BALI DENTAL JOURNAL
e-ISSN: 2549-0109
Print-ISSN: 2549-0095
BDJ, Volume 9, Nomor 2, Juni-Desember 2025: 80-83

BDJ

Pengaruh Penambahan Ekstrak Lidah buaya *(Aloe vera)* Pada Tumpatan *Glass Ionomer Cement* Konvensional Terhadap Kekuatan Tekan

Ni Made Gini Dwi Astuti[1*], Desak Nyoman Ari Susanti[2],
I Gusti Ayu Fienna Novianthi Sidiartha[2], Luh Wayan Ayu Rahaswanti[2]

ABSTRACT

Background: Conventional glass ionomer cement (GIC) is widely used due to its advantages such as biocompatibility and long-term fluoride release. However, the main weakness of conventional GIC lies in its mechanical properties, namely inadequate compressive strength and weak antibacterial properties, which limit its use to areas where high pressure is not required. To overcome these limitations, various efforts have been made to improve the physical and mechanical properties of GIC, one of which is the addition of aloe vera extract. It has been found that the antibacterial properties of conventional GIC can be enhanced by the addition of aloe vera extract, but its mechanical properties may also be affected. Therefore, this study aims to determine whether the compressive strength of conventional glass ionomer cement is influenced by the addition of aloe vera extract at concentrations of 5%, 10%, and 20%.
Methods: This type of research is an experimental laboratory study with a Pretest-Posttest Control Group design. Observations were made before and after treatment. A total of 36 samples were used, consisting of 9 samples per group with criteria of 5 mm diameter, 3 mm thickness, and non-porous, non-cracked surfaces. The samples were stored at 37°C for 24 hours. Afterward, the samples were removed from the molds and soaked in distilled water at the same temperature for 24 hours, followed by compressive strength testing.
Results: The Kruskal-Wallis test and Post Hoc Games-Howell analysis showed that there was a significant difference in compressive strength ($p<0.05$) between the control group and the treatment group, with a significance value of 0.000.
Conclusion: There is an effect of adding aloe vera extract at concentrations of 5%, 10%, and 20% on the compressive strength of conventional glass ionomer cement.

Keywords: *Aloe vera, conventional glass ionomer cement, compressive strength.*
Cite This Article: Astuti, N.M.G.D., Susanti, D.N.A., Sidiartha, I.G.A.F.N., Rahaswanti, L.W.A. 2025. Pengaruh Penambahan Ekstrak Lidah buaya (Aloe vera) Pada Tumpatan Glass Ionomer Cement Konvensional Terhadap Kekuatan Tekan. *Bali Dental Journal* 9(2): 80-83. DOI: 10.37466/bdj.v9i2.566

ABSTRAK

Latar Belakang: *Glass ionomer cement* (GIC) konvensional banyak digunakan karena keunggulan seperti biokompatibilitas dan kemampuan melepaskan *fluorida* jangka panjang, akan tetapi GIC konvensional memiliki kelemahan utama pada sifat mekanis yaitu kekuatan tekan yang tidak memadai dan sifat antibakteri yang lemah, sehingga penggunaannya terbatas pada daerah yang tidak memerlukan tekanan besar. Untuk mengatasi keterbatasan ini, berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik GIC, salah satunya melalui penambahan ekstrak lidah buaya. Penambahan ekstrak lidah buaya diketahui dapat meningkatkan sifat antibakteri GIC konvensional, namun juga berpotensi memengaruhi sifat mekaniknya. Maka dari itu, penelitian ini ingin mengetahui apakah terdapat pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya (*aloe vera*) konsentrasi 5%, 10%, dan 20% terhadap kekuatan tekan *glass ionomer cement* konvensional.
Metode: jenis penelitian ini adalah *eksperimental laboratories* dengan *Pretest-Posttest Control Group.* Pengamatan dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Sampel yang digunakan berjumlah 36 buah yang terdiri dari 9 sampel per kelompok dengan kriteria diameter 5 mm, tebal 3 mm dengan permukaan tidak porus dan retak. Sampel disimpan pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu, sampel dikeluarkan dari cetakan dan direndam dalam aquades pada suhu yang sama selama 24 jam, kemudian dilakukan pengujian kekuatan tekan.
Hasil: Uji *Kruskal-Wallis* dan *Post Hoc Games-Howell* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan tekan yang signifikan ($p<0.05$) antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dengan nilai signifikansi sebesar 0.000.
Kesimpulan: Terdapat pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya (aloe vera) konsentrasi 5%, 10%, dan 20% terhadap kekuatan tekan *glass ionomer cement* konvensional.

[1]Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana
[2,3,4]Departemen Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

*Korespondensi:
Ni Made Gini Dwi Astuti; Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana;
gini.dwi12@gmail,com

Diterima : 14 Juni 2025
Disetujui : 18 Agustus 2025
Diterbitkan : 25 Oktober 2025

BALI DENTAL JOURNAL
BDJ, Volume 9, Nomor 2, Juni-Desember 2025: 80-83
e-ISSN: 2549-0109
Print-ISSN: 2549-0095

Kata Kunci: Lidah buaya, semen ionomer kaca konvensional, kekuatan tekan.
Sitasi Artikel ini: Astuti, N.M.G.D., Susanti, D.N.A., Sidiartha, I.G.A.F.N., Rahaswanti, L.W.A. 2025. Pengaruh Penambahan Ekstrak Lidah buaya (Aloe vera) Pada Tumpatan Glass Ionomer Cement Konvensional Terhadap Kekuatan Tekan. *Bali Dental Journal* 9(2): 80-83. DOI: 10.37466/bdj.v9i2.566

PENDAHULUAN

Glass ionomer cement (GIC) adalah bahan restorasi gigi yang memiliki keunggulan seperti biokompatibilitas, pelepasan ion *fluorida* jangka panjang, dan kemampuan berikatan dengan enamel serta dentin[1]. Namun, GIC memiliki kelemahan mekanis, termasuk kekuatan tekan rendah, yang menyebabkan *microleakage* dan kegagalan restorasi akibat bakteri rongga mulut. Sifat mekanik material gigi sangat penting untuk menentukan kekuatan gigit. Kekuatan tekan adalah kemampuan bahan menahan beban, dan kekuatan yang rendah dapat menyebabkan kegagalan restorasi, seperti retak dan patah[2]. Penggunaan bahan alami dalam kedokteran gigi semakin meningkat, terutama menambahkan *glass ionomer cement* (GIC) dengan ekstrak tumbuhan[2]. Organisasi Kesehatan Dunia mengatakan bahwa tanaman obat akan menjadi sumber terbaik untuk menghasilkan berbagai macam obat[3]. Penelitian sebelumnya telah mengupayakan peningkatan sifat antibakteri GIC dengan menambahkan ekstrak alami seperti jahe, siwak, kayu manis, dan lidah buaya. Lidah buaya (*Aloe vera*) diketahui memiliki sifat antimikroba yang efektif, dengan kandungan *phenol* yang mampu membunuh bakteri. Kombinasi lidah buaya 10% dengan GIC terbukti meningkatkan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*3, tetapi pengaruhnya terhadap sifat mekanik GIC, khususnya kekuatan tekan belum banyak diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya terhadap kekuatan tekan GIC.

METODE

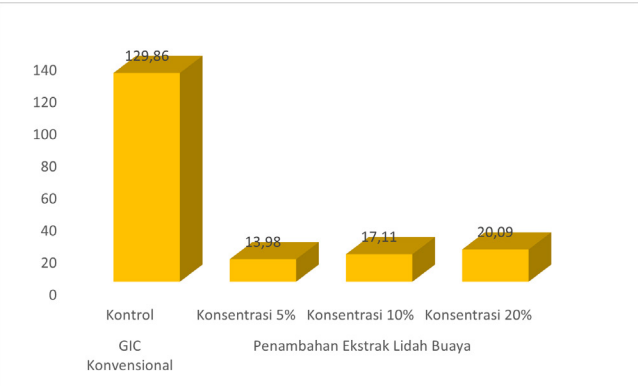
Penelitian ini adalah studi eksperimental laboratorium dengan desain *Pretest-Posttest Control* Group, yang melibatkan pengukuran sebelum dan setelah perlakuan serta membandingkannya dengan kelompok kontrol. Sampel penelitian berjumlah 36 sampel yang terbagi menjadi 4 kelompok masing-masing 9 sampel, dengan 1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan yaitu konsentrasi 5%,10%, dan 20%. Penelitian dimulai dengan pembuatan ekstrak lidah buaya (Aloe vera). Daun lidah buaya dicuci, dipotong untuk mengambil gelnya, lalu dihancurkan, diperas, dan diencerkan menggunakan aquades sesuai konsentrasi (5%, 10%, 20%) menggunakan rumus pengenceran. Sampel berbentuk silinder (diameter 5 mm, tinggi 3 mm) dibuat dengan menambahkan ekstrak lidah buaya pada GIC konvensional sesuai konsentrasi. Sampel disimpan pada suhu 37°C selama 24 jam sebelum diuji. Sampel diuji menggunakan *universal testing machine* dengan kecepatan 0,5 mm/menit hingga pecah menjadi beberapa bagian. Data dianalisis menggunakan uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) serta uji homogenitas (*Levene Test*), uji non-parametrik (*Kruskal-Wallis*). Uji *Post Hoc* dilakukan jika terdapat perbedaan signifikan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rata-rata kekuatan tekan pada GIC konvensional setelah perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 1** yang menunjukkan hasil rata-rata kekuatan pada sampel penelitian, dapat ditemukan adanya perbedaan nilai rata-rata dari setiap kelompok perlakuan. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh dari kelompok kontrol yang menunjukkan kekuatan tekan signifikan sebesar 129.86 MPa sedangkan nilai rata-rata terendah sebesar 13.98 MPa yang diperoleh dari kelompok ekstrak lidah buaya konsentrasi 5%.

ANALISIS DATA

Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan p value 0,968> 0.05 untuk semua kelompok data, maka dapat disimpulkan data dalam penelitian ini berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene›s Test* dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan *p value* 0,000< 0,05 (tidak homogen) bagi semua kategori data, maka dapat diambil simpulan bahwa data pada penelitian ini tidak homogen. Uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *kruskal wallis*. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan hasil *p value* 0,000 yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pada masing-masing kelompok.



Gambar 1. Data Kekuatan Tekan Setelah Perlakuan

BALI DENTAL JOURNAL
e-ISSN: 2549-0109
Print-ISSN: 2549-0095
BDJ, Volume 9, Nomor 2, Juni-Desember 2025: 80-83

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, menunjukkan bahwa penambahan ekstrak lidah buaya menyebabkan kesulitan dalam penempatan sampel karena perubahan konsistensi menjadi lebih cair, yang disebabkan oleh viskositas ekstrak lidah buaya yang lebih rendah (encer) dibandingkan *liquid* GIC konvensional, sehingga penambahan 0,3 ml ekstrak membuat cairan kurang kental dan memperpanjang waktu kerja. Pada kelompok perlakuan dari penelitian ini, waktu yang dibutuhkan untuk *setting* adalah sekitar 10 menit untuk sampel mulai mengental, dan *setting* sempurna tercapai dalam 20 menit. Temuan ini sejalan dengan penelitian Subramaniam (2020), yang meneliti mengenai penambahan propolis ke dalam *liquid* GIC membuat cairan menjadi kurang kental karena peningkatan rasio *liquid* terhadap *powder*, sehingga waktu pengerjaan menjadi lebih lama dan terjadi penurunan kekuatan tarik[4].

Kelompok kontrol menunjukkan kekuatan tekan rata-rata 129,86 MPa. Nilai tersebut masih berada dalam kisaran kekuatan tekan yang umum dilaporkan untuk GIC konvensional, yaitu antara 120 hingga 251 MPa. Namun, penambahan ekstrak lidah buaya dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 20% menghasilkan kekuatan tekan yang lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian Elkorashy (2022) yang menyatakan bahwa ekstrak alami seperti kayu manis dan minyak esensial *thyme* dapat menurunkan kekuatan tekan GIC konvensional karena ketidakmampuan minyak esensial untuk berikatan secara kimiawi dengan matriks poliakenoat. Pada penelitian ini, diperoleh nilai kekuatan tekan sebesar 13,98 MPa pada konsentrasi ekstrak lidah buaya 5%, 17,11 MPa pada konsentrasi 10%, dan 20,09 MPa pada konsentrasi 20%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak lidah buaya yang dicampurkan dengan GIC konvensional, maka semakin kental campuran tersebut dan kekuatan tekannya semakin meningkat. Meskipun terdapat kecenderungan peningkatan kekuatan tekan seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak lidah buaya, nilai tersebut tetap tidak memenuhi standar ISO[5].

Penambahan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dapat menghambat reaksi ikatan gugus COOH pada matriks GIC. Hasil ini sejalan dengan penelitian Elkorashy (2022), yang meneliti mengenai penambahan minyak esensial *thyme* ke dalam GIC konvensional menyebabkan terhambatnya reaksi ikatan gugus COOH pada matriks GIC, sehingga memperlambat proses *setting* dan melemahkan sifat mekanik material[6]. Kesamaan sifat hidrofilik antara lidah buaya dan GIC konvensional berpotensi mempengaruhi kekuatan tekan. Tingginya kadar hidrofilik dapat menyebabkan penyerapan air berlebih dan penurunan kualitas bahan[7]. Hasil sampel setelah satu hari perendaman, ditemukan garis pada permukaan sampel dari kelompok perlakuan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Singer & Bourauel (2023) menunjukkan bahwa penambahan fitomedis pada GIC dapat menyebabkan garis retakan, yang berhubungan dengan tingginya nilai serapan air. Hal ini kemungkinan menjadi faktor penyebab dari kekuatan tekan yang rendah[8]. Lemahnya *adhesi* antar komponen dapat mengurangi sifat mekanik, membuat GIC lebih patah pada saat ditekan. Penambahan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) ke dalam GIC konvensional dapat berpotensi melemahkan *adhesi* antar komponen, sehingga struktur GIC menjadi lebih rapuh dan mudah retak, yang berdampak negatif pada kekuatan tekan4. Secara keseluruhan, penambahan ekstrak lidah buaya 5%, 10%, dan 20% pada GIC konvensional kurang efektif karena berpotensi menurunkan kualitas bahan.

SIMPULAN

Terdapat pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya (*aloe vera*) terhadap kekuatan tekan *glass ionomer cement* konvensional.

1. Terdapat pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) dengan konsentrasi 5 %, 10% dan 20% terhadap kekuatan tekan *glass ionomer cement* konvensional.
2. Penambahan ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) pada konsentrasi 20% menghasilkan nilai kekuatan tekan yang lebih baik dibandingkan konsentrasi 10% dan 5%.

SARAN

1. Penambahan ekstrak lidah buaya pada *liquid* GIC konvensional akan membuat perubahan dari perbandingan *powder* dan *liquid*. Pada penelitian selanjutnya diharapkan penambahan dari ekstrak tidak mengubah perbandingan *powder* dan *liquid* yang seharusnya.
2. Studi lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi lebih lanjut mengenai sifat fisik dan mekanik bahan GIC konvensional dengan penambahan ekstrak lidah buaya yang memiliki sifat antibakteri.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan terkait publikasi dari artikel penelitian ini

PENDANAAN

Penelitian ini didanai oleh peneliti tanpa adanya bantuan pendanaan dari pihak sponsor, *grant,* atau sumber pendanaan lainnya.

ETIKA PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh author berkontribusi aktif dalam pelaksanaan penelitian, penyusunan naskah, revisi, dan evaluasi akhir artikel ini.

BDJ, Volume 9, Nomor 2, Juni-Desember 2025: 80-83
e-ISSN: 2549-0109
Print-ISSN: 2549-0095

DAFTAR PUSTAKA

1. Advita Azalia, Deviyanti Pratiwi, Akhmad Endang Zainal Hasan1, Rosalina Tjandrawinata, E. E. (2023). In Vitro Evaluation of the Compressive Strength of Glass Ionomer Cement Modified with Propolis in Different Proportions. *Биотехнология*, *1*, 51–58. https://doi.org/10.4103/SDJ.SDJ
2. Anusavice, K. J., Shen, C., & Rawls, H. R. (2013). *Phillip's Science Of Dental Materials (12th ed.)*. Elsevier
3. Chaudhari, A., Bagga, D. K., Agrawal, P., Priya, K., Orthopaedics, D., Noida, G., Pradesh, U., Orthopaedics, D., Sciences, O. D., Noida, G., Pradesh, U., Orthopaedics, D., Noida, G., Pradesh, U., Orthopaedics, D., Sciences, O. D., Noida, G., & Pradesh, U. (2023). *Antimicrobial And Mechanical Properties of Glass Ionomer Cements Containing Different Antimicrobial Agents : An In Vitro Study*. *13*, 53–65.
4. Subramaniam, P., Girish Babu, K. L., Neeraja, G., & Pillai, S. (2020). Does addition of propolis to glass ionomer cement alter its physicomechanical properties? An in vitro study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *40*(5), 400–403. https://doi.org/10.17796/1053-4628-40.5.400
5. Elbahie, D., Badawy, R., Ibrahim, S., Hassan, M., & Habib, N. (2023). Effect of glass ionomer cements modification with poly(amido-amine) and bioactive glass on their compressive strength, solubility, and setting time: an in-vitro study. *Dental Science Updates*, *4*(2), 339–347. https://doi.org/10.21608/dsu.2023.187800.1157
6. Elkorashy, M. (2022). Essential Oil Modification of Glass Ionomer Cement: Antibacterial Activity and Compressive Strength. *Egyptian Dental Journal*, *68*(4), 3857–3868. https://doi.org/10.21608/edj.2022.140174.2118
7. Chaudhary, S., Sinha, A. A., & Showkat, I. (2020). Comparative evaluation of compressive strength of conventional glass ionomer cement and glass ionomer cement modified with nano-particles. *~ 574 ~ International Journal of Applied Dental Sciences*, *6*(2), 574–576. www.oraljournal.com
8. Liu, C., Cui, Y., Pi, F., Cheng, Y., Guo, Y., & Qian, H. (2019). Extraction, purification, structural characteristics, biological activities and pharmacological applications of acemannan, a polysaccharide from aloe vera: A review. *Molecules*, *24*(8). https://doi.org/10.3390/molecules24081554

This work is licensed under
a Creative Commons Attribution