

Efek penggunaan pasta daun tembakau sebagai pembersih gigi tiruan terhadap kekuatan impact nilon termoplastik: Studi eksperimental laboratoris

Dewi Kristiana^{1*}
Hana Fathin Novitasari¹
Amiyatun Naini¹

¹Departemen Prostodonsia,
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember, Indonesia

*Korespondensi
Email | dewi.kristiana.fkg@unej.ac.id

Submisi | 14 Juni 2023
Revisi | 03 Agustus 2023
Penerimaan | 31 Agustus 2023
Publikasi Online | 31 Agustus 2023
DOI: [10.24198/jkg.v35i2.47528](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.47528)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.47528)
e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.47528)

Sitasi | Kristiana, D. Novitasari, HF.
Naini, A. Efek penggunaan pasta daun
tembakau (*Nicotiana tabacum L.*)
sebagai pembersih gigi tiruan terhadap
kekuatan impact nilon termoplastik:
penelitian eksperimental laboratoris. J
Ked Gi. 2023;35(2):159-165.
DOI: [10.24198/jkg.v35i2.47528](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.47528)



Copyright: © 2023 oleh Jurnal Kedokteran
Gigi Universitas Padjadjaran. 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/](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

ABSTRAK

Pendahuluan: Basis gigi tiruan nilon termoplastik memiliki kelebihan yaitu fleksibilitas tinggi dan kekurangan nilon termoplastik yaitu mudah menyerap cairan yang mengakibatkan degradasi polimer dan kekuatan impact menurun. Gigi tiruan dibersihkan untuk mengurangi akumulasi mikroorganisme dan mengatasi *denture stomatitis*. Gigi tiruan dibersihkan dengan sikat gigi elektrik dan pasta pembersih. Pasta pembersih yang digunakan dari bahan alami yaitu daun tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) yang bersifat antibakteri dan antijamur karena mengandung fenol, alkaloid, saponin, dan minyak atsiri. Tujuan penelitian menganalisis efek penggunaan pasta daun tembakau sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekuatan impact nilon termoplastik. **Metode:** Jenis penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *the post only group design*. Sampel berukuran 65x10x2,5 mm sampel terdiri dari 3 kelompok yaitu kelompok kontrol tanpa penyikatan, kelompok A yaitu nilon termoplastis yang disikat dengan pasta daun tembakau 50%, kelompok B yaitu nilon termoplastis yang disikat dengan pasta daun tembakau 75%. Penyikatan dilakukan selama 730 menit yang setara pembersihan 2 tahun, kemudian diuji kekuatan impactnya. **Hasil:** Uji *One-way Anova* menunjukkan perbedaan signifikan pada setiap kelompok $p=0,000$ ($p<0,05$). Uji LSD menunjukkan perbedaan bermakna yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan $p=0,000$ ($p<0,05$), sedangkan kelompok pasta daun tembakau 50% dan 75% tidak berbeda signifikan ($p=0,411$). **Simpulan:** Pasta daun tembakau 50% dan 75% sebagai pembersih gigi tiruan berpengaruh menurunkan kekuatan impact nilon termoplastik.

Kata kunci

nilon termoplastik, pasta daun tembakau, kekuatan impact

The Effect of using tobacco leaf paste as a denture cleaner on the impact strength of thermoplastic nylon: experimental laboratory study

ABSTRACT

Introduction: Thermoplastic nylon denture bases possess the advantage of high flexibility; however, they also have the disadvantage of being prone to absorbing liquids. This characteristic can lead to polymer degradation and a reduction in impact strength. Dentures are cleaned to mitigate the accumulation of microorganisms and to manage denture stomatitis. The cleaning process involves utilizing an electric toothbrush and a cleaning paste derived from *Nicotiana tabacum L.* (tobacco). The cleaning paste comprises natural ingredients, specifically tobacco leaves, which exhibit antibacterial and antifungal properties due to their phenol, alkaloid, saponin, and essential oil content. This study aimed to assess the impact of using tobacco leaf paste as a cleaning agent for dentures on the impact strength of thermoplastic nylon. **Methods:** This is a type of laboratory experimental research employing a post-only group design. The samples, measuring 65x10x2.5 mm, were categorized into three groups: the control group without brushing, group A, which involved brushing thermoplastic nylon with 50% tobacco leaf paste, and group B with 75% tobacco leaf paste. Brushing was carried out for 730 minutes, equivalent to 2 years of cleaning, after which the samples were subjected to impact strength testing. **Results:** The One-way ANOVA test indicated significant differences within each group, with a p-value of 0.000 ($p < 0.05$). The LSD test demonstrated a significant difference between the control and treatment groups, with a p-value of 0.000 ($p < 0.05$). Conversely, the groups using 50% and 75% tobacco leaf paste did not exhibit a significant difference, with a p-value of 0.411. **Conclusion:** Tobacco leaf paste with concentrations of 50% and 75%, when used as a denture cleaner, decreases the impact strength of thermoplastic nylon.

Keywords

nylon thermoplastic, tobacco leaf paste, impact strength

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi di Indonesia pada usia 35-44 tahun sebanyak 17,5% dan pada usia lebih dari 65 tahun sebanyak 30,6%.¹ Gigi tiruan adalah alat prostetik yang dirancang untuk mengganti sebagian atau seluruh gigi yang hilang. Kehilangan gigi bisa disebabkan status kesehatan gigi yang buruk karena penyakit periodontal, trauma, karies dan penyebab lainnya yaitu kelainan atau gangguan pertumbuhan, kegagalan perawatan sebelumnya.² Gigi tiruan berfungsi untuk mengembalikan fungsi mastikasi, bicara, estetika, dan melindungi jaringan lunak.³

Basis gigi tiruan adalah komponen gigi tiruan yang bertumpu pada jaringan pendukung dan digunakan sebagai tempat melekatnya anasir gigi tiruan.⁴ Bahan yang digunakan basis gigi tiruan terdiri dari termoplastik, metal akrilik, dan akrilik. Perkembangan basis gigi tiruan telah menyebabkan adanya pengganti resin akrilik yaitu berbahan nilon termoplastik. Nilon termoplastik berbahan dasar poliamida yang diperoleh dari reaksi kondensasi antara asam diamin dan asam di karboksilik.⁵ Keuntungan dari nilon termoplastik adalah tidak mudah patah, ringan, tidak menyusut atau rapuh, tidak menyebabkan alergi, lebih baik dalam estetika, dan elastisitasnya yang tinggi.⁶ Namun demikian, nilon termoplastik lebih sulit untuk dipoles, meningkatkan kekasaran permukaan setelah digunakan dalam waktu singkat, daya serap air yang tinggi, perubahan warna, proses pembuatannya yang sulit dan mahal.⁷

Penggunaan gigi tiruan secara rutin dan tidak dibersihkan secara adekuat akan menimbulkan penumpukan plak yang mengakibatkan *denture stomatitis*.⁸ Ada tiga metode yang digunakan untuk membersihkan gigi tiruan yaitu penyikatan atau metode mekanis, perendaman atau metode kimiawi, dan kombinasi antara mekanis dan kimiawi. Pembersihan mekanis meliputi penyikatan menggunakan bubuk atau pasta, dan pembersih ultrasonik. Metode kimiawi yaitu dengan merendam gigi tiruan dalam larutan desinfektan.⁹

Menurut Kristiana¹⁰ setelah 16 hari perendaman resin akrilik dalam tablet *effervescent* yang mengandung ekstrak daun tembakau 75% mengalami perubahan warna dan peningkatan kekasaran permukaan resin akrilik. Penyerapan cairan pada basis gigi tiruan berpengaruh pada sifat fisik nilon termoplastik sehingga dicari metode yang efektif dalam membersihkan gigi tiruan yaitu dengan metode mekanis. Metode mekanis menggunakan alat berupa sikat gigi elektrik dan bahan pasta pembersih untuk menyikat permukaan basis gigi tiruan. Metode ini tidak butuh waktu yang lama, lebih mudah digunakan, dan efektif mengurangi plak.¹¹

Salah satu bahan alami yang digunakan sebagai *denture cleanser* yaitu daun tembakau jenis kasturi. Tembakau Kasturi adalah jenis tanaman tembakau yang berada di daerah Jember dan dikeringkan dengan bantuan sinar matahari.¹² Tembakau ini terdiri dari golongan fenol berupa flavonoid, golongan alkaloid berupa nikotin, golongan saponin berupa steroid, dan minyak atsiri berupa terpenoid yang semua kandungan tersebut memiliki sifat antibakteri dan antijamur.¹³ Tablet *effervescent* daun tembakau 75% sebagai bahan pembersih gigitiruan efektif menghambat *Candida albicans* dengan waktu perendaman 30 menit.¹⁴

Penelitian sebelumnya yaitu lempeng nilon termoplastik disikat menggunakan pasta ekstrak daun tembakau 25% dan pasta ekstrak daun tembakau 50% dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans*. Lempeng nilon termoplastik yang disikat menggunakan pasta daun tembakau selama 730 menit yang setara pembersihan 2 tahun.¹⁵ Zat aktif yang terdapat dalam daun tembakau adalah fenol. Senyawa fenol adalah bahan kimia golongan aromatik yang memiliki kemampuan berpenetrasi ke dalam ruang mikroporositas dan melarutkan bahan resin basis gigi tiruan. Pelarut ini menyebabkan kekerasan berkurang sehingga kemungkinan terjadi penurunan sifat mekanik basis gigi tiruan.¹⁶ Kekuatan impact adalah ukuran energi yang diserap oleh material sebelum patah atau kemampuan suatu material untuk menahan gaya yang besar atau benturan secara tiba-tiba.¹⁷ Fraktur basis gigi tiruan akrilik merupakan masalah yang umum terjadi karena gigi tiruan yang terjatuh di luar mulut dan beban oklusal selama fungsi pengunyahan di dalam mulut.¹⁸ Kekuatan impact nilon termoplastik lebih tinggi daripada PMMA.¹⁹ Kekuatan impact nilon termoplastik $80,875 \pm 18,317 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$.²⁰

Penelitian tentang penggunaan pasta daun tembakau sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekuatan impact nilon termoplastik belum pernah dilakukan. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengkaji efek penggunaan pasta daun tembakau dengan konsentrasi 25% dan 50% sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekuatan impact nilon termoplastik yang dilakukan selama 730 menit yang setara dengan 2 tahun. Efek penyikatan nilon termoplastik terhadap kekuatan impact dilihat setelah 2 tahun karena pentingnya mengevaluasi efek samping pembersihan gigi tiruan yang lebih lama, karena kerusakan pada bahan dasar gigi tiruan dapat terakumulasi.²¹ Tujuan penelitian mengkaji efek penggunaan pasta daun tembakau sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekuatan impact nilon termoplastik.

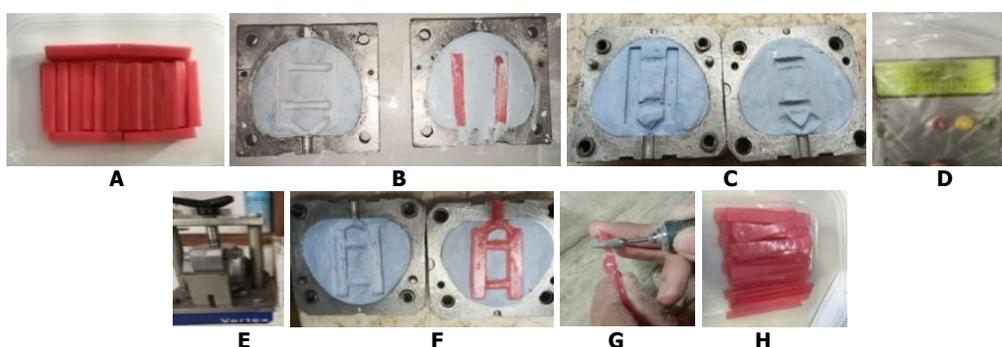
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *the post only group design*. Penelitian ini menggunakan sampel lempeng nilon termoplastik (*Flexible Resin Acryteon*, Korea). Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Federer yaitu: $(t-1)(r-1) \geq 15$, r = jumlah sampel tiap kelompok perlakuan, t = banyaknya kelompok perlakuan. Diperoleh jumlah sampel tiap kelompok adalah 9. Dengan demikian, jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 27 sampel. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol tanpa penyikatan, kelompok A yaitu nilon termoplastis yang disikat dengan pasta daun tembakau 50%, kelompok B yaitu nilon termoplastis yang disikat dengan pasta daun tembakau 75%. Penyikatan dilakukan selama 730 menit yang setara pembersihan 2 tahun, kemudian diuji kekuatan impactnya

Pembuatan sampel nilon termoplastik diawali dengan pembuatan malam merah berukuran 65x10x2,5 mm dan membuat *sprue* dari malam merah (Gambar 1A). Selanjutnya mengulasi kuvet dengan Vaseline dan membuat adonan gips keras dalam *rubber bowl* dan dituang pada bagian bawah kuvet. Setelah itu, meletakkan malam merah berukuran 65x10x2,5 mm dengan posisi mendatar pada kuvet yang sudah terisi adonan gips keras dan memasang *sprue* pada belakang kuvet ke bagian posterior malam merah pada kedua sisi model.

Setelah gips mengeras, ulasi permukaan gips tersebut dan model master dengan vaselin (Gambar 1B). Membuat adonan gips keras dan dimasukkan dalam kuvet serta dilakukan vibrasi, setelah itu kuvet di press menggunakan *press begel* selama ± 30 menit hingga mencapai waktu *setting*, kemudian, merebus kuvet untuk menghilangkan malam merah dan membuka kuvet sehingga didapatkan *mould space* (Gambar 1C). Selanjutnya mengulasi *mould space* menggunakan separator (*could mould seal*).

Mengisi *cartridge* dengan butiran nilon termoplastik, kemudian *cartridge* yang berisi nilon termoplastik dipanaskan menggunakan *furnace* elektrik di suhu 274-293°C dalam waktu 15 menit sehingga semua butiran nilon termoplastik mencair (Gambar 1D). Selanjutnya tempatkan kuvet berisi *mould space* pada dasar unit injeksi dalam posisi vertikal dan injeksikan bahan nilon termoplastik dari dalam *cartridge* ke *mould space* menggunakan *plugger* dengan tekanan yang dipertahankan 6-8 bars selama 5 menit menggunakan *hydraulic bench press* atau manual (Gambar 1E), kemudian biarkan kuvet hingga dingin pada suhu ruangan ± 20 menit sebelum dibuka, buka kuvet dan mengeluarkan lempeng nilon termoplastik (Gambar 1F). Nilon termoplastik dapat dirapikan dan dipoles (Gambar 1G dan H).²²



Gambar 1. A. Malam merah sesuai ukuran sampel; B. Malam merah ditanam dalam kuvet; C. *Mould space* setelah pembuangan malam merah; D. Nilon termoplastik dilelehkan dengan *furnance* elektrik; E. Injeksi nilon termoplastik dan ditekan dengan *hydraulic bench press*; F. Membuka kuvet dan lempeng nilon termoplastik telah terbentuk; G. Lempeng nilon termoplastik di rapikan dan dipoles; H. Hasil lempeng nilon termoplastik yang sudah dihaluskan dan dirapikan.

Pembuatan ekstrak daun tembakau memakai daun tembakau berasal dari petani tembakau di kecamatan Jenggawah, kabupaten Jember. Ekstrak daun tembakau dibuat dengan cara mengeringkan daun tembakau menggunakan oven suhu 50°C. Daun tembakau yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender sehingga berbentuk bubuk. Bubuk yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan 20 mesh. Setelah diayak, kemudian daun tembakau di ekstrak dengan metode maserasi. Proses maserasi pada ekstrak daun tembakau menggunakan perbandingan (1:4) m/v dan etanol 96% sebagai pelarutnya. Hasil proses maserasi akan menghasilkan warna rendaman coklat kehitaman, proses maserasi ini perlu waktu selama 3 hari. Rendaman daun tembakau terlebih dahulu disaring setelah itu diambil filtratnya. Filtrat yang telah dihasilkan selanjutnya dapat dipekatkan dengan *rotary evaporator*.²³

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta daun tembakau adalah ekstrak daun tembakau dengan konsentrasi 100 % dan plasebo bahan pasta. Formulasi pasta yaitu 26% magnesium karbonat, 29% kalsium karbonat, 6% gliserin, 8% propilen glikol, 4% TEA (*triethanolamine*), 25% akuades steril, 2% *Oleum Menthae Piperithae*. Cara membuat pasta daun tembakau 50% yaitu menimbang ekstrak daun tembakau seberat 50 gram, kemudian mencampurkan 50 gram bahan plasebo dan 50 gram ekstrak daun tembakau pada mortar dan *pestle*, aduk hingga homogen dan diletakkan wadah tertutup. Cara membuat pasta daun tembakau 75% yaitu menimbang ekstrak daun tembakau seberat 75 gram, kemudian mencampurkan 25 gram bahan pasta dan 75 gram ekstrak daun tembakau pada mortar dan *pestle*, aduk hingga homogen dan diletakkan wadah tertutup (Gambar 2). Semua sampel nilon termoplastik direndam dalam akuades dalam inkubator selama 24 jam.



Gambar 2. Pasta daun tembakau konsentrasi 50 dan 75%.

Lempeng nilon termoplastik dilakukan penyikatan menggunakan sikat gigi elektrik modifikasi (Gambar 3). Penyikatan dilakukan penyikatan selama 15 detik. Untuk sekali penyikatan menggunakan pasta pembersih 1,2 mg. Kemudian lempeng dibilas dengan akuades dan dikeringkan. Penyikatan sampel menggunakan sikat gigi elektrik modifikasi dapat dilakukan selama 10 menit, kemudian alat sikat gigi elektrik modifikasi dimatikan dan didiamkan selama 5 menit agar sikat gigi elektrik modifikasi ini tidak mudah rusak.



Gambar 3. Penyikatan lempeng nilon termoplastik dengan pasta daun tembakau.

Uji kekuatan impact lempeng nilon termoplastik menggunakan alat uji impact metode Charpy (Gambar 4). Lempeng nilon termoplastik yang akan diuji terlebih dahulu difiksasi pada tempat sampel dan diletakkan secara horizontal. Sudut pada digital encoder berada di posisi nol. Kemudian bandul dengan berat 8,1 kg dan lengan panjang 6,2 cm diletakkan dengan ketinggian tertentu sehingga membentuk sudut tertentu 25° (α). Bandul kemudian dilepas sehingga bandul membentur bagian tengah pada lempeng uji. Setelah sampel patah maka pada alat digital encoder akan tertera sudut akhir setelah bandul dilepas (β). Hasil yang didapatkan akan dimasukkan pada rumus kekuatan impact sehingga didapatkan nilai kekuatan impactnya.



Gambar 4. Alat uji kekuatan impact metode Charpy

Hasil penelitian yang telah didapatkan kemudian ditabulasikan penyajiannya menurut kelompoknya. Analisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menguji normalitas data dan uji *Levene* untuk menguji homogenitas. Uji kemudian dilanjutkan *One-Way Anova* dengan derajat kemaknaan 0,05 dan uji *Least Significance Difference*

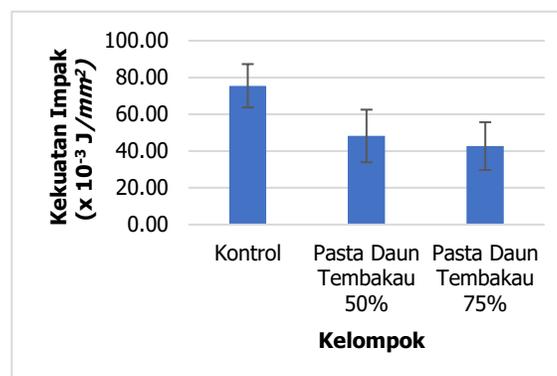
HASIL

Hasil rata rata kekuatan impact lempeng nilon termoplastik setelah dilakukan penyikatan dengan menggunakan pasta ekstrak tembakau dengan konsentrasi 50% dan 75% tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rerata kekuatan impact lempeng nilon termoplastik

Kelompok	n	Rerata ($\times 10^{-3}$ J/mm ²)	Standar deviasi
Kelompok kontrol	9	75,5	11,8
Kelompok A (pasta daun tembakau 50%)	9	48,2	14,3
Kelompok B (pasta daun tembakau 75%)	9	42,7	13,0

Tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata kekuatan impact lempeng nilon termoplastik paling tinggi adalah kelompok kontrol sebesar $75,5 \pm 11,8 \times 10^{-3}$ J/mm². Kekuatan impact tertinggi kedua yaitu kelompok perlakuan yang dilakukan penyikatan pasta daun tembakau 50% yang memiliki nilai rata-rata sebesar sebesar $48,2 \pm 14,3 \times 10^{-3}$ J/mm². Kekuatan impact yang terendah yaitu kelompok perlakuan yang dilakukan penyikatan pasta daun tembakau 75% yang memiliki nilai rata-rata sebesar sebesar $42,7 \pm 13,0 \times 10^{-3}$ J/mm².



Gambar 5. Diagram batang hasil rata rata kekuatan impact lempeng nilon termoplastik

Gambar 5. menjelaskan bahwa kelompok kontrol memiliki nilai rata-rata kekuatan impact tertinggi. Kekuatan impact tertinggi kedua adalah kelompok perlakuan pasta daun tembakau 50% dan terakhir yang memberikan kekuatan impact paling rendah adalah pasta daun tembakau 75%.

Hasil pengukuran pada penelitian ini dianalisis secara statistik untuk mengetahui normalitas, homogenitas, dan perbedaan antar kelompok. Hasil uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data pada seluruh kelompok adalah normal karena nilai signifikansi ($p > 0,05$). Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene* diperoleh hasil nilai signifikansi 0,691. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran kekuatan impact lempeng nilon termoplastik homogen karena diperoleh nilai signifikansi $p > 0,05$.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas diperoleh data berdistribusi normal dan homogen, sehingga dilanjutkan uji *One-Way Anova*. Uji *One-Way Anova* berfungsi untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kekuatan impact lempeng nilon termoplastik pada setiap kelompok. Hasil uji *One-Way Anova* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji *One-Way Anova* terhadap kekuatan impact nilon termoplastik

Variable	<i>p-Value</i>
Kekuatan impact semua kelompok	0,000

Uji *One-Way Anova* didapatkan hasil nilai signifikansi 0,000. Berdasarkan hasil tersebut nilai signifikansi $p < 0,005$ maka setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kekuatan impact lempeng nilon termoplastik. Selanjutnya dilakukan uji *Least Significant Difference (LSD)* untuk mengetahui perbedaan makna pada setiap kelompoknya. Tabel 3 menunjukkan hasil uji LSD.

Tabel 3. Hasil uji LSD terhadap kekuatan impact nilon termoplastik

Kelompok	Kontrol	Pasta daun tembakau 50%	Pasta daun tembakau 75%
Kontrol	-	0,000*	0,000*
Pasta daun tembakau 50%	0,000*	-	0,411
Pasta daun tembakau 75%	0,000*	0,411	-

Keterangan : tanda (*) = Berbeda nyata pada taraf signifikan 5% ($p < 0,05$)

Berdasarkan uji LSD pada tabel 3 menunjukkan perbedaan bermakna yang signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok kontrol terhadap pasta daun tembakau 50% dan pasta daun tembakau 75%. Sedangkan pasta daun tembakau 50% dengan pasta daun tembakau 75% menunjukkan perbedaan bermakna tidak signifikan ($p > 0,05$) atau memberikan hasil kekuatan impact yang hampir sama.

PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai kekuatan impact lempeng nilon termoplastis yang disikat menggunakan pasta daun tembakau 75% yang mempunyai nilai kekuatan impact yang terkecil ($42,7 \times 10^{-3} \text{ J/mm}^2$). Semakin besar konsentrasi ekstrak daun tembakau maka semakin rendah nilai kekuatan impact dari nilon termoplasti. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yaitu uji kekuatan impact resin akrilik pada larutan serbuk siwak yang mengandung fenol selama 7 hari dengan konsentrasi 25, 37,5, dan 50%.²⁴ Semakin tinggi konsentrasi larutan siwak maka semakin rendah kekuatannya. Perbedaannya dengan penelitian ini adalah pada penelitian ini subyek lempeng akrilik yang direndam pada larutan serbuk siwak sebagai bahan pembersih gigitiruan Hal ini bisa disebabkan kandungan fenol pada pasta daun tembakau, semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi

kandungan fenol dan dapat diasumsikan dapat menurunkan kekuatan impact terendahnya. Penurunan kekuatan impact nilon termoplastik bisa disebabkan oleh penggunaan pasta daun tembakau yang mengandung fenol dalam pemakaian yang lama. Hasil penelitian Annada²⁵, mengenai perendaman resin akrilik selama empat hari dan delapan hari pada ekstrak daun lidah buaya yang mengandung fenol, yang membuktikan bahwa semakin lama direndam dalam fenol maka kekuatan impact semakin menurun. Fenol merupakan bahan kimia dari golongan hidrokarbon aromatik yang mampu berpenetrasi ke dalam ruang mikroporositas basis gigi tiruan berbahan resin dan melarutkannya. Pelarutan ini menyebabkan penurunan kekerasan sehingga mengakibatkan penurunan sifat fisik.²⁶ Kandungan fenol pada daun tembakau dapat menimbulkan kerusakan serta berpenetrasinya senyawa fenol ke dalam permukaan basis gigi tiruan berbahan resin. Monomer resin dapat melepaskan diri sehingga menimbulkan degradasi polimer dikarenakan ion H⁺ dari asam. Degradasi polimer yang terjadi mengakibatkan sifat fisik nilon termoplastik berubah dan kekuatan impact nilon termoplastik menurun.²⁷

Hasil analisis uji One-Way Anova pada tabel 2 menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) artinya setiap kelompok mempunyai perbedaan signifikan pada kekuatan impact lempeng nilon termoplastik. Faktor yang dapat menurunkan nilai kekuatan impact nilon termoplastik pada kelompok penyikatan dengan pasta daun tembakau 50% dan 75% yaitu adanya kontak antara lempeng nilon termoplastik dengan senyawa kimia pada daun tembakau yaitu fenol. Ketika fenol berkontak dengan permukaan basis gigi tiruan, hal itu menyebabkan kerusakan kimia pada bagian tersebut. Kerusakan secara kimia mengakibatkan permukaan lempeng nilon termoplastik menjadi kasar sehingga menimbulkan keretakan dan penurunan kekuatan.²⁸

Hasil uji LSD yang terdapat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan signifikan terjadi pada kelompok kontrol yang tidak dilakukan penyikatan pada lempeng nilon thermoplastic dengan kelompok pasta daun tembakau 50 dan 75%. Sedangkan kelompok pasta daun tembakau 50% tidak ada perbedaan signifikan dengan kelompok pasta daun tembakau 75%. Adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok kontrol dan kelompok yang dilakukan penyikatan dengan menggunakan pasat daun tembakau yaitu dapat disebabkan lempeng nylon thermoplastic yang dilakukan penyikatan dengan menggunakan pasta daun tembakau akan menyerap molekul air dan berpenetrasi ke dalam struktur ruang intermolekuler sehingga interaksi polarnya akan menurun. Interaksi polar yang menurun mengakibatkan jarak antar polimer meningkat sehingga menimbulkan ekspansi matriks yang dapat melunakkan matriks dan kekuatan resin menurun. Air berfungsi sebagai degradasi hidrolitik dan erosi material dengan merenggangkan filler matriks. Partikel larutan dapat berpenetrasi disebabkan karena penyerapan air yang dapat mempengaruhi ikatan kimia. Polimer nilon termoplastik menyerap air dan menembus ke dalam matriks melewati suatu proses difusi.¹⁶ Difusi merupakan Bergeraknya suatu zat melalui rongga atau celah mikroporositas pada nilon termoplastik. Molekul air dapat menyebabkan rantai polimer terdegradasi dan terpisah dengan cara menembus dan menempati posisi diantara rantai polimer.¹⁷ Menurut Shah²⁹, penyerapan air tergantung dari derajat hidrofobik serta porositas suatu bahan. Sifat fisik dan mekanis dari nilon termoplastik dipengaruhi oleh air yang terabsorpsi. Sifat fisik nilon termoplastik yaitu mudah menyerap cairan dapat menyebabkan rantai polimer terpisah dan struktur kimia nilon termoplastik akan melemah sehingga kekuatan nilon termoplastik menurun termasuk kekuatan impactnya.³⁰ Menurut Soesetidjo³¹ nilon termoplastik adalah polimer bersifat *crystalline* dengan rantai molekul teratur dan linear sehingga bersifat lentur. Struktur ikatan linear pada nilon termoplastik akan membentuk ikatan poliamida panjang yang mengandung heksametil diamina dan asam karboksilat. Struktur ikatan linear pada resin poliamida lebih lemah daripada resin akrilik dengan ikatan polimer bercabang atau *cross-link* struktur *crystalline* yang linear akan mudah putus disebabkan sifat higroskopisnya yang mudah menyerap cairan sehingga mengakibatkan degradasi nilon termoplastik. Sehingga menyebabkan kekuatan resin menurun dan kekuatan impact dapat menurun.

Penelitian ini membuktikan bahwa lempeng nilon termoplastik yang disikat selama 2 tahun dengan pasta daun tembakau konsentrasi 50% dan konsentrasi 75% dapat menurunkan kekuatan impact. Nilai kekuatan impact pada nilon termoplastik akan semakin tinggi apabila konsentrasi pasta daun tembakau sebagai bahan pembersih gigi tiruan semakin kecil. Keterbatasan pada penelitian ini yaitu pasta pembersih gigitiruan masih berbau daun tembakau sehingga kedepannya bisa dibuat dengan aroma yang lebih dapat diterima.

SIMPULAN

Pasta daun tembakau dengan konsentrasi 50 dan 75% sebagai pembersih gigi tiruan berpengaruh menurunkan kekuatan impact nilon termoplastik.

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

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan dan telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember No. 2240/UN.25.8/KEPEK/2023.

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

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

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes Republik Indonesia. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan. 2019. h. 183.
2. Mamesah MM, Wowor VNS, Siagian KV. Persepsi masyarakat kecamatan tompaso terhadap pemakaian gigi tiruan. *J e-GIGI*. 2015;3(2):579-85. DOI: [10.35790/eq.3.2.2015.10347](https://doi.org/10.35790/eq.3.2.2015.10347)
3. Abbod, AE, Al-Waily M, Al-Hadrayi ZMR, Resan KK, dan Abbas SM. Numerical and Experimental Analysis to Predict Life of Removable Partial Denture. *ICEAT*. 2020;1-9. DOI: [10.1088/1757-899X/870/1/012149](https://doi.org/10.1088/1757-899X/870/1/012149)
4. Fadriyanti O, Alamsyah Y, Rabiandi D. Evaluasi pemakaian denture adhesive pada gigi tiruan lengkap resin akrilik: Scoping Review. *Menara Ilmu*. 2022;16(2):55-62.
5. Sharma A, dan Shashidhara HS. A Review: Flexible Removable Partial Dentures. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*. 2014;13(12):8-62. DOI: [10.9790/0853-131265862](https://doi.org/10.9790/0853-131265862)
6. Fueki K, Ohkubo C, Yatabe M, et al. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin - Part II: material properties and clinical features of non-metal clasp dentures. *J Prosthodont Res*. 2014;58(2):71-84. DOI: [10.1016/j.jpor.2014.03.002](https://doi.org/10.1016/j.jpor.2014.03.002)
7. Nasution H, Kamonkhantikul K, Arksornnukit M, et al. Pressure transmission area and maximum pressure transmission of different thermoplastic resin denture base materials under impact load. *J Prosthodont Res*. 2018;62(1):44-9. DOI: [10.1016/j.jpor.2017.05.001](https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.05.001)
8. Krisma W, Mozartha M, dan Rani R. Level of denture cleanliness influences the presence of denture stomatitis on maxillary denture bearing-mucosa. *Jurnal Dental Indonesia*. 2014;21(2):44-8. DOI: [10.14693/jdi.v21i2.184](https://doi.org/10.14693/jdi.v21i2.184)
9. Adnan A, Habar ID. Tingkat kebersihan gigi tiruan pada pasien pengguna gigi tiruan lengkap akrilik di puskesmas kecamatan malili kabupaten luwu timur provinsi sulawesi selatan. *Makassar Dent J*. 2018; 7(2): 74-77.
10. Kristiana D, Soesetijo A, Gunadi, Parnaadji R, Naini A, Dwiatmoko S, dan D. Fitriani. The effectiveness of tobacco leaf effervescent tablets (nicotiana tabacum l.) 75% against surface roughness and acrylic color change. *J Int Dent Med Res*. 2022; 15(2): 490-7.
11. Minnuthafatin SA, Setyawardhana HD, Kurniawan FKD. Perbandingan efektivitas penggunaan sikat gigi konvensional dan sikat gigi elektrik terhadap penurunan indeks plak (literature review). *J Ked Gigi*. 2022;6(2):87-90. DOI: [10.20527/dentin.v6i2.6392](https://doi.org/10.20527/dentin.v6i2.6392)
12. Verona L, Djajadi. Keragaan usaha tani tembakau kasturi (studi kasus usahatani tembakau kasturi di kabupaten Jember). *J Ilmu Pertanian*. 2020;14 (1):70-80.
13. Putri HP, Barid I, Kusumawardani B. Daya Hambat Ekstrak Daun Tembakau Terhadap Pertumbuhan Mikroba Rongga Mulut. *J Ked Gigi Unej*. 2014;11(2):27-31.
14. Kristiana D, Soesetijo A, Gunadi, Parnaadji R, Naini A. Effervescent tablets of tobacco leaves (nicotiana tabacum l.) potential as denture cleansers. *J Dentomaxillofac Sci*. 2022;7(2). DOI: [10.15562/jdmfs.v7i2.1383](https://doi.org/10.15562/jdmfs.v7i2.1383)
15. Naini A, Kristiana D, Parnaadji R, Soesetidjo A. Pengembangan Potensi Ekstrak Daun Tembakau (Nicotiana Tabacum L.) Sebagai Tablet Effervecent Dan Pasta Pembersih Gigi Tiruan Lepas untuk Mencegah Denture Stomatitis. Laporan akhir hibah penelitian Kelompok Riset. 2022. h. 46
16. Sundari I, Sofya PA, dan Hanifa M. Studi kekuatan fleksural antara resin akrilik heat cured dan termoplastik nilon setelah direndam dalam minuman kopi uleekareng (*Coffea robusta*). *J Syiah Kuala Dent Soc*. 2016;1(1):51-58
17. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Materials. Edisi Kedua belas. Missouri: Elsevier. 2013. p. 489
18. Ragher M, Prabhu UM, Ittigi JP, Naik R, Mahesh CS, Pradeep MR. Efficacy of denture cleansers on impact strength of heat polymerized acrylic resins. *J Pharm Bioallied Sci*. 2017; 9(Suppl 1):241-5. DOI: [10.4103%2Fjpbs.JPBS.112.17](https://doi.org/10.4103%2Fjpbs.JPBS.112.17)
19. Soygun K, Bolayir G, Boztug A. Mechanical And Thermal Properties Of Polyamide Versus Reinforced PMMA Denture Base Materials. *J Adv Prosthodont*. 2013;5(2):153-60. DOI: [10.4047/jap.2013.5.2.153](https://doi.org/10.4047/jap.2013.5.2.153)
20. Wahyuni S, Murwaningsih S. Comparison of Strength Between Acrylic Resin Prosthetics and Thermoplastic Acrylic Against Charpy Impact on Artificial Dental Manufacturing. *J Soc Sci Art Humanity*. 2022;2(2):76-81. DOI: [10.24127/sociometry.v2i2.2625](https://doi.org/10.24127/sociometry.v2i2.2625)
21. Paranhos HFO, Peracini A, Pisani MX, Oliveira V de C, de Souza RF, Silva- Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Braz Dent J*. 2013;24(2):152-56. DOI: [10.1590/0103-6440201302151](https://doi.org/10.1590/0103-6440201302151)
22. Awing MM, dan Koyama AT. Stabilitas warna basis gigi tiruan resin termoplastik nilon yang direndam dalam larutan pembersih gigi tiruan peroksida alkalin. *J Dentofasial*. 2013;12(2):98-103.
23. Supriyatno R, Iskandar D, dan Wijayanti F. Pemanfaatan Nikotin Dari Ekstrak Tembakau Sebagai Insektisida Hama *Coptotermes curvignathus*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. 2020;3(1):624-34.
24. Setyohadi, Nugrahini DLL. Pengaruh Konsentrasi Larutan Serbuk Siwak sebagai Pembersih pada Perendaman Akrilik Heat Cured terhadap Kekuatan Impak. *J Chem Inform Modeling*. 2019;53(9):1689-99. DOI: [10.21776/ub.eprodenta.2017.001.01.3](https://doi.org/10.21776/ub.eprodenta.2017.001.01.3)
25. Annada M, Zulkarnain M. Pengaruh perendaman resin akrilik polimerisasi panas yang ditambahkan serat kaca dalam ekstrak daun lidah buaya (aloe vera) terhadap kekuatan impak. *J Kedo Gigi Univ Baiturrah*. 2019;7(2):143-52
26. Amiliyah R, Sumono A, Hidayati L. Deformasi Plastik Nilon Termoplastik Setelah Direndam Dalam Ekstrak Biji Kopi Robusta. *e-J Pustaka Kes*. 2015;3(1):117-21.
27. Hafid IR, Sudibyo, Hariati ED. Kekuatan Transversa Termoplastik Nilon Pasca Perendaman Teh, Kopi dan Minuman Isotonik. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*. 2018;1:12-19.
28. Jannah, M.K., M. Zulkarnain. Pengaruh perendaman cuka sari apel terhadap stabilitas warna dan kekuatan fleksural basis gigi tiruan nilon termoplastik. *Padj Dent Res Stud*. 2022;6(1):28-36. DOI: [10.24198/pjdrs.v6i1.33156](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v6i1.33156)
29. Shah J, Bulbule N, Kulkarni S, Shah R, Kakade D. Comparative evaluation of sorption, solubility and microhardness of heat cure polymethylmethacrylate denture base resin & flexibledenture base resin. *J Clin Diagn Res*. 2014;8(8):1-4.
30. Jang DE, Lee JY, Jang HS, Lee JJ, Son MK. Color stability, water sorption and cytotoxicity of thermoplastic acrylic resin for non metal clasp denture. *J Adv Prosthodont*. 2015; (4): 78-87. DOI: [10.4047/jap.2015.7.4.278](https://doi.org/10.4047/jap.2015.7.4.278)
31. Soesetijo, FX. Pertimbangan Laboratoris dan Klinis Nilon Termoplastis Sebagai Basis Gigi Tiruan Sebagian Lepas. Kajian pustaka: *Proceedings Book FORKINAS VI FKG UNEJ 14th-15th*. 2016; 102-110