

Impact of Bitter Palm Wine Types on Surface Roughness of Heat-Cured Acrylic Resin

Pengaruh Jenis Minuman Tuak Pahit Terhadap Kekasaran Permukaan Resin Akrilik Heat-Cured

Nur Aedah Ahmad Rani^{1*}, Firman Firman¹, Aisyah AR²

¹Program Studi Terapi Gigi, Fakultas Vokasi, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Tamalanrea, Sulawesi Selatan, 90245, Indonesia.

²Prodi Kesehatan Gigi, STIKes Amanah Makassar, Jl. Inspeksi Kanal II, Hertasning Baru, Aeropala, Sulawesi Selatan, 90221, Indonesia.

*Corresponding author email: aedaah.arani@unhas.ac.id

Abstract

Heat-cured acrylic resin is widely used as a denture base material due to its favorable esthetics, biocompatibility, and ease of manipulation. However, this material has water absorption properties, and exposure to acidic and alcoholic solutions may affect its surface roughness. Bitter palm wine derived from aren, lontar, and nipah contains alcohol and has an acidic nature that may interact with the surface of acrylic resin. This study aimed to analyze the effect of immersion in three types of bitter palm wine on the surface roughness of heat-cured acrylic resin denture bases. This laboratory experimental study employed a pretest–posttest with control group design. A total of 24 heat-cured acrylic resin plates measuring 30 × 10 × 2 mm were divided into four groups: distilled water as the control group and bitter palm wine from aren, lontar, and nipah as treatment groups. Surface roughness was measured before and after immersion using a Surface Roughness Tester (SRT). Data were analyzed using the One Way ANOVA and LSD tests. Surface roughness values varied among the immersion groups. However, statistical analysis showed no significant difference between groups ($p = 0.778$). Descriptively, immersion in bitter palm wine showed a tendency to alter the surface roughness of heat-cured acrylic resin, although the effect was not statistically significant.

Keywords: fermentation, surface roughness, heat-cured acrylic resin, bitter palm wine.

Abstrak

Resin akrilik *heat-cured* banyak digunakan sebagai basis gigi tiruan karena memiliki estetika, biokompatibilitas, dan kemudahan manipulasi yang baik. Namun, bahan ini bersifat menyerap cairan sehingga paparan larutan asam dan alkohol berpotensi memengaruhi kekasaran permukaannya. Tuak pahit dari aren, lontar, dan nipah mengandung alkohol serta memiliki tingkat keasaman yang dapat berinteraksi dengan permukaan resin akrilik. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh perendaman dalam tiga jenis tuak pahit terhadap kekasaran permukaan basis resin akrilik *heat-cured*. Penelitian eksperimental laboratoris ini menggunakan desain *pretest–posttest with control group*. Sampel terdiri atas 24 pelat resin akrilik *heat-cured* berukuran 30 × 10 × 2 mm yang dibagi ke dalam empat kelompok, yaitu akuades sebagai kontrol serta tuak pahit aren, lontar, dan nipah sebagai kelompok perlakuan. Kekasaran permukaan diukur sebelum dan sesudah perendaman menggunakan *Surface Roughness Tester* (SRT). Data dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dan *LSD*. Nilai kekasaran permukaan menunjukkan variasi pada setiap kelompok perendaman. Namun, hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antarkelompok ($p = 0,778$). Secara deskriptif, perendaman dalam tuak pahit menunjukkan kecenderungan perubahan kekasaran permukaan resin akrilik *heat-cured*, meskipun pengaruhnya belum bermakna secara statistik.

Kata kunci: fermentasi, kekasaran permukaan, resin akrilik *heat-cured*, tuak pahit.

Cite this article (APA Style 7):

Rani, N. A. A., Firman, F., & Aisyah, A. R. (2026). Impact of Bitter Palm Wine Types on Surface Roughness of Heat-Cured Acrylic Resin. *Media Ilmiah Kesehatan Indonesia*, 4(2), 62–68. <https://doi.org/10.58184/miki.v4i2.947>

Submitted: 14 Apr 2026; Received in revised form: 29 Apr 2026; Accepted: 5 May 2026; Published regularly: 19 May 2026

This is an open access article under [CC-BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Copyright © 2026 The Author(s)

PENDAHULUAN

Minuman tuak pahit merupakan salah satu minuman tradisional khas Indonesia yang mencerminkan kekayaan budaya lokal sekaligus praktik fermentasi yang telah berlangsung secara turun-temurun. Beberapa negara di dunia juga memiliki ciri khas masing-masing dalam olahan minuman keras, yang umumnya disajikan dalam pertemuan khusus seperti rapat atau acara adat. Korea Selatan memiliki minuman tradisional beralkohol bernama *soju* yang dibuat melalui proses fermentasi beras. Skandinavia memiliki minuman keras tradisional yakni *aquavit* yang terbuat dari hasil suling fermentasi kentang dan biji-bijian (Lee & Kim, 2019). Sedangkan minuman keras tradisional dari Indonesia adalah tuak (Ikhwana & Nawireja, 2021).

Konsumsi minuman beralkohol telah menjadi bagian dari kehidupan sosial pada kebudayaan tertentu. Indonesia memiliki berbagai minuman lokal yang mengandung alkohol, seperti tuak, ciu, dan brem. Budaya mengonsumsi minuman beralkohol masih ditemukan pada sebagian masyarakat di Sulawesi Selatan, khususnya di daerah Toraja, Takalar, dan Jeneponto. Minuman beralkohol sering digunakan sebagai pelengkap dalam perayaan, pesta, maupun dalam upacara adat, serta menjadi bagian dari aktivitas sosial masyarakat. Berdasarkan data Riskesdas 2018, konsumsi minuman beralkohol pada penduduk usia ≥ 10 tahun di Indonesia masih ditemukan pada 3,3% penduduk, dengan proporsi yang lebih tinggi di beberapa wilayah, sehingga tetap menjadi perhatian dalam bidang kesehatan masyarakat (Kemenkes, 2018).

Salah satu minuman beralkohol yang dikenal luas di kalangan masyarakat Indonesia adalah tuak. Minuman tuak merupakan bahan mengandung alkohol yang diperoleh dari hasil fermentasi dari bahan minuman atau buah-buahan yang mengandung gula (Aisyah, 2022). Tuak terdapat di Indonesia dan tersebar hampir di seluruh wilayah kepulauan Nusantara. Tuak dibuat dari sadapan air bunga pohon aren, kelapa dan lontar (*Borassus flabellifer* L.) Proses fermentasi menyebabkan terbentuknya alkohol serta perubahan sifat kimia, termasuk penurunan pH menjadi asam. Dalam proses fermentasi jika direndam dalam waktu lama, kadar alkohol akan makin meningkat. Kondisi ini dapat memberikan efek terhadap kesehatan tubuh, termasuk gangguan sistem saraf dan fungsi kognitif apabila dikonsumsi secara berlebihan.

Bidang kedokteran gigi, khususnya prostodontia, basis atau dasar gigi tiruan merupakan elemen penting yang berfungsi sebagai penopang gigi tiruan melalui adaptasi dengan jaringan mulut di bawahnya. Basis gigi tiruan berfungsi menggantikan jaringan yang hilang, memperbaiki estetika, serta menyalurkan tekanan oklusal ke jaringan pendukung. Oleh karena itu, bahan yang digunakan harus memiliki sifat mekanik, fisik, dan biologis yang baik. Resin akrilik berbasis polimetil metakrilat (PMMA) merupakan bahan yang paling umum digunakan sebagai basis gigi tiruan karena memiliki sifat yang menguntungkan, seperti biokompatibilitas, estetika yang baik, serta kemudahan manipulasi. Resin akrilik *heat-cured* menjadi pilihan utama karena memiliki stabilitas dimensi dan sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan jenis lainnya.

Salah satu sifat penting yang harus diperhatikan pada bahan basis gigi tiruan adalah kekasaran permukaan. Permukaan yang kasar dapat meningkatkan adhesi mikroorganisme, terutama *Candida albicans*, yang merupakan penyebab utama *denture stomatitis*. Studi terbaru menunjukkan bahwa sifat permukaan material, termasuk kekasaran dan energi permukaan, berperan penting dalam kolonisasi mikroorganisme pada basis gigi tiruan (Turanoglu *et al.*, 2024). Selain itu, tinjauan sistematis oleh Camargo *et al.* (2025) menunjukkan bahwa interaksi antara kekasaran permukaan dan adhesi *Candida albicans* merupakan faktor penting dalam pembentukan biofilm pada resin akrilik.

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa peningkatan kekasaran permukaan resin akrilik dapat meningkatkan pembentukan biofilm *Candida albicans*, terutama akibat faktor eksternal seperti

proses pembersihan atau paparan bahan kimia. Selain itu, studi terbaru juga menegaskan bahwa perubahan sifat permukaan resin termasuk kekasaran, secara langsung memengaruhi kolonisasi mikroba dan kejadian *denture stomatitis* pada pengguna gigi tiruan (Alqarawi & Gad, 2024; Al Hatem, et al., 2025). Paparan bahan kimia seperti alkohol dalam minuman tradisional, termasuk tuak, diduga dapat memengaruhi sifat fisik resin akrilik. Kandungan alkohol dan sifat asam dari hasil fermentasi berpotensi menyebabkan perubahan struktur permukaan bahan, termasuk peningkatan kekasaran. Hal ini didukung oleh penelitian terkini yang menunjukkan bahwa berbagai larutan perendaman dapat memengaruhi kekasaran permukaan dan adhesi mikroorganisme pada resin akrilik.

Indonesia sebagai negara dengan kekayaan hayati memiliki tanaman lontar (*Borassus flabellifer* L.) yang banyak ditemukan di Sulawesi Selatan dan digunakan sebagai bahan utama pembuatan tuak. Nira lontar yang difermentasi secara alami akan menghasilkan minuman dengan kadar alkohol tertentu serta pH yang rendah (Krisnanto et al., 2023). Kondisi ini berpotensi memberikan efek terhadap bahan resin akrilik apabila terjadi kontak terus-menerus di dalam rongga mulut pengguna gigi tiruan. Berdasarkan uraian tersebut, terdapat hubungan yang potensial antara konsumsi minuman tradisional tuak dengan perubahan sifat fisik bahan basis gigi tiruan, khususnya kekasaran permukaan. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh perendaman basis gigi tiruan resin akrilik *heat-cured* dalam minuman tuak dari pohon lontar (*Borassus flabellifer* L.) terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan.

METODE

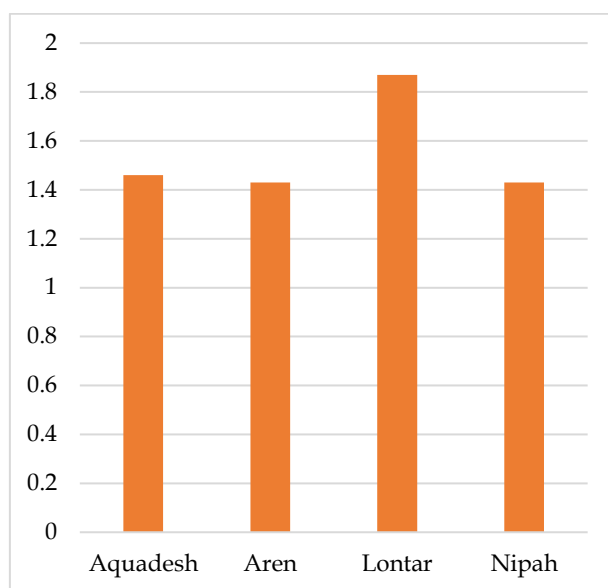
Pada penelitian merupakan jenis eksperimental laboratoris yang dilakukan pada tahun 2019. Lokasi penelitian dilakukan di 2 tempat yaitu Laboratorium Dental Material FKG Universitas Hasanuddin dan Laboratorium CNC Balai Latihan Kerja Industri (BLKI) Kota Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan desain *pretest-posttest with control group*. Sampel berupa 24 pelat resin akrilik *heat-cured* berukuran $30 \times 10 \times 2$ mm dibagi menjadi empat kelompok kontrol (*aquades*), serta tiga kelompok perlakuan yang masing-masing direndam selama 24 jam dalam minuman tuak pahit hasil fermentasi 2, 3, dan 4 hari. Pengukuran kekasaran permukaan dilakukan sebelum dan sesudah perendaman menggunakan *Surface Roughness Tester* (SRT). Data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan *Post Hoc Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Resin akrilik *heat-cured* dengan perendaman menggunakan lontar memiliki hasil yang paling besar yakni sebesar 1,87 (Gambar 1). Sedangkan jenis tuak akuades memiliki rata-rata sebesar 1,46 jenis tuak aren dan nipah masing-masing sebesar 1,43. Tabel 1 menunjukkan bahwa uji *One Way ANOVA* menghasilkan nilai $p = 0,778$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antara kelompok akuades, tuak aren, tuak lontar, dan tuak nipah. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dari setiap perlakuan atau intervensi yang diberikan tidak menunjukkan terdapat pengaruh signifikan terhadap hasil pengukuran resin akrilik *heat-cured*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata kekasaran permukaan resin akrilik *heat-cured* pada masing-masing kelompok perlakuan, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Nilai rata-rata tertinggi pada kelompok tuak lontar mengindikasikan adanya kecenderungan peningkatan kekasaran permukaan, namun tidak cukup kuat untuk menunjukkan pengaruh yang bermakna. Tidak signifikannya perbedaan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti durasi perendaman, konsentrasi alkohol pada masing-masing jenis tuak, serta sifat kimia bahan resin akrilik yang relatif stabil terhadap paparan cairan

dengan tingkat keasaman tertentu. Selain itu, kandungan alkohol dan pH pada tuak diduga belum cukup kuat untuk menyebabkan perubahan struktur permukaan resin secara signifikan. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai masing-masing bahan uji dilanjutkan dengan LSD.



Gambar 1. Rata-Rata Hasil Perendaman Resin Akrilik *Heat-Cured*

Tabel 1. Hasil Analisis *One Way* ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	0,414	3	0,138	0,368	0,778
<i>Within Groups</i>	2,999	8	0,375		
Total	3,412	11			

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji *LSD* tidak memperlihatkan perbedaan bermakna pada nilai rata-rata kekasaran permukaan antarkelompok akuades, tuak aren, tuak lontar, dan tuak nipah. Hal tersebut karena keseluruhan nilai *p* yang diberikan setiap pasangan perlakuan lebih dari 0,05 sehingga tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar jenis tuak. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai kekasaran permukaan (*Ra*) pada seluruh pelat resin akrilik *heat-cured* setelah perendaman selama lima hari dalam tiga jenis tuak dan akuades tidak berbeda signifikan. Akan tetapi secara deskriptif untuk kelompok perlakuan D (Tuak Pahit Nipah) lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelompok perlakuan B dan C bahkan kelompok A larutan akuades. Hal ini disebabkan pada perendaman kelompok D (jenis nipah) jika disimpan akan menjadi tuak. Penyimpanan nipah dapat menyebabkan meningkatnya aktivitas enzim yang ada di dalam nipah sehingga dapat mempercepat terjadinya proses fermentasi.

Tabel 2. Hasil Uji *LSD*

Jenis Tuak	$\alpha = 0,05$			
	Akuades	Aren	Lontar	Nipah
Akuades	-			
Aren	0,954	-		
Lontar	0,439	0,408	-	
Nipah	0,948	0,995	0,404	-

Kenaikan aktivitas enzim menyebabkan kadar alkohol meningkat hingga 5–6%, sementara hasil fermentasi berkurang dan kadar asam terus meningkat. Berdasarkan pengukuran pH, tuak kelompok D (nipah) memiliki pH yang rendah, yaitu 3,98, akibat proses fermentasi yang terjadi. Kondisi ini dapat memengaruhi lingkungan di dalam rongga mulut pasien yang menggunakan piranti kedokteran gigi, seperti basis gigi tiruan atau alat ortodonti akrilik lainnya. Konsumsi minuman bersifat asam berpotensi memengaruhi sifat basis akrilik pasien, termasuk peningkatan kekasaran permukaannya.

Resin akrilik adalah sejenis polimer dalam bidang kedokteran gigi yang memiliki peran vital dalam pembuatan gigi tiruan lepasan dan perbaikan gigi tiruan. Resin akrilik terdiri dari campuran monomer dan polimer. Pemilihan resin akrilik sebagai bahan dasar gigi tiruan dikarenakan bahan ini memiliki beberapa sifat seperti tidak toksik, tidak menyebabkan iritasi, tidak larut dalam cairan mulut, estetika yang baik, mudah untuk dimanipulasi, mudah diperbaiki, serta memiliki perubahan dimensi yang kecil, dan dari segi harga cukup terjangkau (Zafar, 2020).

Tuak adalah sejenis cairan atau minuman yang mengandung alkohol. Secara umum, masyarakat telah lama mengenal pohon aren sebagai sumber bahan-bahan untuk industri kerajinan (Lidiawati *et al.*, 2024). Hampir seluruh bagian atau produk dari tanaman ini dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi. Namun, tanaman ini kurang mendapat perhatian untuk dikembangkan atau dibudidayakan secara serius oleh berbagai pihak. Selama ini, kebutuhan akan bahan baku industri yang berasal dari bagian-bagian pohon aren masih dipenuhi dengan mengandalkan tanaman aren yang tumbuh liar (tidak ditanam). Beberapa bagian fisik pohon aren yang dimanfaatkan meliputi akar (untuk pengobatan tradisional), batang (untuk berbagai alat), ijuk (untuk keperluan bangunan) dan daun (terutama daun muda untuk membungkus dan merokok). Begitu pula, hasil produksinya seperti buah dan nira dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman (Barlina *et al.*, 2020).

Penelitian ini merupakan langkah untuk mengeksplorasi dampak perendaman basis gigi tiruan akrilik yang dipanaskan dalam tiga jenis minuman tuak pahit, yaitu aren, lontar, dan nipah. Proses pengukuran dilakukan dalam tiga tahap yaitu pertama setelah perendaman dengan *aquades* selama 24 jam kedua setelah perendaman dalam masing-masing jenis tuak pada hari ketiga dan pada hari kelima. Setelah itu, dilakukan analisis statistik. Berdasarkan hasil uji statistik yang tercantum dalam Tabel 2, uji *One Way ANOVA* menunjukkan adanya nilai signifikansi.

Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) antara jenis tuak berupa *aquades*, aren, lontar dan nipah. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil pengukuran resin akrilik *heat-cured*. Untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai masing-masing bahan uji dilanjutkan dengan LSD. Walaupun tidak ada pengaruh lama perendaman yang signifikan, tetapi dapat terlihat secara deskriptif bahwa makin lama basis gigi tiruan resin akrilik *heat-cured* direndam dalam minuman tuak pahit makin tinggi nilai kekasaran permukaan (R_a) basis (Costa *et al.*, 2021).

Resin akrilik yang dikeraskan dengan panas memiliki sifat menyerap cairan. Proses penyerapan ini berlangsung secara bertahap dalam jangka waktu tertentu melalui mekanisme difusi molekul air, sesuai dengan prinsip hukum difusi (Savitri *et al.*, 2022). Penyerapan cairan ini berkontribusi pada peningkatan kekasaran permukaan basis resin akrilik. Selain itu, resin akrilik yang dikeraskan dengan panas juga menunjukkan sifat porositas, yang ditandai dengan adanya gelembung di permukaan dan di bawah permukaan basis. Hal ini dapat memengaruhi karakteristik fisik, estetika, dan kebersihan dari basis gigi tiruan (Rizki *et al.*, 2020).

SIMPULAN

Pengukuran menggunakan *Surface Roughness Tester* (SRT) menunjukkan adanya perubahan nilai kekasaran permukaan resin akrilik *heat-cured* setelah perendaman dalam tuak pahit aren, lontar, dan nipah. Namun, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan nilai kekasaran permukaan antarkelompok tidak signifikan secara statistik. Secara deskriptif, kelompok perendaman tuak pahit nipah menunjukkan nilai kekasaran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok tuak aren, tuak lontar, dan akuades. Temuan ini menunjukkan bahwa paparan tuak pahit dapat menimbulkan kecenderungan peningkatan kekasaran permukaan resin akrilik *heat-cured*, meskipun belum menunjukkan pengaruh yang bermakna secara statistik.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Penulis menyatakan bahwa kontribusi setiap penulis terhadap pembuatan karya tulis ini adalah NAAR sebagai kontributor utama bertanggung jawab merancang penelitian. FF bertanggung jawab terhadap pengumpulan data dan analisis data sedangkan AAR bertanggung jawab dalam koreksi analisis data, koreksi bahasa penulisan. Penulis telah melampirkan surat pernyataan deklarasi penulis.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis telah menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan pihak mana pun terkait penerbitan artikel ini.

REFERENSI

- Aisyah, S. S., Hasyimuddin, H., & Samsinar, S. (2018). Uji Alkohol Pada Fermentasi Tuak. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 12(2), 148–156. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v12i2.7594>
- Al Hatem, O., Ontiveros, J. C., Belles, D. M., Gonzalez, M. D., & van der Hoeven, R. (2025). Surface Roughness and Microbial Adhesion on Four Provisional Prosthodontic Restorative Materials. *Dentistry Journal*, 13(11), 498. <https://doi.org/10.3390/dj13110498>
- Alqarawi, F. K., & Gad, M. M. (2024). Tendency of microbial adhesion to denture base resins: a systematic review. *Frontiers in Oral Health*, 5, 1375186. <https://doi.org/10.3389/froh.2024.1375186>
- Barlina, R., Liwu, S., & Manaroinsong, E. (2020). Potensi dan teknologi pengolahan komoditas aren sebagai produk pangan dan nonpangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 39(1), 35–47. <https://doi.org/10.21082/jp3.v39n1.2020.p35-47>
- Camargo, R., Oliveira, J. S. D., Ferro, A. C., Ribas, B. R., Alves, A. A. V., & Jorge, J. H. (2025). Surface Changes Induced by Brushing Increase *Candida albicans* Biofilms on 3D-Printed Denture Base Resin. *Journal of Fungi*, 11(9), 668. <https://doi.org/10.3390/jof11090668>
- Costa, R. T. F., Pellizzer, E. P., Vasconcelos, B. C. D. E., Gomes, J. M. L., Lemos, C. A. A., & de Moraes, S. L. D. (2021). Surface roughness of acrylic resins used for denture base after chemical disinfection: A systematic review and meta-analysis. *Gerodontology*, 38(3), 242–251. <https://doi.org/10.1111/ger.12529>
- Lee, J. E., & Kim, J. H. (2019). Chemistry of the Korean traditional alcoholic beverage Makgeolli. In C. H. Do, A. M. Rimando, & Y. Kim (Eds.), *Chemistry of Korean foods and beverages* (ACS Symposium Series, Vol. 1303, pp. 97–103). American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/bk-2019-1303.ch007>

- Ikhwana, N., & Nawireja, I. K. (2021). Mengapa Masyarakat Memproduksi Minuman Beralkohol Tradisional?. *Jurnal Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*, 5(6), 809–826. <https://doi.org/10.29244/jskpm.v5i06..920>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Hasil utama Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Krisnanto, W., Faila, R. N., & Anshori, M. (2023). Kualitas Bioetanol Tuak Tuban Dari Nira Siwalan (*Borassus Flabellifer* Linn) Dengan Metode Fermentasi Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Journal of Mechanical Engineering and Applied Technology*, 3(1), 25–30. <https://doi.org/10.32497/jmeat.v3i1.6505>
- Lidiawati, D., Mubarak, S., & Khaerani, N. (2024). Analisis Kadar Alkohol Nira Manis Pohon Aren (*Arenga pinnata* Merr). *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 7(2), 633–640. <https://doi.org/10.30862/accej.v7i2.782>
- Rizki, G. A., Wahyuningsih, S., & Mozartha, M. (2020). The effect of alcoholic beverages on surface roughness of acrylic denture base material. *Sound of Dentistry (SONDE)*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.28932/sod.v5i1.2328>
- Savitri, R. P. A., Naini, A., Parnaadji, R., & Kristiana, D. (2022). Pengaruh Lama Perendaman Resin Akrilik *Heat Cured* pada Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) 50% terhadap Perubahan Warna. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*, 6(3), 290–297. <https://doi.org/10.24198/pjdrs.v6i3.40556>
- Turanoglu, O. F., Talay Cevlik, E., & Vural, C. (2024). Investigation of adhesion status of *Candida* species to the surface of resin materials produced at different angles with additive manufacturing. *BMC Oral Health*, 24(1), 738. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04505-1>
- Zafar, M. S. (2020). Prosthodontic applications of polymethyl methacrylate (PMMA): An update. *Polymers*, 12(10), 2299. <https://doi.org/10.3390/polym12102299>