yaitu 18 spesimen direndam dalam ekstrak lidah buaya dan 18 spesimen dalam alkalin peroksida selama 92 jam untuk simulasi pemakaian selama 15 menit perhari selama 1 tahun. Perendaman spesimen selama 92 jam simulasi pemakaian selama 15 menit perhari selama 1 tahun dikarenakan secara umum gigi tiruan nilon termoplastik diperkirakan dapat digunakan sampai 5 tahun, namun harus dievaluasi satu tahun sekali untuk memastikan bahwa gigi tiruan masih tetap optimal. Sampel kemudian diuji dan dianalisis dengan uji t tidak berpasangan untuk menganalisis kekasaran permukaan. **Hasil:** Tidak ada perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik pada ekstrak lidah buaya dan alkalin peroksida selama 92 jam (1 tahun) terhadap kekasaran permukaan namun masih dalam batasan yang dapat ditolerir $p=0,131$ ($p>0,05$), walaupun dilihat dari data nilai kekasaran permukaan perendaman ekstrak lidah buaya lebih rendah dibandingkan alkalin peroksida. **Simpulan:** Tidak ada perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan ekstrak lidah buaya dan alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan.

Kata kunci

kekasaran permukaan, nilon termoplastik, ekstrak lidah buaya, desinfeksi, perendaman

The effect of soaking thermoplastic nylon denture base in Aloe vera extract and alkaline peroxide on surface roughness: experimental study

ABSTRACT

Introduction: Thermoplastic nylon is a popular denture base material due to its advantages, flexible, aesthetic and high-temperatures resistance. However, it tends to absorb water, which can increase surface roughness. Thermoplastic nylon denture bases can be cleaned with 75% aloe vera extract and alkaline peroxide. Aloe vera serves as a natural disinfectant for dentures, while most denture users opt for alkaline peroxide as a chemical disinfectant. This study aims to determine the effect of soaking a thermoplastic nylon denture base in 75% aloe vera extract and alkaline peroxide on surface roughness. **Methods:** This research design is true experimental with a posttest only control design. The samples for this study were thirty-six thermoplastic nylon specimens (Bioplast, cylindrical with a diameter of 20 ± 1 mm with a thickness of 2 ± 0.1 mm), namely 18 specimens soaked in aloe vera extract and 18 specimens in alkaline peroxide for 92 hours to simulate use during 15 minutes per day for 1 year. The samples were then tested and analyzed with an unpaired t test to analyze surface roughness. **Results:** The test results showed that there was no effect of soaking the thermoplastic nylon denture base in aloe vera extract and alkaline peroxide for 92 hours (1 year) on surface roughness but it was still within tolerable limits $p=0.131$ ($p>0.05$), although Judging from the data, the surface roughness value of soaking aloe vera extract is lower than alkaline peroxide. **Conclusion:** Soaking thermoplastic nylon denture bases in aloe vera extract and alkaline peroxide solutions has no significant effect on surface roughness.

Keywords

surface roughness, thermoplastic nylon, Aloe vera extract, disinfection, soaking

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi pada seseorang bisa terjadi karena berbagai penyebab yaitu karies, penyakit periodontal, trauma dan/atau keganasan.¹ Hilangnya gigi dianggap sebagai peristiwa yang mengganggu secara biologis karena dapat mengakibatkan penurunan fungsi mulut dan masalah psikologis. Dalam hal ini, rehabilitasi dengan membuat gigi tiruan dipandang sebagai penggantian bagian tubuh yang hilang karena dapat memulihkan fungsi mulut yang terganggu.² Basis gigi tiruan merupakan bagian dari gigi tiruan yang bertumpu pada jaringan lunak dan tempat anasir gigi tiruan dilekatkan.³ Fungsi dari basis gigi tiruan adalah memberikan retensi dan dukungan pada gigi tiruan, memperbaiki kontur jaringan yang hilang sehingga dapat dikembalikan seperti semula, sebagai tempat dalam menerima tekanan fungsional yang berasal dari oklusal dan menyalurkan tekanan fungsional tersebut ke struktur jaringan pendukung.

Pada dasarnya bahan yang digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu logam dan non logam. Bahan logam basisnya terbuat dari logam padu berupa aloi krom-kobalt yang sangat kuat.⁴ Bahan non logam umumnya terbuat dari bahan polimer. Bahan basis gigi tiruan polimer dapat diklasifikasikan berdasarkan reaksi termalnya, yaitu termoset dan termoplastik. Termoset merupakan bahan yang akan mengalami perubahan kimia ketika dipanaskan, sedangkan termoplastik merupakan bahan yang dapat dilunakkan dengan pemanasan dan mengeras dengan pendinginan tanpa mengalami perubahan struktur kimia, contohnya poliester termoplastik, asetal termoplastik, polikarbonat termoplastik, akrilik termoplastik, dan nilon termoplastik.⁵

Nilon adalah kristal polimer, efek kristal ini menyebabkan kurangnya kelarutan nilon dalam pelarut, serta ketahanan panas yang tinggi dan kekuatan tinggi juga dengan keuletannya.⁶ Bahan ini memiliki beberapa kelebihan seperti karakteristik estetika yang sangat baik, kelarutan air yang rendah, kekuatan yang memadai, toksisitas rendah, perbaikan yang mudah, dan teknik proses pencetakan yang sederhana. Meskipun demikian, bahan ini memiliki beberapa kekurangan yaitu kecenderungan menyerap air, mengakibatkan diskolorisasi dan kekasaran permukaan basis.⁷

Salah satu hal yang harus diperhatikan dari sifat fisis nilon termoplastik adalah kekasaran permukaan karena dapat menjadi tempat melekatnya sisa makanan, plak, dan mikroorganisme. Gigi tiruan yang tidak dibersihkan dapat menyebabkan bau mulut, estetis yang buruk dan inflamasi pada mukosa rongga mulut seperti *denture stomatitis*. Pencegahan untuk menghindari melekatnya plak dan sisa makanan dapat dilakukan dengan membersihkan gigi tiruan, dengan cara mekanis maupun kimiawi. Secara mekanis dapat dilakukan dengan menggunakan sikat gigi dan secara kimiawi dengan merendam gigi tiruan dalam larutan pembersih yang mengandung desinfektan.⁸

Desinfektan adalah bahan yang digunakan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme. Berdasarkan bahan yang digunakan, desinfektan dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu kimia dan non-kimia. Bahan desinfektan kimia yang sering digunakan untuk desinfeksi gigi tiruan adalah klorheksidin dan alkalin peroksida.⁹ Alkalin peroksida merupakan salah satu pembersih gigi tiruan yang digunakan masyarakat dan merupakan *gold standard* sebagai pembersih gigi tiruan.¹⁰ Alkalin peroksida berbentuk tablet yang digunakan dengan cara dilarutkan dalam air, salah satu produk yang berbahan alkalin peroksida adalah Polident®.⁷ Meskipun demikian, penggunaan alkalin peroksida dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan kerusakan pada gigi tiruan yaitu cenderung menyerap air yang mengakibatkan diskolorasi serta kekasaran permukaan.

Saat ini banyak dilakukan penelitian tentang bahan desinfektan alami agar dapat mengurangi potensi efek samping yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan desinfektan kimia. Bahan desinfektan alami yang saat ini banyak diteliti adalah tentang penggunaan minyak jarak, cengkeh, kelopak rosella, dan lidah buaya. Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman sukulen tahan kekeringan abadi yang termasuk dalam keluarga *Liliaceae* yang berasal dari benua Afrika.¹¹ Tumbuhan ini dapat tumbuh dengan mudah di

daerah tropis, seperti Indonesia. Lidah buaya memiliki banyak khasiat yang bermanfaat, termasuk antimikroba, antioksidan, anti-inflamasi, dan efek melembabkan yang signifikan. Hal ini membuatnya cocok digunakan sebagai desinfektan gigi tiruan.¹²

Berdasarkan penelitian Yogeshwari dkk¹³ tentang lidah buaya sebagai pembersih gigi tiruan, menunjukkan bahwa lidah buaya memiliki khasiat yang bermanfaat sebagai antimikroba, antijamur dan antivirus yang merupakan persyaratan penting untuk setiap bahan pembersih gigi tiruan.¹³ Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pocut dkk¹⁴ tentang pengaruh ekstrak lidah buaya terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas menunjukkan bahwa terdapat pengaruh ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) 75% dan 100% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap pengurangan jumlah *Candida albicans* pada basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ainiyah¹⁵ menunjukkan bahwa resin akrilik yang direndam dengan ekstrak lidah buaya dengan konsentrasi 70, 80, dan 100% selama 15 menit mampu menurunkan jumlah mikroorganisme rongga mulut. Permukaan basis gigi tiruan yang kasar dapat menjadi tempat melekatnya *Candida albicans* dan membuat ketidaknyamanan saat pasien menggunakan gigi tiruannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan ekstrak lidah buaya dan alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris yang bertujuan untuk menganalisis efek yang timbul akibat adanya perlakuan tertentu. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest only control design*. Setelah perlakuan selesai dapat dilakukan pengukuran kekasaran permukaan pada kedua kelompok dan perbandingan hasil menunjukkan pengaruh dari sebuah perlakuan.

Pembuatan sampel nilon termoplastik dilakukan di Laboratorium Unit Jasa Industri (UJI) Dental FKG USU dan Ruang Prostodonsia FKG USU. Ekstrak lidah buaya dilakukan pada Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi USU. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan di Laboratorium Pengujian Teknik Mesin Universitas Harapan Medan. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2023 sampai Februari 2024.

Sampel pada penelitian ini adalah nilon termoplastik dan dengan diberikan perlakuan tertentu. Sampel untuk pengujian kekasaran permukaan basis gigi tiruan nilon termoplastik merupakan model induk berbentuk silinder dengan ukuran diameter 20 ± 1 mm dan ketebalan $2 \pm 0,1$ mm yang terbuat dari logam. Penelitian ini menggunakan 2 kelompok yaitu kelompok plat basis gigi tiruan nilon termoplastik yang direndam dalam larutan ekstrak lidah buaya 75% (kelompok A) dan kelompok plat basis gigi tiruan yang direndam dalam larutan alkalin peroksida (kelompok B). Besar sampel yang dibutuhkan ditentukan dengan penghitungan menggunakan rumus Federer, sehingga didapatkan jumlah setiap kelompok adalah 18 sampel dan total jumlah sampel adalah 36 sampel.

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pembuatan sampel nilon termoplastik. Pembuatan *mold* pada kuvet dapat diawali dengan pengolesan bahan separasi vaselin pada kuvet. Adonan gips tipe III dibuat dengan perbandingan 100:30 lalu diaduk hingga homogen kemudian dituang ke dalam kuvet yang telah diletakkan di atas *vibrator*. Model induk yang terbuat dari logam dibenamkan sampai setinggi permukaan adonan gips yang mulai mengeras dalam kuvet, lalu biarkan gips selama 60 menit hingga mengeras. Lalu lakukan pemasangan spru, spru digunakan sebagai jalan masuk nilon termoplastik saat diinjeksikan.

Spru diletakkan diantara model induk dan secara teratur sebagai jalan masuk letakkan malam di tepi spru. Olesi seluruh permukaan gips tipe III, model induk, dan kuvet atas dengan vaselin lalu kuvet atas dipasangkan tepat diatas kuvet bawah yang telah berisi gips tipe III dan model induk lalu dikunci hingga rapat. Lalu membuat adonan gips tipe III

dengan perbandingan 100:30 lalu aduk hingga homogen. Kuvet diletakkan di atas *vibrator* dengan posisi vertikal. Adonan gips dituang ke dalam kuvet melalui salah satu lubang pengisian pada kuvet hingga adonan keluar dari lubang lainnya lalu diamkan gips selama 60 menit hingga gips mengeras. Pengangkatan model induk dan pembuangan spru dilakukan setelah gips mengeras. Kunci kuvet dibuka dan kuvet dipisahkan. Setelah itu model induk diangkat dan dikeluarkan dari kuvet. kuvet dipasangkan kembali, kemudian dipanaskan dalam air mendidih hingga tidak ada lagi sisa-sisa spru gips.

Injeksi bahan nilon termoplastik ke dalam *mold*, dengan dipasangkan kembali kuvet atas dan bawah. Lalu siapkan *cartridge* untuk pengisian butiran nilon termoplastik kemudian potongan *aluminium foil* membentuk lingkaran dan diletakkan pada dasar *cartridge*. Butiran nilon termoplastik dimasukkan ke dalam *cartridge*, sebelum itu panaskan alat *furnace* selama 20 menit. Kemudian *cartridge* yang berisi butiran nilon termoplastik dipanaskan dalam alat *furnace* pada suhu 250°C selama 15 menit. Setelah bahan nilon termoplastik meleleh, bagian dasar *cartridge* dilekatkan cincin plastik dan dipasangkan pada alat *injector*. *Cartridge* diletakkan pada posisi vertikal diatas lubang spru pada kuvet dan bahan nilon termoplastik diinjeksikan ke dalam *mold* saat panas kemudian dibiarkan di bawah tekanan 3 menit dan dibiarkan selama 30 menit hingga mengeras.

Penyelesaian akhir dan pemolesan dilakukan dengan sampel dikeluarkan dari kuvet dan dirapikan dengan *fraser bur* untuk menghilangkan bagian yang tajam. Permukaan sampel dihaluskan dengan kertas pasir *waterproof* ukuran 600, 800, 1000, dan 1200 yang dipasangkan pada *rotary grinder* dengan air mengalir masing-masing selama 5 menit dengan kecepatan 500 rpm. Untuk mencegah terlepasnya sampel pada saat pemolesan maka sampel diletakkan pada pemegang sampel yang terbuat dari *stainless steel*. Pemolesan dilanjutkan dengan *Scotch-brite brush* yang dipasangkan pada *polishing motor* dengan kecepatan 500 rpm dan menggunakan *course pumice* hingga mengkilat.

Pembuatan ekstrak lidah buaya dilakukan dengan teknik maserasi. Daun lidah buaya dicuci dengan air mengalir, kemudian dibelah menggunakan pisau dan diambil daging lidah buayanya. Lalu haluskan daging lidah buaya menggunakan blender dan ditambahkan dengan 1000 ml etanol 70% dan dibiarkan selama 5 hari sambil diaduk berulang-ulang. Ekstrak disaring dengan kain *flannel* dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu dibawah 60 C sampai alkohol hilang kemudian diuapkan di atas *waterbath*. Didapatkan ekstrak lidah buaya 100% sebanyak 100 ml kemudian diencerkan dengan aquades sehingga didapat ekstrak lidah buaya 75%.

Sampel yang berjumlah 36 dibagi menjadi 2 kelompok yaitu perendaman sampel dalam larutan ekstrak lidah buaya 75% dan alkalin peroksida selama 92 jam. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan dengan dibuat 1 titik pengukuran di setiap sampel menggunakan spidol, kalibrasi pada profilometer dipastikan berada pada angka 0. Sampel diletakkan di bidang datar dan operator meletakkan *stylus* bergerak menelusuri satu garis (horizontal) 2 mm/detik pada titik permukaan sampel sebanyak satu kali. Setelah itu, monitor atau layar alat uji akan menunjukkan nilai kekasaran permukaan sampel yang diukur. Analisis data yang digunakan adalah uji univariat untuk mengetahui rata-rata dan standar deviasi masing-masing kelompok dan uji-t tidak berpasangan untuk menganalisis perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan ekstrak lidah buaya 75% dan alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2024 selama 5 hari di laboratorium penelitian Departemen Prostodonsia USU.

HASIL

Hasil pengukuran kekasaran permukaan basis gigi tiruan nilon termoplastik diperoleh menggunakan profilometer dengan mengukur ketidakrataan permukaan sampel dan dinyatakan dalam satuan μm . Nilai kekasaran permukaan sampel nilon termoplastik yang

direndam dalam ekstrak lidah buaya 75% selama 92 jam terbesar adalah 0,392 μm dan terkecil 0,126 μm dengan nilai rerata dan standar deviasinya adalah $0,246 \pm 0,070 \mu\text{m}$. Nilai kekasaran permukaan sampel nilon termoplastik yang direndam selama 92 jam dalam alkalin peroksida terbesar adalah 0,428 μm dan terkecil 0,123 μm dengan nilai rerata dan standar deviasinya $0,288 \pm 0,089 \mu\text{m}$ (Tabel 1)

Tabel 1. Nilai kekasaran permukaan pada perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dan alkalin peroksida selama 92 jam (1 tahun)

Nomor sampel	Kekasaran permukaan (μm)	
	Kelompok A	Kelompok B
1	0,321	0,394
2	0,222	0,381
3	0,296	0,428**
4	0,255	0,397
5	0,201	0,232
6	0,275	0,325
7	0,199	0,192
8	0,392**	0,213
9	0,224	0,279
10	0,334	0,307
11	0,353	0,123*
12	0,188	0,303
13	0,255	0,214
14	0,219	0,181
15	0,238	0,352
16	0,168	0,235
17	0,126*	0,392
18	0,171	0,237
$\bar{X} \pm \text{SD}$	$0,246 \pm 0,070$	$0,288 \pm 0,089$

Keterangan : * = Nilai terkecil; ** = Nilai terbesar

Pengaruh perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dan alkalin peroksida dianalisis dengan uji t tidak berpasangan. Sebelum dilakukan uji t tidak berpasangan, maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan uji *Saphiro-Wilk*. Uji *Saphiro-Wilk* memperoleh hasil pada kelompok ekstrak lidah buaya $p=0,841$ ($p>0,05$) dan pada kelompok alkalin peroksida $p=0,436$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data pada kedua kelompok adalah normal (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji *Saphiro-Wilk*

Kelompok perlakuan		<i>Kolmogorov-Smirnov</i> ^a			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Kekasaran permukaan	Ekstrak lidah buaya 75%	0,125	18	0,200*	0,972	18	0,841
	Alkalin peroksida	0,160	18	0,200*	0,951	18	0,436

Setelah dilakukan pengujian dengan *Saphiro-Wilk*, dilakukan uji *Levene* untuk mengetahui homogenitas data pada kedua kelompok. Uji *Levene* diperoleh data pada kedua kelompok $p=0,164$ ($p>0,05$) yang menunjukkan data pada kedua kelompok homogen (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji *Levene*

Levene statistic	df1	df2	Sig.
2,026	1	34	0,164

Setelah diperoleh data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji t tidak berpasangan. Uji t tidak berpasangan diperoleh data $p=0,131$ ($p>0,05$) artinya tidak ada pengaruh perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dan alkalin peroksida selama 92 jam (1 tahun) terhadap kekasaran permukaan (Tabel 4).

Tabel 4. Perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dan alkalin peroksida selama 92 jam (1 tahun) terhadap kekasaran permukaan

Kelompok	Kekasaran permukaan		p
	n	$\bar{X} \pm SD$	
A (Ekstrak lidah buaya)	18	0,246 \pm 0,070	0,131*
B (Alkalin Peroksida)	18	0,288 \pm 0,089	

Keterangan: * Tidak signifikan

PEMBAHASAN

Kekasaran permukaan pada penelitian ini diukur menggunakan alat profilometer. Terlihat bahwa nilai kekasaran permukaan terbesar terdapat pada kelompok sampel yang direndam dalam ekstrak lidah buaya 0,392 μm dan nilai terkecil adalah 0,126 μm . Nilai kekasaran permukaan terbesar pada kelompok sampel yang direndam dalam alkalin peroksida 0,428 μm dan terkecil 0,123 μm (Tabel 1). Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Trisna, yaitu nilai kekasaran permukaan nilon termoplastik *Bioplast* adalah 0.295 meskipun pada penelitian ini juga menggunakan *Bioplast*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh jenis kertas pasir yang digunakan berbeda. Hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak dkk¹⁶, yaitu nilai kekasaran permukaan nilon termoplastik *Bioplast* adalah 0,217 \pm 0,032 meskipun pada penelitian ini juga menggunakan *Bioplast*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh bahan yang digunakan untuk pemolesan, karena pada penelitian yang dilakukan Simanjuntak dkk menggunakan cangkang telur sebagai bahan polish.¹⁶

Hasil penelitian ini didapati nilai kekasaran yang bervariasi pada setiap sampel dalam dua kelompok. Hal ini sesuai dengan pendapat Okonogi *et al.*¹⁷ yang mengatakan bahwa plasticizer dapat larut ke dalam pelarut organik. Plasticizer mampu menurunkan gaya antar molekul dengan cara memperbesar ruang kosong molekul polimer dan melemahkan ikatan hidrogen rantai polimer. Molekul plasticizer yang terperangkap diantara rantai polimer akan bereaksi membentuk ikatan hidrogen dengan rantai polimer, sehingga menyebabkan interaksi antara molekul polimer menjadi semakin berkurang.¹⁷

Variasi nilai kekasaran pada setiap sampel ini dapat disebabkan oleh adanya mekanisme ekstrak lidah buaya dan alkalin peroksida pada nilon termoplastik. Mekanisme ekstrak lidah buaya terhadap kekasaran permukaan terjadi akibat senyawa fenol yang terkandung flavonoid pada senyawa bioaktif ekstrak lidah buaya. Senyawa fenol menjadi penyebab terjadinya degradasi polimer karena dapat melarutkan bahan basis gigi tiruan. Larutan fenol yang berkontak dengan nilon termoplastik dapat menyebabkan peningkatan penyerapan air pada material tersebut, sehingga dapat memengaruhi derajat hidrofobisitas. Molekul zat cair yang dapat menembus kepadatan nilon termoplastik dapat mengakibatkan polimer terdesak dan memisah, sehingga menyebabkan kekasaran permukaan pada nilon termoplastik.¹⁸

Variasi nilai kekasaran pada setiap sampel ini juga dapat disebabkan oleh adanya mekanisme alkalin peroksida pada nilon termoplastik. Kandungan aktif yang terkandung dalam alkalin peroksida memengaruhi sifat poliamida pada nilon termoplastik. Jika alkalin peroksida larut dalam air, maka akan menghasilkan H_2O_2 (hidrogen peroksida). Hidrogen peroksida akan terurai menjadi $2H_2O+2(O)$ (oksigen). Radikal bebas dari hidrogen peroksida dapat menyebabkan terganggunya ikatan poliamida yang diakibatkan masuknya oksigen (O) yang tidak memiliki pasangan elektron ke dalam rantai polimer dan terjadilah oksidasi yang mengakibatkan perubahan fisik pada nilon termoplastik seperti kekasaran permukaan.¹¹

Selain itu, faktor yang juga berperan menyebabkan kekasaran permukaan pada basis gigi tiruan nilon termoplastik adalah faktor mikroporositas. Faktor mikroporositas berkaitan dengan masuknya udara yang terperangkap di dalam sampel nilon termoplastik saat proses *injection moulding*, sehingga terjadinya porus.¹⁹

Nilai rerata kekasaran permukaan pada kelompok sampel yang direndam dalam alkalin peroksida lebih tinggi dibanding nilai rerata pada kelompok yang direndam dalam ekstrak lidah buaya selama 92 jam. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ritonga²⁰ bahwa peningkatan kekasaran permukaan poliamida yang direndam dalam larutan alkalin peroksida. Jika alkali peroksida larut dalam air, maka akan menghasilkan H_2O_2 . Hidrogen peroksida akan terurai menjadi $2H_2O+2(O)$ (oksigen). Radikal bebas dari hidrogen peroksida dapat menyebabkan terganggunya ikatan poliamida yang diakibatkan masuknya oksigen (O-) yang tidak memiliki pasangan elektron ke dalam rantai polimer dan terjadilah oksidasi yang mengakibatkan perubahan fisik pada poliamida seperti kekasaran permukaan.²⁰

Hal ini terkait kandungan senyawa kimia pada alkalin peroksida yang lebih berpotensi untuk mempercepat penyerapan air pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik. Bahan yang terkandung dalam alkalin peroksida yang paling berpotensi mempercepat kekasaran permukaan salah satunya yaitu *potassium monopersulfate* yang dikenal sebagai oksidan kuat yang dapat menekan rantai polimer pada nilon termoplastik sehingga rantai polimer merenggang seiring bertambahnya kelembaban.²⁰

Penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian Puspitasari, bahwa bahan alternatif pembersih gigi tiruan alami yang direndam ekstrak seledri dengan kandungan flavonoid, nilai kekasaran permukaan basis gigi tiruan yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perendaman menggunakan alkalin peroksida selama 5 hari. Hal ini berkaitan dengan kandungan flavonoid yang juga terdapat di dalam ekstrak lidah buaya sebagai antimikroba senyawa organik (alami), sedangkan pada alkalin peroksida terbuat dari senyawa kimia (buatan) yaitu potassium peroxymonosulfate. Potassium peroxymonosulfate memiliki efek negatif sebagai pengoksidasi kuat yang menyebabkan perubahan fisis basis gigi tiruan.¹⁸

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Polychronakis dkk bahwa perendaman nilon termoplastik (Valplast) dalam bahan pembersih Val-Clean selama 240 jam tidak menyebabkan perubahan yang signifikan pada kekasaran permukaan.²¹ Sejalan dengan penelitian Kristiana *et al.*²² gigi tiruan nilon termoplastik menunjukkan tidak ada perubahan yang signifikan pada kekasaran permukaan basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah perendaman selama 4 hari. Nilon termoplastik memiliki struktur kristalin, dimana struktur molekul pendukungnya tersusun secara teratur, rapat dan kuat berdasarkan panjang dan sudut ikatan dan juga memiliki ikatan hidrogen yang kuat pada struktur kimiawinya sehingga sulit dimasuki molekul lain dan memiliki ketahanan yang cukup terhadap asam lemah, sehingga kandungan minyak jarak yang ikut terserap saat proses difusi tersebut kurang memengaruhi kekasaran permukaan basis nilon termoplastik atau nilai kekasaran permukaan meningkat tidak signifikan.²²

Belum ada kepastian tentang mekanisme bahan pembersih gigi tiruan alami yang menyebabkan nilai kekasaran yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan pembersih

gigi tiruan kimia, tetapi hal ini dikuatkan dari dua penelitian sebelumnya yaitu oleh Puspitasari dan Rifdayanti²³ yang menyatakan nilai kekasaran permukaan menggunakan bahan alami lebih rendah dibandingkan dengan nilai kekasaran permukaan menggunakan bahan kimia seperti alkalin peroksida.²³ Keterbatasan penelitian ini adalah saat pemolesan tidak menggunakan alat pegangan sampel untuk menghindari adanya perbedaan kekasaran permukaan pada setiap sampel penelitian sehingga kekasaran permukaan pada setiap sampel tidak sama.

SIMPULAN

Tidak ada perbedaan efek perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan ekstrak lidah buaya dan alkalin peroksida terhadap kekasaran permukaan. Implikasi penelitian perendaman gigi tiruan dalam ekstrak lidah buaya 75% dan alkalin peroksida selama 92 jam (1 tahun) dapat digunakan sebagai alternatif bahan pembersih basis gigi tiruan nilon termoplastik namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dampaknya terhadap sifat fisis dan mekanis gigi tiruan.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, R.N.F. dan E.D.; metodologi, R.N.F.; perangkat lunak, R.N.F.; validasi, R.N.F., E.D.; analisis formal, R.N.F.; investigasi, R.N.F.; sumber daya, R.N.F.; kurasi data, R.N.F.; penulisan penyusunan draft awal, X.X.; penulisan tinjauan dan penyuntingan, X.X.; visualisasi, X.X.; supervisi, R.N.F.; administrasi proyek, R.N.F.; perolehan pendanaan, R.N.F. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki, dan telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran USU No. 101/KEPKUSU/2024

Pernyataan Persetujuan (*Informed Consent Statement*): Penelitian ini tidak melibatkan manusia

Pernyataan Ketersediaan Data : Ketersediaan data penelitian akan diberikan seizin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

Konflik Kepentingan: Peneliti menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arunraj D, Gnanam P, Chander G. Prosthodontic rehabilitation of a patient with missing teeth and loss of vertical dimension using telescopic overdentures. *Contemp Clin Dent*. 2021;12(1):67-72. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_191_20
2. Lima de Paula LML, Sampaio AA, Costa JG, Gomes VE, Ferreira EF e., Ferreira RC. The course from tooth loss to successful rehabilitation with denture: Feelings influenced by socioeconomic status. *SAGE Open Med*. J MDPI 2019;7:1-8. <https://doi.org/10.1177/2050312119874232>
3. The Glossary of Prosthodontic Terms: 9th ed. *J Prosthet Dent*. 2017;117(5): e1-105. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.12.001>
4. Setyowati O, Wahjuni S. Pattern of demand for making dentures at dental laboratory in Surabaya city, Indonesia. *J Vocat Health Stud*. 2019;1-5. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v3.i1.2019.1-5>
5. Grigore ME. Methods of recycling, properties and applications of recycled thermoplastic polymers. 2017;24(2):1-11. <https://doi.org/10.3390/recycling2040024>
6. Vojdani M, Giti R. Polyamide as a Denture Base Material: A Literature Review. *J Dent Shiraz Univ Med Sci*. 2015;16(1):1-9
7. Dewi ZY, Safira Isnaeni R, Rijaldi MF. Perbedaan perubahan nilai kekasaran permukaan plat resin akrilik polimerisasi panas dengan plat nilon termoplastik setelah direndam alkalin peroksida. *Padj J Dent Res Stud*. 2020;4(2):153-4. <https://doi.org/10.24198/pjdrs.v4i2.29164>
8. Durkan R, Ayaz EA, Bagis B, Gurbuz A, Ozturk N, Korkmaz FM. Comparative effects of denture cleansers on physical properties of polyamide and polymethyl methacrylate base polymers. *Dent Mater J*. 2013 May 30;32(3):367-75. <https://doi.org/10.4012/dmj.2012-110>
9. Ratwita DF, Setyowati O, Kusdarjanti E. Training and counseling on disinfection during repair of acrylic resin dentures at dental laboratories in Surabaya and Jember. *J Community Serv Engagements*. 2019;01(1):1-7. <https://doi.org/10.20473/dc.v1.i1.2019.1-7>
10. Ananda A, Putri DKT, Diana S. Daya hambat ekstrak ubi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. 2018;2(1):85-90. <https://doi.org/10.20527/dentin.v2i1.415>
11. Gangwar C, Singh P, Kewat RN, Vikram N. Biochemical composition and enzymatic activity of aloe vera (*Aloe barbadensis* L.). *Int J Curr Microbiol Appl Sci*. 2017 Nov 20;6(11):3572-6. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.611.419>
12. Rahman S, Carter P, Bhattarai N. Aloe Vera for Tissue Engineering Applications. *J Funct Biomater*. 2017;8(1):6. <https://doi.org/10.3390/jfb8010006>
13. Isadkar Y, Palaskar S, Narang B, Bartake A. Aloe vera as denture cleanser. *J Dent Allied Sci*. 2018;7(1):23. https://doi.org/10.4103/jdas.jdas_44_17

14. Aya Sofya P, Rahmayani L, Yunda Putri Z. Pengaruh ekstrak lidah buaya (Aloe vera) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada basis gigi tiruan resin akrilik heat cured. *J Ilm Tekn Ked Gi FKG UPDM*. 2020;16(2):45–50. <https://doi.org/10.32509/jitekgi.v16i2.1102>
15. Ainiyah Q, Kresnoadi U, Djulaeha E. Efektivitas perendaman basis akrilik dengan ekstrak aloe vera terhadap mikroorganisme rongga mulut. *J Prosthodontic*. 2013;4(2):13–7
16. Warinussy RPL, Kristiana D, FX AS. Pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi ekstrak bunga cengkeh terhadap modulus elastisitas. *e-J Pustaka Kes*. 2018;6(1):179–85. <https://doi.org/10.19184/pk.v6i1.7155>
17. Indah Ekaputri T, Wahyuni S. Laporan penelitian Pengaruh pelapisan edible coating dan perendaman larutan teh hijau pada basis gigi tiruan nilon termoplastik terhadap kekasaran permukaan. *J Ked Gi Univ Padj*. 2022;34(1):16–20. <https://doi.org/10.24198/jkg.v34i1.35351>
18. Ritonga PWU. Desinfeksi alkaline peroksida dan castrol oil 10% terhadap *Candida albicans*, kekasaran permukaan, stabilitas warna dan kekuatan flexural nilon termoplastis dasar gigi palsu. *J Telenur (JOTING)*. 2023;5(2):3375–83. <https://doi.org/10.31539/joting.v5i2.7532>
19. Puspitasari D, Saputera D, Imelia Ayu S. Color changes compariosn of heat cured type acrylic resin in immersion of alkalin peroxides solution and celery extract (*apium graveolens* L.) 75%. *Dentino*. 2017;2(1):29–34. <https://doi.org/10.22208/jdmfs.1.2.2016.237-241>
20. Rifdayanti GU, Arya IKW, Sukmana BI. Pengaruh perendaman ekstrak batang pisang mauli 25% dan daun kemangi 12,5% terhadap nilai kekasaran permukaan. *Dentin J Ked Gi*. 2019;3(3):75–81. <https://doi.org/10.20527/dentin.v3i3.1341>
21. Polychronakis NC, Polyzois GL, Lagouvardos PE, Papadopoulos D. Effects of cleansing method on 3-D surface roughness, gloss and color of a polyamide denture base materials. *Acta Odontol Scand* 2015;73(5):353–63. <https://doi.org/10.3109/00016357.2014.967720>
22. Rafly M, Wahyuni S. Pengaruh pelapisan edible coating pada basis gigi tiruan nilon termoplastik setelah direndam dalam akuades dan teh hijau terhadap penyerapan air: studi eksperimental. *Padj J Dent Res Stud*. 2023;7(2):193. <http://dx.doi.org/10.24198/pjdrs.v7i2.48084>
23. Ulfa R. Pengaruh perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik dalam larutan sodium hipoklorit terhadap kekasaran permukaan dan stabilitas warna. *Skripsi. USU. Medan*. 2016. h. 61.