

**EFEK *BIOCERAMIC SEALER* ENDODONTIK
TERHADAP PENYEMBUHAN LESI ENDO-PERIO
(*Literature Review*)**

SKRIPSI



**Oleh:
Aisyah Syifa Amar
04031282126053**

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

**EFEK *BIOCERAMIC SEALER* ENDODONTIK
TERHADAP PENYEMBUHAN LESI ENDO-PERIO
(*Literature Review*)**

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

**Oleh:
Aisyah Syifa Amar
04031282126053**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**EFEK *BIOCERAMIC SEALER* ENDODONTIK
TERHADAP PENYEMBUHAN LESI ENDO-PERIO
(*Literature Review*)**

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

Palembang, Mei 2025

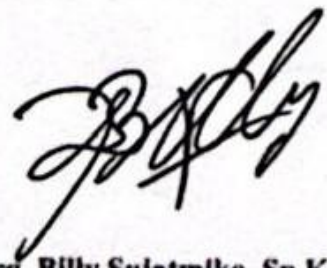
Menyetujui,

Pembimbing I



**drg. Sulistiwati, Sp.Perio
NIP. 198510292009122005**

Pembimbing II



**drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG
NIP. 198310082014121001**

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
EFEK *BIOCERAMIC SEALER* ENDODONTIK
TERHADAP PENYEMBUHAN LESI ENDO-PERIO
(*Literature Review*)

Disusun oleh:
Aisyah Syifa Amar
04031282126053

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 16 Juni 2025

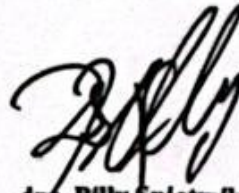
Yang terdiri dari:

Pembimbing I



drg. Sulistiawati, Sp.Perio
NIP. 198510292009122005

Pembimbing II



drg. Billy Sulatmiko, Sp.KG
NIP. 198310082014121001

Penguji



drg. Martha Mozartha, M.Si
NIP. 198104052012122003



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

drg. Siti Rasejana 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.K.G), 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 dari Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini 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, 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, Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Aisyah Syifa Amar

NIM. 040312812126053

HALAMAN PERSEMBAHAN

وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزَنُوا وَأَنْتُمْ الْأَعْلَوْنَ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿١٣٩﴾

“So don’t weaken and don’t grieve, and you will be superior if you’re (true) believers.” (QS. Ali Imran: 139)

“So don’t you worry your pretty little mind, people throw rocks at things that shine.” (Taylor Swift)

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Keluarga Penulis

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT. atas berkah rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efek *Bioceramic Sealer* Endodontik terhadap Penyembuhan Lesi Endo-perio (*Literature Review*)” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Universitas Sriwijaya.

Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. beserta sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak dapat terselesaikan tepat pada waktunya tanpa adanya dukungan, bantuan, nasihat, masukan, bimbingan, serta doa dari semua pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih, khususnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
3. drg. Shinta Amini Prativi, Sp.RKG selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat untuk menjalani perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
4. drg. Sulistiawati, Sp.Perio dan drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan banyak masukan, arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
5. drg. Martha Mozartha, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan, serta saran terhadap skripsi ini.
6. Kepada seluruh dosen di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu serta bimbingan selama proses pendidikan bagi penulis.
7. Seluruh staf dan pegawai di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut yang telah banyak memberikan bantuan dalam mengurus berkas-berkas dan menyediakan sarana pendukung yang dibutuhkan selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi ini.
8. Kedua orang tua penulis, bapak Amarullah dan ibu Rodiah, yang telah memberikan doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan tanpa henti selama masa perkuliahan dan proses penyusunan skripsi ini.
9. Kedua adik penulis, Annisa dan Atha, yang telah memberikan semangat selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
10. Dinda, Fazra, dan Dila yang selalu mendukung, membantu, dan memberi saran kepada penulis selama masa perkuliahan pre-klinik dan proses penyusunan skripsi ini.

11. Sobat “trio ubur-ubur”, Lelik dan Pebi, yang selalu memberikan kebersamaan, dukungan, semangat, serta canda tawa di tengah-tengah kesibukan perkuliahan dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas topik obrolan yang selalu menyegarkan pikiran penulis.
12. Miftah dan Vemmy yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini.
13. Kepada teman-teman ASTADONTIA yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan pre-klinik.
14. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam proses penyusunan skripsi ini.
15. Terakhir, terima kasih yang paling utama untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan bekerja keras selama masa pendidikan dan bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas akhir di pre-klinik ini.

Terima kasih atas semua bantuan dan semangat yang telah diberikan kepada penulis selama ini, semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan dari semua pihak yang sudah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih banyak. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Palembang, Juni 2025
Penulis,

Aisyah Syifa Amar
NIM. 04031282126053

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 TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Lesi Endo-perio.....	6
2.1.1 Etiopatogenesis	6
2.1.2 Faktor Penyebab Lesi Endo-perio.....	8
2.1.3 Klasifikasi Lesi Endo-perio.....	11
2.1.4 Diagnosis Lesi Endo-perio	21
2.1.5 Perawatan dan Prognosis.....	25
2.2 Perawatan Saluran Akar	26
2.3 <i>Root Canal Sealer</i>	27
2.4 <i>Bioceramic Sealer</i>	28
2.4.1 Klasifikasi <i>Bioceramic Sealer</i>	30
2.4.2 Sifat <i>Bioceramic Sealer</i>	31
2.4.3 <i>Bioceramic Sealer</i> terhadap Penyembuhan Lesi Endo-perio.....	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	35
3.1 Jenis Penelitian.....	35
3.2 Waktu Penelitian	35
3.3 Variabel Penelitian	35
3.3.1 Jenis Jurnal	35
3.3.2 <i>Population</i>	35

3.3.3	<i>Intervention</i>	35
3.3.4	<i>Outcome</i>	35
3.3.5	Pertanyaan Penelitian	35
3.4	Kerangka Analisis	36
3.5	Domain Penelitian.....	36
3.6	Strategi Pencarian Data	36
3.7	Penilaian Bias.....	37
3.8	Ekstraksi Data	38
3.9	Sintesis Data.....	39
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Hasil Penelitian	40
4.2	Pembahasan.....	48
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Lesi Endo-perio menurut Simon <i>et al.</i>	18
Tabel 2. Klasifikasi Lesi Endo-Perio menurut Oliet dan Pollock.....	20
Tabel 3. Klasifikasi Lesi Endo-perio	21
Tabel 4. Penegakan Diagnosis Lesi Endo-perio	25
Tabel 5. Merk Komersial <i>Bioceramic Sealer</i>	30
Tabel 6. Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi.....	37
Tabel 7. Strategi Pencarian Data.....	37
Tabel 8. Pedoman CARE.....	38
Tabel 9. Tabel Ekstraksi Data	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Infeksi pulpa berkembang dari daerah apikal	7
Gambar 2. Saluran akar lateral dan aksesori	10
Gambar 3. <i>Palatogingival groove</i> pada insisif lateral maksila.....	10
Gambar 4. Penyebaran infeksi lesi endodontik primer.....	12
Gambar 5. Lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder...	14
Gambar 6. Lesi periodontal primer.....	15
Gambar 7. Penyebaran lesi periodontal ke dalam ruang endodontik	16
Gambar 8. <i>True combined endo-perio lesions</i>	16
Gambar 9. <i>Concomitant lesion</i> pada gigi premolar pertama maksila.....	17
Gambar 10. Radiograf lesi endo-perio dengan resorpsi tulang	23
Gambar 11. Mendeteksi sinus menggunakan gutta-percha	23
Gambar 12. <i>Pocket probing</i>	24
Gambar 13. Triad endodontik dalam perawatan saluran akar	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penilaian Bias	56
Lampiran 2. Lembar Bimbingan	58

EFEK *BIOCERAMIC SEALER* ENDODONTIK TERHADAP PENYEMBUHAN LESI ENDO-PERIO (*Literature Review*)

Aisyah Syifa Amar
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: Lesi endo-perio yang utamanya disebabkan oleh endodontik dan periodontal merupakan kondisi yang paling sering dijumpai. Keberhasilan perawatan lesi endo-perio didapatkan dari desinfeksi yang efisien dan *sealing* yang sempurna pada saluran akar. Perkembangan *sealer* endodontik yang mengandung *calcium silicate* atau *bioceramic sealer* didasarkan pada *sealer* dengan biokompatibilitas yang baik agar dapat menginduksi pembentukan jaringan termineralisasi dan sifat fisik yang sesuai. Biokompatibilitas *bioceramic sealer* dapat mempengaruhi proliferasi, diferensiasi, migrasi dan apoptosis sel. *Bioceramic sealer* dapat menstimulasi osteogenesis dan dapat meningkatkan viabilitas sel. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek *bioceramic sealer* endodontik terhadap penyembuhan lesi endo-perio. **Metode:** Jenis penelitian yang dilakukan berupa *literature review* dengan menggunakan analisis kualitatif pada jurnal *case report* yang menggunakan basis data PubMed, *Science Direct*, dan *Google Scholar* selama 10 tahun terakhir berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, lalu dilanjutkan dengan penilaian bias CARE (*Case Report Statement and Checklist*). **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan 9 jurnal memiliki hasil yang sama terhadap penggunaan *bioceramic sealer* dalam menangani kasus lesi endo-perio. Penyembuhan lesi endo-perio ditandai dengan penurunan kedalaman poket, perbaikan tulang alveolar di sekitar apeks, ruang ligamen periodontal normal, perlekatan kembali *clinical attachment*, dan penyembuhan *sinus tract* di sekitar apeks apabila terdapat *sinus tract*. **Kesimpulan:** Penggunaan *bioceramic sealer* endodontik dapat mempengaruhi penyembuhan lesi endo-perio.

Kata Kunci: *bioceramic sealer*, lesi endo-perio, penyembuhan lesi endo-perio

EFFECT OF ENDODONTIC BIO CERAMIC SEALER ON ENDO-PERIO LESION (Literature Review)

Aisyah Syifa Amar
Dentistry, Faculty of Medicine
Sriwijaya University

Abstract

Background: Endo-perio lesion primarily caused by endodontic and periodontal are the most commonly encountered conditions. The success of endo-perio lesion treatment depends on efficient disinfection and optimal root canal sealing. The development of calcium silicate based or bioceramic sealer is based on sealers with good biocompatibility, which promotes the formation of mineralized tissue and suitable physical properties. The biocompatibility of bioceramic sealer can affect cell proliferation, differentiation, migration, and apoptosis. Bioceramic sealer can stimulate osteogenesis and can increase cell viability. **Objective:** This study aims to determine the effect of endodontic bioceramic sealer on the healing of endo-perio lesion. **Methods:** The type of research was a literature review using qualitative analysis of case report journals using PubMed, Science Direct, and Google Scholar database for the 10 years based on inclusion and exclusion criteria, and followed by bias assessment using the CARE (Case Report Statement and Checklist). **Results:** The results showed that 9 journals had the same results on the use of bioceramic sealers in endo-perio lesions. The healing of endo-perio lesions is characterized by a reduction in pocket depth, alveolar bone repair, normal periodontal ligament space, reattachment of clinical attachment, and the healing of the sinus tract around apex. **Conclusion:** The use of endodontic bioceramic sealers may affect the healing of endo-perio lesions.

Keywords: bioceramic sealer, endo-perio lesion, endo-perio lesion healing

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lesi endo-perio dapat didefinisikan sebagai komunikasi patologis antara jaringan endodontik dan periodontal.¹ Terbentuknya lesi endo-perio berawal dari nekrosis pulpa yang menyebar ke rongga mulut melalui foramen apikal, dan dapat menyebabkan kerusakan ligamen periodontal dan tulang alveolar yang berdekatan seperti yang ditemukan pada kasus periodontitis apikal atau abses apikal.² Lesi endo-perio yang utamanya disebabkan oleh endodontik dan periodontal merupakan kondisi yang paling sering dijumpai.³

Hasil Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa sebanyak 57,6% penduduk di Indonesia mengalami masalah gigi dan mulut dengan prevalensi karies sebesar 88,8%. Pulpitis atau inflamasi pulpa akibat dari karies gigi lanjut merupakan salah satu dari penyakit gigi dan mulut yang prevalensinya cukup tinggi sehingga perlu mendapatkan perhatian yang serius. Data menunjukkan bahwa pada 52% dari populasi dunia memiliki setidaknya satu gigi dengan apikal periodontitis akibat dari kondisi pulpitis dan memiliki tingkat prevalensi yang lebih tinggi pada negara berkembang daripada negara maju.^{4,5}

Proporsi masalah periodontitis di Indonesia menurut hasil Riskesdas 2018 menunjukkan sebesar 74,1% dan masalah abses gingiva sebesar 14%.⁴ Prevalensi kasus penyakit lesi endo-perio di RSKGM Provinsi Sumatera Selatan tahun 2022 pada penelitian Gusnico, dkk. antara lain abses periapikal dengan sinus sebanyak 392 kasus (71,01%), abses periapikal tanpa sinus sebanyak 110 kasus (19,93%),

chronic apical periodontitis sebanyak 24 kasus (4,35%), *acute apical periodontitis of pulpal origin* sebanyak 15 kasus (2,72%), dan kista radikular sebanyak 11 kasus (1,99%).⁶

Perawatan yang diperlukan untuk memulihkan jaringan periodontal pada lesi yang berawal dari masalah endodontik adalah perawatan saluran akar.² Perawatan saluran akar adalah salah satu perawatan penyakit pulpa dengan cara pengambilan pulpa vital atau nekrotik dari saluran akar dan menggantinya dengan bahan pengisi saluran akar.⁷ Tujuan dari perawatan saluran akar adalah mempertahankan dan memperbaiki gigi yang rusak agar dapat diterima secara biologis oleh jaringan sekitarnya sehingga dapat berfungsi kembali dan tidak ada tanda-tanda kelainan patologis.⁸ Penyembuhan lesi periapikal dipengaruhi oleh faktor penting yaitu desinfeksi yang efisien pada sistem saluran akar dan *sealing* saluran akar yang sempurna pada lesi endo-perio. *Sealing* yang sempurna dari *root canal sealer* memiliki potensi untuk mempercepat penyembuhan lesi periapikal dan memberikan indikasi penting untuk mendapatkan keberhasilan perawatan lesi endo-perio.⁹

Root canal sealer memiliki fungsi untuk mengisi kekosongan dari ketidakaturan pada saluran akar, saluran aksesori, dan ruang antara gutta-percha yang digunakan dalam kondensasi lateral. *Root canal sealer* juga dapat bertindak sebagai pelumasan selama proses obturasi.^{10,11} Terdapat banyak *root canal sealer* yang tersedia di pasaran dengan komposisi kimiawi dan reaksi *setting* yang berbeda. Berdasarkan komposisinya *sealer* dibagi menjadi lima kelompok diantaranya *zinc*

oxide eugenol (ZOE) based, calcium hydroxide based, glass ionomer-based, resin-based, dan calcium silicate-based sealers atau yang disebut *bioceramic sealer*.^{12,13}

Bioceramic sealer telah tersedia untuk digunakan selama 30 tahun terakhir dan mengalami peningkatan di bidang kedokteran dan kedokteran gigi.¹¹ Pada bidang endodontik, *bioceramic* pertama kali yang digunakan adalah *mineral trioxide aggeragte* (MTA) sebagai perbaikan perforasi dan *root end filling*.¹⁴ *Bioceramic* telah dikembangkan sehingga tersedia dalam beberapa bentuk, seperti *alumina, zirconia, hidroksiapatit, kalsium fosfat, mineral trioxide aggregate, dan biodentine*.¹⁵

Perkembangan *sealer* endodontik yang mengandung *calcium silicate* atau *bioceramic sealer* didasarkan pada pencarian *sealer* dengan biokompatibilitas baik agar dapat menginduksi pembentukan jaringan termineralisasi dan sifat fisik yang sesuai, seperti laju alir, kemampuan *sealing*, manipulasi, dan reaksi *setting* yang lebih cepat. Biokompatibilitas dari *bioceramic sealer* sangat penting karena *sealer* tersebut bersentuhan dengan jaringan periapikal dan respon jaringan terhadap *sealer* dapat mempengaruhi hasil akhir dari perawatan saluran akar.¹⁶

Biokompatibilitas *bioceramic* dapat dilihat dari interaksinya dengan jaringan sekitarnya yang dapat mempengaruhi proliferasi, diferensiasi, migrasi dan apoptosis sel. Respon sel terhadap *bioceramic* dapat menentukan hasil penyembuhan luka dan perbaikan jaringan.¹⁷ Shumilovich *et al.* dan Pereira *et al.* menyatakan bahwa *bioceramic sealer* dapat menyembuhkan lesi periapikal dengan menstimulasi osteogenesis.^{3,9} Pada penelitian Ja'apar *et al.* dan Radwanski *et al.* menyatakan bahwa *bioceramic sealer* dapat meningkatkan viabilitas sel *human*

gingival fibroblast. Peningkatan viabilitas sel dari waktu ke waktu ini mengindikasikan peningkatan pertumbuhan yang terkait dengan regenerasi aktivitas proliferasi sel.^{13,18}

Gingival fibroblast dapat menunjukkan potensinya untuk berdiferensiasi menjadi jenis sel lain termasuk sel yang mirip *osteoblast*. Hal ini menunjukkan bahwa dengan stimulasi yang tepat, *Gingival fibroblast* memiliki potensi digunakan untuk perawatan periodontal regeneratif.¹⁹ Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis tertarik untuk mengkaji literatur-literatur mengenai “Efek *Bioceramic Sealer* Endodontik terhadap penyembuhan lesi endo-perio” dengan mengumpulkan data penelitian terdahulu maupun penelitian yang terbaru.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana efek *bioceramic sealer* endodontik terhadap penyembuhan lesi endo-perio.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek *bioceramic sealer* endodontik terhadap penyembuhan lesi endo-perio.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah sebagai referensi tambahan untuk wawasan, informasi, dan ilmu pengetahuan dalam bidang periodontik dan endodontik mengenai efek *bioceramic sealer* terhadap penyembuhan lesi endo-perio.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah sebagai informasi untuk dokter gigi mengenai efek *bioceramic sealer* terhadap penyembuhan lesi endo-perio, serta hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian-penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kuoch P, Bonte E. Endoperiodontal lesions and Chicago's new classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 1 Juli 2020;21(7):798–802.
2. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. Newman and carranza's clinical periodontology. Carranza FA, editor. Elsevier; 2019.
3. Shumilovich BR, Rostovtsev V V., Kunin VA, Bishtova IS, Paul RA, Tsis I, dkk. Endodontic management of endo-perio lesions. *Applied Sciences (Switzerland)*. 1 Desember 2021;11(23).
4. Riset Kesehatan Dasar. Badan penelitian dan pengembangan kementerian kesehatan. Jakarta; 2018.
5. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. HK.01.07/MENKES/1492/2023 Indonesia; Jul 20, 2023.
6. Gusnico M, Anastasia D, Sulistiawati. Gambaran kasus lesi endo-perio di rskgm provinsi sumatera selatan tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Gigi dan Mulut (JKGM)*. 2024;6(1).
7. Kartinawanti AT, Khoiruzza Asy'ari A. Penyakit pulpa dan perawatan saluran akar satu kali kunjungan: literature review. *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi*. 2021;4(2).
8. Giri PRK. Hubungan antara ketepatan pengisian saluran akar dengan keberhasilan perawatan saluran akar. *Medicina (B Aires)*. 2017;48:19–23.
9. Pereira KFS, da Silva SO, Bastos HJS, Tomazinho LF, Do Nascimento VR, Junqueira-Verardo LB, dkk. Bioceramic cements: supporting in remineralization of osteolytic lesions in endodontic-periodontal diseases: a report of two cases. *Iran Endod J*. 1 September 2023;18(4):264–70.
10. Berman LH, Hargreaves KM. Cohen's pathways of the pulp. 12th ed. Mosby Elsevier; 2020. 289-e51 hlm.
11. Al-Haddad A, Aziz ZACA. Bioceramic based root canal sealers: a review. *Int J Biomater*. 2016;2016.
12. Shokrzadeh M, Motafeghi FS, Lotfizadeh A, Ghorbani M, Haddadi Kohsar A. Cytotoxicity and mineralization activity of calcium silicate-based root canal sealers compared to conventional resin-based sealer in human gingival fibroblast cells. *Int J Dent*. 2023;2023.
13. Radwanski M, Rozpedek-Kaminska W, Galita G, Siwecka N, Sokolowski J, Majsterek I, dkk. Cytotoxicity and genotoxicity of bioceramic root canal sealers compared to conventional resin-based sealer. *Sci Rep*. 1 Desember 2024;14(1).
14. Garg N, Garg A. Textbook of endodontics. Fourth. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher; 2019. 201–531 hlm.
15. Nikhil V, Gupta S, Jaiswal S, Jha P. Bioceramics in endodontics [Internet]. Chopra V, editor. New Jersey: Wiley Blackwell; 2024. 1–32 hlm. Tersedia pada: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/>

16. Zhou HM, Du TF, Shen Y, Wang ZJ, Zheng YF, Haapasalo M. In vitro cytotoxicity of calcium silicate-containing endodontic sealers. *J Endod.* 1 Januari 2015;41(1):56–61.
17. Dong X, Xu X. Bioceramics in endodontics: updates and future perspectives. *Bioengineering.* 1 Maret 2023;10(3).
18. Ja'apar SAN, Ichwan SJA, Mustaffa M. In vitro cytotoxicity analysis of bioceramic root canal sealers on human gingival fibroblast cells. *Archives of Orofacial Sciences.* 2022;17(2):209–24.
19. Ceylan M, Schoenmaker T, Hogervorst JMA, Jansen IDC, Schimmel IM, Prins CM, dkk. Osteogenic differentiation of human gingival fibroblasts inhibits osteoclast formation cells. 1 Juli 2024;13(13).
20. Oktawati S, Siswanto H, Mardiana A, Supiaty, Neormansyah I, Basir I. Endodontic–periodontic lesion management: A systematic review. *Medicina Clinica Practica.* 1 Juni 2020;3.
21. Herrera D, Retamal-Valdes B, Alonso B, Feres M. Acute periodontal lesions (periodontal abscesses and necrotizing periodontal diseases) and endo-periodontal lesions. *J Periodontol.* 1 Juni 2018;89:S85–102.
22. Gorduysus MO. Common complications in endodontics. 1st ed. Jain P, editor. Springer; 2017. 217–242 hlm.
23. Evans M. The endodontic-periodontal juncture: Where two worlds meet. An overview of endo-perio lesions. *Aust Dent J.* 1 Juni 2023;68(S1):S56–65.
24. Grossman LI. Grossman's endodontic practice. 14th ed. Gopikrishna V, editor. Gurgaon: Wolters Kluwer Health; 2021. 315–409 hlm.
25. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, dkk. Periodontitis: consensus report of workgroup 2 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions. *J Periodontol.* 1 Juni 2018;89:S173–82.
26. Chong BS. Harty's endodontics in clinical practice [Internet]. 7th ed. Elsevier; 2017. Tersedia pada: <http://evolve.elsevier.com/Harty/endodontics/>
27. Al-Afifi NA, Al-Amery SM. The keys to a successful root canal treatment. *Electronic Journal of University of Aden for Basic and Applied Sciences.* 3 Januari 2024;4(4):377–83.
28. Opi K, Sana S, Tripathi AM, Dhinsa K. Biomechanical preparation of primary teeth: a comprehensive review. *University Journal of Dental Sciences.* 31 Juli 2021;7(3).
29. Torabinejad M, Fouad AF, Shabahang S. Endodontics principles and practice. 6th edition. St. Louis: Elsevier; 2020.
30. Seron M, Rodrigo Victorino F, Augusto Seron M. Bone repair of extensive periapical lesion after endodontic treatment with BioRoot™ RCS [Internet]. 2023. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/374925912>
31. Komabayashi T, Colmenar D, Cvach N, Bhat A, Primus C, Imai Y. Comprehensive review of current endodontic sealers. *Dent Mater J.* 2020;39(5):703–20.
32. Pontoriero DIK, Madaro G, Vanagolli V, Benedicenti S, Verniani G, Ferrari Cagidiaco E, dkk. Sealing ability of a bioceramic sealer used in combination

- with cold and warm obturation techniques. *Journal of Osseointegration*. 1 Desember 2021;13(4):248–55.
33. Genari B, Goncalves R dos S, Vales BD do, Oliveira RCA de, Degrazia FW, Greggianin BF. Endoperiodontal lesion: clinical case report. Vol. 4, *Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*. 2023. hlm. 1041.
 34. Suryawanshi T, Chandak M, Patel A, Ikhar A, Sedani S, Jidewar NP, dkk. Management of a case of a large perforation repair with biodentine. *Cureus*. 10 Juni 2024;
 35. Zhekov K, Stefanova V. Healing of chronic apical periodontitis using novel bioceramic sealer bioroot rcs. *Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers)* [Internet]. 21 April 2020;26(2):3081–6. Tersedia pada: <https://www.journal-imab-bg.org/issues-2020/issue2/vol26issue2p3081-3086.html>
 36. Douki N, Saad A, Kharaat I. Endodontic periodontal lesions: better understanding for better management. *Medicon Dental Sciences*. Februari 2022;1:07–11.
 37. Shandilya A, Azhar A, Maheswari D, Ratre S, Agrawal N, Siddiqui T. Evaluation of the sealing ability of gutta percha with bioroot rcs, mta fillapex and sealapex – An sem study. *J Pharm Bioallied Sci*. Juli 2022;14:S893–6.
 38. Sachin KS, Shibani Shetty K, Jeyalakshmi KB, Harishma S, Harshini S. Assessing the antimicrobial properties of bioceramic sealers enhanced with herbal extracts against *E. faecalis*. *Folia Med (Plovdiv)*. 2025;67(2).
 39. Wahyuni N, Prasetya W. The progress healing of periapical lesion in asymptomatic apical periodontitis using bioceramic sealer: a case report. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* e-ISSN [Internet]. 2022;21:44–7. Tersedia pada: www.iosrjournals.org www.iosrjournal.org
 40. Kharouf N, Arntz Y, Eid A, Zghal J, Sauro S, Haikel Y, dkk. Physicochemical and antibacterial properties of novel, premixed calcium silicate-based sealer compared to powder–liquid bioceramic sealer. *J Clin Med*. 1 Oktober 2020;9(10):1–17.
 41. Genari B, Gonclave R dos S, Vale BD do, Oliveira RC de, Degrazia FW, Greggianin BF. Endoperiodontal lesion: clinical case report. *Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*. 2023;4(2):25–8.
 42. Elvira G, Angela G. Successful nonsurgical treatment of tooth with periapical lesions using bioceramic sealer: a case report. *Journal of Medical and Dental Practice*. 19 Desember 2019;6(2):1053–7.
 43. Katarzyna O, Pawlicka H. Mineral trioxide aggregate in treatment of permanent teeth with open apex and endo-perio lesions. A case report. Article in *European Journal of Paediatric Dentistry* [Internet]. April 2015;16:287–9. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/289989649>