

**KARAKTERISTIK SEMEN *LUTING* DALAM
PENENTUAN BAHAN SEMENTASI PADA
GIGI TIRUAN JEMBATAN**
(Literature Review)

SKRIPSI



Oleh:
Ainun Alya
04031282126040

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**KARAKTERISTIK SEMEN *LUTING* DALAM
PENENTUAN BAHAN SEMENTASI PADA
GIGI TIRUAN JEMBATAN
(*Literature Review*)**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Ainun Alya
04031282126040**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**KARAKTERISTIK SEMEN *LUTING* DALAM
PENENTUAN BAHAN SEMENTASI PADA
GIGI TIRUAN JEMBATAN
(*Literature Review*)**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



drg. Sri Wahyuningsih Rais, M. Kes, Sp. Pros
NIP. 196911302000122001

Dosen Pembimbing II



drg. Bebbi Arisya Kesumaputri, M.Kes
NIP. 199401122022032012

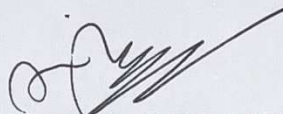
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
KARAKTERISTIK SEMEN *LUTING* DALAM
PENENTUAN BAHAN SEMENTASI PADA
GIGI TIRUAN JEMBATAN
(Literature Review)

Disusun Oleh:
Ainun Alya
04031282126040

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 28 April 2025

Yang terdiri dari:

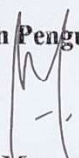
Dosen Pembimbing I


drg. Sri Wahyuningsih Rais, M. Kes, Sp. Pros
NIP. 196911302000122001

Dosen Pembimbing II

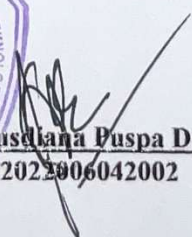

drg. Bebti Arisya Kesumaputri, M. Kes
NIP. 199401122022032012

Dosen Penguji


drg. Martha Mozartha, M. Si
NIP. 198104052012122003



Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya


drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M. Kes
NIP. 198012022006042002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (S.KG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 9 Mei 2025

Yang membuat pernyataan,



Ainun Alya

NIM.04031282126040

HALAMAN PERSEMBAHAN

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah: 285)

**Skripsi ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku,
pilar hidupku yang tak pernah goyah dengan cinta mereka yang tak pernah pudar.**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Karakteristik Semen *Luting* dalam Penentuan Bahan Sementasi pada Gigi Tiruan Jembatan (*Literature Review*)”. Shalawat beriringan salam selalu tercurah pada jujungan Nabi Muhammad SAW beserta para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam penyelesaian skripsi, terkhusus kepada:

1. dr. H. Syarif Husin, M.S selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.
2. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.
3. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Pros dan drg. Bebbi Arisya Kesumaputri, M.Kes selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, memberi arahan, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebaik-baiknya.
4. drg. Martha Mozartha, M.Si selaku dosen penguji yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga untuk menguji, membimbing, dan memberikan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebaik-baiknya.
5. drg. Mellani Cindera Negara, Sp.Perio selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama masa perkuliahan.
6. Staf dosen Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Universitas Sriwijaya yang senantiasa memberikan ilmu dan bimbingan selama proses perkuliahan.
7. Staf pegawai Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Universitas Sriwijaya yang telah membantu penulis mengurus berkas administrasi dan memberikan sarana pendukung selama proses perkuliahan.
8. Mama, Papa, dan keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan tiada henti.

9. Sahabatku, Sapphira Rizky Fatihah, S.Ked dan Syakira Adiningrum, S.Si yang telah membantu selama proses penulisan skripsi, mendengarkan keluhan kesah, serta memberikan dukungan dan doa kepada penulis disela kesibukannya.
10. Teman-teman seperjuangan ASTADONTIA, semoga senantiasa diberi kesehatan dan kemudahan dalam segala urusannya.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang sudah membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi hingga selesai.

Palembang, Mei 2025



Ainun Alya
NIM. 04031282126040

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gigi Tiruan Jembatan	5
2.1.1 Komponen	5
2.1.2 Bahan Penyusun	7
2.1.2.1 <i>All Metal</i>	7
2.1.2.2 <i>All Ceramic</i>	8
2.1.2.3 <i>Metal Ceramic</i>	8
2.1.3 Indikasi Penggunaan.....	9
2.1.4 Syarat Ideal pada Gigi Tiruan Jembatan.....	10
2.1.5 Permasalahan pada Gigi Tiruan Jembatan.....	11

2.2 Semen <i>Luting</i>	12
2.2.1 Kriteria Ideal.....	12
2.2.2 Klasifikasi.....	13
2.2.2.1 Zinc Phosphate (ZP).....	15
2.2.2.2 Zinc Polycarboxylate (ZPC).....	15
2.2.2.3 Glass Ionomer Cement (GIC).....	16
2.2.2.4 Resin-Modified Glass Ionomer Cement (RMGIC).....	17
2.2.2.5 Resin Cement.....	18
2.3 Karakteristik Semen <i>Luting</i>	21
2.3.1 <i>Shear Strength</i>	21
2.3.2 <i>Tensile Strength</i>	22
2.3.3 <i>Compressive Strength</i>	23
2.3.4 <i>Microleakage</i>	23
2.4 Penentuan Bahan Sementasi pada Gigi Tiruan Jembatan	24
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Waktu Penelitian.....	27
3.3 Variabel Penelitian.....	27
3.3.1 Jenis Jurnal	27
3.3.2 Populasi	27
3.3.3 Intervensi	27
3.3.4 Hasil.....	28
3.3.5 Pertanyaan Penelitian	28
3.4 Kerangka Analisis	28
3.5 Domain Penelitian.....	29
3.6 Strategi Pencarian Data	29
3.7 Penilaian Bias.....	31
3.8 Ekstraksi Data	31
3.9 Sintesis Data.....	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32

4.2 Pembahasan.....	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komponen Gigi Tiruan Jembatan	5
Gambar 2. Gigi Tiruan Tembatan <i>All Metal</i>	7
Gambar 3. Gigi Tiruan Jembatan <i>All Ceramic</i>	8
Gambar 4. Gigi Tiruan Jembatan <i>Metal Ceramic</i> atau PFM.....	9
Gambar 5. <i>Universal Testing Machine</i>	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Semen Luting, Komposisi, Tipe Mekanisme Ikatan, Tipe Reaksi <i>Setting</i> , Komposisi kimia, <i>Film Thickness</i> , <i>Working Time</i> , dan <i>Setting Time</i>	20
Tabel 2. Skema Kerangka Berpikir dalam Penentuan Bahan.....	26
Tabel 3. Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi	29
Tabel 4. Strategi Pencarian Data dengan Kriteria Inklusi	30
Tabel 5. Strategi Pencarian Data dengan Kriteria Eksklusi	30
Tabel 6. Ekstraksi Data Jurnal.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penilaian Bias dengan <i>Checklist for Reporting In-Vitro Studies</i> (CRIS)	57
Lampiran 2. Lembar Bimbingan.....	99

KARAKTERISTIK SEMEN *LUTING* DALAM PENENTUAN BAHAN SEMENTASI PADA GIGI TIRUAN JEMBATAN (*Literature Review*)

Ainun Alya
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: Gigi tiruan jembatan (GTJ) merupakan protesa yang disementasi ke penyangga dengan semen *luting* secara permanen dan sering ditemui kehilangan retensi. Penentuan bahan sementasi berperan penting dalam keberhasilan dan ketahanan GTJ. Retensi GTJ dinilai dari karakteristik *shear strength* (SBS), *tensile strength* (TBS), *compressive strength*, dan *microleakage*. Literatur ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik semen *luting* dalam penentuan bahan sementasi pada gigi tiruan jembatan. **Metode:** Studi *literature review* dengan analisis kualitatif menggunakan data PUBMED, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* selama 15 tahun terakhir. Pemilihan jurnal dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dilanjutkan dengan penilaian bias menggunakan *Checklist for Reporting In-vitro Studies* (CRIS). **Hasil:** Penelitian ini mensintesis dua puluh satu jurnal *in vitro*. Enam belas jurnal menyatakan semen resin memiliki retensi yang paling baik. Sepuluh jurnal menyatakan semen *zinc phosphate* (ZP), *zinc polycarboxylate* (ZPC), *glass ionomer cement* (GIC), dan semen resin memiliki retensi yang baik pada GTJ *all metal*. Enam jurnal menyatakan semen resin memiliki retensi yang baik pada GTJ *all ceramic*. Empat jurnal menyatakan semen resin memiliki retensi yang baik pada GTJ *porcelain fused to metal* (PFM). **Kesimpulan:** Semen resin unggul dalam karakteristiknya sehingga menjadi pilihan bahan sementasi yang ideal pada GTJ. Semen ZP, ZPC, dan GIC memiliki performa karakteristik yang baik dan menjadi pilihan bahan sementasi yang ideal pada GTJ *all metal*. RMGIC memiliki performa karakteristik yang kurang baik pada GTJ.

Kata kunci: gigi tiruan jembatan, semen *luting*, retensi, penentuan bahan sementasi

**CHARACTERISTICS OF LUTING CEMENTS IN THE
SELECTION OF CEMENTATION MATERIAL
FOR FIXED PARTIAL DENTURE
(Literature Review)**

Ainun Alya
Dentistry Study Program
Medical Faculty of Sriwijaya University

Abstract

Background: Fixed Partial Denture (FPD) are prostheses cemented to abutment with luting cement permanently, often experiencing retention loss. The selection of cementation materials for FPD significantly influences the success and durability of the prosthesis. Key characteristics such as shear strength (SBS), tensile strength (TBS), compressive strength, and microleakage are evaluated to determine the retention of FPD. The aim of this literature review is to analyze the characteristics of luting cements in determining the ideal cementation materials for FPD. **Methods:** Literature review study with a qualitative analysis using PUBMED, ScienceDirect, and Google Scholar data over the past 15 years. The inclusion and exclusion criteria were applied to select relevant studies followed by bias assessment using Checklist for Reporting In-vitro Studies (CRIS). **Results:** This study synthesized twenty one in vitro studies. Sixteen studies reported that resin cement has the highest retention. Ten studies stated that zinc phosphate (ZP), zinc polycarboxylate (ZPC), glass ionomer cement (GIC), and resin cement provide good retention for all-metal FPD. Six studies indicated that resin cement demonstrates good retention for all-ceramic FPD. Four studies reported that resin cement also exhibits good retention for porcelain-fused-to-metal (PFM) FPD. **Conclusion:** Resin cement exhibits superior characteristics, making it the ideal cementation material for FPD. ZP, ZPC, and GIC exhibit favorable characteristics performance and are considered ideal luting agents for all-metal FPD. RMGIC exhibits inferior performance in FPD cementation.

Keywords: fixed partial denture, luting cement, retention, cement selection

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gigi tiruan jembatan (GTJ) merupakan protesa yang menggantikan satu atau lebih gigi yang hilang dengan pengganti artifisial yang melekat secara permanen ke gigi yang tersisa atau implan yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi pengunyahan dan fungsi bicara, mengembalikan profil wajah serta penampilan pasien, dan menciptakan oklusi ideal.¹⁻³ Pada penggunaan GTJ, masalah yang umumnya ditemui adalah kegagalan mekanis berupa kehilangan retensi.^{4,5} Salah satu penyebab kehilangan retensi adalah pemilihan semen yang kurang tepat. Oleh sebab itu, pemilihan semen yang tepat sangat penting untuk kesuksesan dan ketahanan dari GTJ.^{6,7} GTJ melekat ke penyangga dengan bantuan semen *luting* yang mengisi ruang antara restorasi dan penyangga agar restorasi tidak bergerak atau lepas.⁷⁻⁹

Semen *luting* terdiri dari *zinc phosphate* (ZP), *zinc polycarboxylate* (ZPC), *glass ionomer cement* (GIC), *resin-modified glass ionomer cement* (RMGIC), dan *resin cement*.^{9,10} Semen ZP merupakan satu-satunya semen *luting* pilihan pada awal abad ke-20 dan menjadi *gold standard* dalam sementasi permanen hingga saat ini.^{5,10,11} Semen tersebut menunjukkan hasil klinis yang baik dan menjadi pilihan bahan sementasi permanen sejak beberapa dekade lalu.^{12,13} Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Masaka *et al.*¹⁴ bahwa tingkat bertahan hidup GTJ dengan sementasi semen ZP menunjukkan hasil yang baik dalam 5 tahun (93,7%) hingga 15 tahun (76,1%). Aladag *et al.*¹⁵ menyatakan bahwa GTJ *all metal* dengan

sementasi semen ZP menunjukkan retensi yang lebih baik dibandingkan ZPC, RMGIC, dan semen resin. Namun, Gemalmaz *et al.*¹⁶ dan Jacob *et al.*¹⁷ menemukan bahwa terjadi kehilangan volume, disintegrasi, dan kebocoran mikro yang tinggi pada semen ZP.

Berbagai studi mengenai sementasi untuk protesa tidak langsung telah dilakukan. Namun, hingga saat ini belum ada konsensus tentang bahan sementasi yang paling baik untuk GTJ.⁷⁻⁹ Seiring kemajuan bahan-bahan di bidang kedokteran gigi, berbagai jenis semen telah dikembangkan dan dimanfaatkan. Semen memiliki komposisi, karakteristik, mekanisme ikatan, dan interaksi dengan bahan lain yang beragam.^{7,18} Namun, hingga saat ini belum ada semen yang dapat memenuhi semua kriteria ideal bahan sementasi.^{8,9} Semen tidak dapat digunakan pada semua jenis restorasi sehingga penting untuk mengetahui karakteristik semen dalam menentukan bahan sementasi yang sesuai indikasi klinis pada setiap kasus.⁹ Karakteristik berupa *shear strength* (SBS), *tensile strength* (TBS), *compressive strength*, dan *microleakage* dapat menilai retensi dari semen sehingga dijadikan bahan pertimbangan dalam penentuan bahan sementasi pada GTJ.^{1,2,10}

Semen resin diketahui memiliki kemampuan retensi yang paling baik dengan sifat mekanis dan kekuatan ikat yang paling tinggi dibanding jenis semen lain yang tersedia.^{1,10,19} Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Bishti *et al.*²⁰ yang melakukan penelitian terhadap GTJ *all metal* dengan sementasi semen resin, GIC, dan ZPC, menemukan bahwa retensi yang paling baik ditunjukkan oleh semen resin, diikuti oleh ZPC dan GIC. Berbanding terbalik dengan Priyanka *et al.*²¹ yang menyatakan bahwa GTJ *all metal* dengan sementasi

GIC memiliki retensi yang lebih baik dibandingkan semen resin. El Halawani *et al.*²² menyatakan bahwa GTJ *all ceramic* dengan sementasi semen resin memiliki tingkat keberhasilan 81,25% - 95% dalam ketahanannya terhadap *microleakage*. Namun, Al-Dwairi *et al.*²³ menyatakan bahwa terjadi *debonding* sebanyak 53,62% pada GTJ *all ceramic* yang disementasi dengan semen resin.

Berdasarkan temuan tersebut serta belum adanya konsensus bahan sementasi ideal untuk GTJ dan publikasi yang berfokus membahas mengenai penentuan bahan sementasi pada GTJ, penulis ingin meninjau lebih jauh mengenai karakteristik semen *luting* dalam penentuan bahan sementasi pada GTJ dengan mengumpulkan data-data penelitian terdahulu.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana karakteristik semen *luting* dalam penentuan bahan sementasi pada gigi tiruan jembatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik semen *luting* dalam penentuan bahan sementasi pada gigi tiruan jembatan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan informasi mengenai ilmu kedokteran gigi terutama dalam bidang prostodonsia.
2. Memberikan pengetahuan mengenai karakteristik semen *luting* pada gigi tiruan jembatan.

3. Memperkuat dasar ilmu dalam penentuan bahan sementasi pada gigi tiruan jembatan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini bermanfaat dalam memberikan pengetahuan serta informasi kepada praktisi klinis mengenai karakteristik semen *luting* dalam penentuan bahan sementasi yang ideal pada gigi tiruan jembatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 5th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016. p. 3-909.
2. Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain JR, Mitchell DL, Blanco LJ, et al. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 4th ed. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co, Inc.; 2012. p. 1-449.
3. Ferro KJ, Morgano SM, Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, et al. The Glossary of Prosthodontic Terms. 9th ed. J Prosthet Dent. 2017;117(55):40-66.
4. Alenezi A, Aloqayli S. Technical complications with tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) of different span lengths: an up to 15-year retrospective study. BMC Oral Health. 2023;393(2023):1-11.
5. Jain JK, Sethuraman R, Chauhan S, Javiya P, Srivastava S, Patel R, et al. Retention failures in cement- and screw-retained fixed restorations on dental implants in partially edentulous arches: A systematic review with meta-analysis. J Indian Prosthodont Soc. 2018;18(3):201-11.
6. Raghavan R, Shajahan PA. Failures in Fixed Partial Denture: A Review. International Journal of Innovative Science and Research Technology. 2023;11(3):786-93.
7. Heboyann AG, Vardanyan AR, Avetisyan AA. Cement Selection In Dental Practice. World Science. 2019;3(43):4-9.
8. Leung GKH, Wong AWY, Chu CH, Yu OY. Update on Dental Luting Materials. Dentistry Journal. 2022;10(28):1-16.
9. Heboyann A, Vardanyan A, Karobari MI, Marya A, Avagyan T, Tebyaniyan H, et al. Dental Luting Cements: An Updated Comprehensive Review. Molecules. 2023;28(4):1619.
10. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Materials. 12th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2013. p. 269-331.
11. Wingo K. A Review of Dental Cements. J Vet Dent. 2018;35(1):18-27.
12. Maletin A, Knezevic MJ, Koprivica DD, Veljovic T, Puskar T, Milekic B, et al. Dental Resin-Based Luting Materials-Review. Polymers. 2023;15(20):4156.
13. Stefanache A, Lungu II, Cernei RE, Popescu OD, Fuiuaga CP, Grigorii D, et al. Zinc-Based Dental Cements: Properties, Applications, and Advancements. Romanian Journal of Oral Rehabilitation. 2023;15(3):354-64.
14. Masaka N, Yoneda S, Masaka K. An up to 43-year longitudinal study of fixed prosthetic restorations retained with 4-META/MMA-TBB resin cement or zinc phosphate cement. J Prosthet Dent. 2023;129(1):83-8.
15. Aladag A, Sahan MH, Akkus NO, Aktas R. Retention of Luting Agents Used for Implant-Supported Restorations: A Comparative In-Vitro Study. Nigerian Journal of Clinical Practice. 2020;23(8):1073-78.
16. Gemalmaz D, Pameijer CH, Latta M, Kuybulu F, Alcan T. In Vivo Disintegration of Four Different Luting Agents. International Journal of Dentistry. 2012;2012(831508):1-6.

17. Jacob J, Devadathan A, Joseph S, Dathan PC, Mathew S, Kuriakose R. Comparative Evaluation of Microleakage of Zinc Phosphate Cement, resin-Modified Glass Ionomer, and Two Dual-Cure Resin Cements: In Vitro Study. *J Pharm Bioallied Sci.* 2022;14(Suppl 1):S631-7
18. Lad PP, Kamath M, Tarale K, Kusugal PB. Practical clinical considerations of luting cements: A review. *J Int Oral Health.* 2014;6(1):116-20.
19. Sakaguchi R, Ferracane J, Powers J. *Craig's Restorative Dental Materials.* 14th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2019. p. 128-285.
20. Bishti S, Siouri J, Wolfart S, Tuna T. Retention Forces of Implant-Supported Single Crowns and Fixed Dental Prostheses after Cementation: An In-Vitro Study. *Oral.* 2022;2:29-40.
21. Priyanka MB, Praveen M, Kumar AG, Rajyalakshmi R. Distinctive Analysis of Retention between Conventional Retainers and Modified Retainers in Fixed Partial Denture: An In Vitro Study. *J Adv Med Dent Sci Res.* 2023;11(11):38-41.
22. El Halawani M, Aboushady YS, Kader SMA, Solimei L, Morfi B, Benedicenti S. Marginal Penetration in Zirconia Inlay-Retained Fixed Partial Dentures: An In-Vitro Study. *Alexandria Dental Journal.* 2020;45(3):7-11.
23. Al-Dwairi ZN, Al-Aghbari L, Husain NAH, Ozcan M. Durability of cantilever inlay-retained fixed dental prosthesis fabricated from multilayered zirconia ceramics with different designs. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2023;137:105547.
24. Rangarajan V, Padmanabhan TV. *Textbook of Prosthodontics.* 2nd ed. New Delhi: Elsevier; 2017. p. 1699-771.
25. Ricketts D, Bartlett D. *Advanced Operative Dentistry A Practical Approach.* Edinburgh: Elsevier; 2011. p. 226-50.
26. Nallaswamy D, Ramalingan K, Bhat V. *Textbook of Prosthodontics.* New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.; 2004. p. 490-679.
27. McCabe JF, Wall AWG. *Applied Dental Materials.* 9th ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2008. p. 11-89.
28. Rigos AE, Sarafidou K, Kontonasaki El. Zirconia bond strength durability following artificial aging: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Jpn Dent Sci Rev.* 2023;59:138-59.
29. Streit G, Sykes LM. Overview of Lithium Disilicate as a restorative material in dentistry. *SADJ.* 2022;77(8):495-9.
30. Manappallil JJ. *Basic Dental Materials.* 4th ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd.; 2016. p. 84-127.
31. Chandranaik MB, Thippanna RK. Fixed Partial Denture Failures: A Clinical Survey for Evaluation of The Factors Responsible. *CODS J Dent.* 2017;9(2):41-5.
32. Kalla K, Raman R, Kumar AS, Kaushal P, Anto N, Jain R. Evaluation of Causes of Failures of FPDs. 2020;8(12):31-4.
33. Sen S, Guler MS, Guler C. Stress distributions on crown-luting cement-substrate system with finite element method. *J. Cent. South Univ.* 2012;19:2115-24.

34. Das R, Prabu PS, Laju S, Paul MMC, Sukumaran B. Current Updates on Luting Agents: a Review with Recent Trends. *J Odont Res.* 2020;8(1):16-25.
35. Sunico-Segarra M, Segarra A. *A Practical Clinical Guide to Resin Cements.* Berlin: Springer; 2015. p. 3-6.
36. Ayyildiz A, Emir F, Tunc EP, Sen D. Shear bond strength of various luting cements to fixed prosthodontic restorative materials. *Appl Adhes Sci.* 2015;3:13.
37. Pattaratiwanont R, Piemjai M, Garcia-Godoy F. Survival of posterior fixed partial dentures with minimal tooth reduction and improved esthetics: An *in vitro* study. *J Prosthet Dent.* 2022;127:585-92.
38. Tavangar MS, Jafarpur D, Bagheri R. Evaluation of Compressive Strength and Sorption/Solubility of Four Luting Cements. *J Dent Biomater.* 2017;4(2):387-93.
39. Uppalapati V, Shivanand S, Agarwal I, Mustafa M, Dutta SD, Sharma M. Comparison of Various Commonly Used Luting Cements on the Success of Composite Inlays Assessed by the Levels of the Microleakage—An *In vitro* Study. *J Pharm Bioall Sci.* 2024;16:S162-4.
40. Ebadian B, Fathi A, Savoj M. In Vitro Evaluation of the Effect of Different Luting Cements and Tooth Preparation Angle on the Microleakage of Zirconia Crowns. *Int J Dent.* 2021;2021(8461579):1-7.
41. Vargas-Belon K, Chambilla-Torres K, Sanchez-Tito M. Comparison of marginal microleakage of metal copings cemented with three luting cements. *J Clin Exp Dent.* 2022;14(3):e280-4.
42. Tomar SS, Bhattacharyya J, Ghosh S, Goel P, Das S, Chakarvarty K. Comparative evaluation of bond strength of all-metal crowns with different luting agents after undergoing various modes of surface treatments: An *in vitro* study. *The Journal of Indian Prosthodontic Society.* 2015;15(4):318-25.
43. Anto N, Kumar GV. Comparison of Retentive Strength of Glass Ionomer Cement, Resin-modified Glass Ionomer Cement, and Adhesive Resin Cement with Nickel-Chromium Cast Crown: An *In Vitro* Study. *CODS J Dent.* 2019;11(1):11-4.
44. Mathew VP, Mundathaje M, Rodrigues SJ, Shetty TB, Pai UY, Saldanha S. Comparative Evaluation of the Effect of Artificial Aging on the Marginal Leakage of Cast Crowns Luted with Three Cements: An *In Vitro* Study. *J Int Oral Health.* 2020;12(1):S13-18.
45. Ahmed H, Fathy A, Essam E. Effect of Different Types of Luting Cements on Retention and Marginal Adaptation of Implant-Supported Crowns (An *in Vitro* Study). *Al-Azhar Journal of Dentistry.* 2017;4(1):13-21.
46. Sardar SS, Sabane AV, Patil RV, Jadhav RD, Patil AA, Sardar CS. *In Vitro* Comparative Evaluation of Bond Strength of CAD/CAM Monolithic Zirconia Copings Influenced by Luting Agents and Finish Line Design. *J Contemp Dent Pract.* 2022;23(2):343-50.
47. Mobilio N, Fasiol A, Mollica F, Catapano S. Effect of Different Luting Agents on the Retention of Lithium Disilicate Ceramic Crowns. *Materials.* 2015;8:1604-11.

48. Yin Y, Nozaki K, Nemoto R, Saleh O, Oishi Y, Matsumura M et al. Marginal fit and retention force of zirconia resin-bonded fixed dental prostheses in the posterior region with different designs. *J Dent Sci.* 2023;19(2024):1587-94.
49. Narwani S, Yadav NS, Hazari P, Saxena V, Alzahrani AH, Alamoudi A et al. Comparison of Tensile Bond Strength of Fixed-Fixed Versus Cantilever Single-and Double-Abutted Resin-Bonded Bridges Dental Prosthesis. *Materials.* 2022;15:5744.
50. Tagami A, Chaar MS, Zhang W, Wille S, Tagami J, Kern M. Retention durability of one-retainer versus two-retainer posterior RBFDPs after chewing simulation. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2022;133(2022):105353.
51. Albert JR, Livingstone D, Manivasakan S, Eugene R, Ravichandran V. Evaluation of Bond Strength of Cantilever Resin-retained Bridge Designs: An In Vitro Study. *J Cont Dent Pract.* 2022;23(5):492-6.
52. Sethi I, Kaurani P, Padiyar UN, Meena S, Singh DP, Gupta A. Effects of Different Surface Treatments on Retention of Implant Supported Cement Retained Bridge with Short Abutment - An In Vitro Study. *Int J Res Rev.* 2020;7(6):106-12.
53. Brunner KC, Ozcan M. Load bearing capacity and Weibull characteristics of inlay-retained resin-bonded fixed dental prosthesis made of all-ceramic, fiber- reinforced composite and metal-ceramic after cyclic loading. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2020;109:103855.
54. Kale E, Izgi AD, Nigiz R. Bond Strength Evaluation of Inlay-Retained Resin-Bonded Fixed Partial Dentures with Two Different Cavity Designs and Two Different Adhesive Systems: In Vitro Study. *Balk J Dent Med.* 2020;24:22-7.
55. Amin AY, Wahsh MM, Hamdy AM. Debonding of Resin Bonded Fixed Partial Denture Using Different Surface Treatment and Framework Designs. *Int J Dent Oral Health.* 2020;6(2):16-22.
56. Sillam CE, Cetik A, Ha TH, Atash R. Influence of the amount of tooth surface preparation on the shear bond strength of zirconia cantilever single-retainer resin-bonded fixed partial denture. *J Adv Prosthodont.* 2018;10:286-90.
57. Chen X, Zhang Y, Zhou J, Chen C, Zhu Z, Li L. Effect of dofferent surface treatments and retainer designs on the retention of posterior Pd-Ag porcelain-fused-to-metal resin-bonded fixed partial dentures. *Exp Ther Med.* 2018;15:2006-14.
58. Shrivastav M. Effect of surface treatments on the retention of implant-supported cement-retained bridge with short abutments: An in vitro comparative evaluation. *J Indian Prosthodont Soc.* 2018;18(2):154-60.
59. Naumann M, von Stein-Lausnitz M, Rosentritt M, Walter C, Meyer-Luckel H, Sterzenbach G. Impact of simulated reduced alveolar bone support, increased tooth mobility, and distal post-supported, root-treated abutment tooth on load capability of all-ceramic zirconia-supported cantilever FDP. *Clin Oral Invest.* 2018;22(8):2799-807.
60. Singh V, Kumar R, Sarkar D, Tiwari A, Khan Z. Comparative Assessment and Evaluation of Shear Bond Strength of Resin-Bonded Fixed Partial Restorations as Affected by Diamond Rotary Burs with Different Grit Sizes - An in vitro study. *J Adv Med Dent Sci Res.* 2018;6(1):7-10.

61. Oyague RC, Sanchez-Turrion A, Lopez-Lozano JF, Suarez-Garcia MJ. Vertical discrepancy and microleakage of laser-sintered and vacuum-cast implant-supported structures luted with different cement types. *J Dent.* 2012;40(2):123-30.
62. Mohsen C. Vertical marginal gap & retention of ceramic full coverage & inlay retained ceramic fixed partial dentures. *Open J Stomatol.* 2011;1:140-9.
63. Doh RM, Lee KW. Dislodgement resistance of modified resin-bonded fixed partial dentures utilizing tooth undercuts: an in vitro study. *J Adv Prosthodont.* 2009;1(2):85-90.