

**PERBANDINGAN KEKUATAN TEKAN *GLASS IONOMER
CEMENT (FUJI IX) DENGAN CERAMIC REINFORCED
GLASS IONOMER (AMALGOMER CR)***

SKRIPSI



Oleh :

Anggi Apriani

04031281823037

BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**PERBANDINGAN KEKUATAN TEKAN *GLASS IONOMER*
CEMENT (FUJI IX) DENGAN *CERAMIC REINFORCED*
GLASS IONOMER (AMALGOMER CR)**

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

Oleh:

Anggi Apriani

04031281823037

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

2025

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Proposal skripsi yang berjudul:

PERBANDINGAN *COMPRESSIVE STRENGTH GLASS IONOMER CEMENT* (FUJI IX) DENGAN *CERAMIC REINFORCED GLASS IONOMER* (AMALGOMER CR)

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

Palembang, April 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



drg. Listia Eka Merdekawati, Sp.KG

Dosen Pembimbing II



drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG

HALAMAN PENGESAHAN

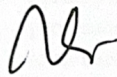
SKRIPSI

PERBANDINGAN KEKUATAN TEKAN *GLASS IONOMER CEMENT* (FUJI IX) DENGAN *CERAMIC REINFORCED GLASS IONOMER* (AMALGOMER CR)

Disusun oleh:
Anggi Apriani
04031281823037

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 11 bulan Juli tahun 2025
Yang terdiri dari:

Dosen Pembimbing I



drg. Listia Eka M. Sp.KG
NIP. 198408172009032006

Dosen Pembimbing II



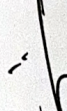
drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG
NIP. 196603071998022001

Dosen Penguji 1



drg. Martha Mozartina, M.Si
NIP. 198104052012122003

Dosen Penguji 2



drg. Bebbv Arisya K. M.Kes
NIP. 199401122022032012



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



drg. Siti Radiana 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 (SKG), 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. Dalam penulisan karya ini, tidak terdapat kutipan atau pendapat pihak lain yang diambil tanpa mencantumkan sumbernya secara eksplisit. Segala bentuk kutipan yang digunakan telah dituliskan secara jujur dengan mencantumkan nama penulis serta dirujuk dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis 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 sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat ketidaksesuaian atau pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima konsekuensi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah diberikan, serta sanksi lain sesuai ketentuan yang berlaku di lingkungan perguruan tinggi.

Palembang, Juli 2025
Yang membuat pernyataan,



Anggi Apriani
04031281823037

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah:6)

Untuk:

Papa, Mama, Kakak, dan adik

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Kekuatan Tekan *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) dengan *Ceramic Reinforce Glass Ionomer* (Amalgomer CR)”, sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan, bimbingan, dan bantuan baik berupa pikiran maupun dukungan moral dan spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah subhanahu wata'ala, atas izin dan rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi untuk mendapatkan gelar sarjana Kedokteran Gigi.
2. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes selaku kepala Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan perizinan dalam penelitian.
3. drg. Listia Eka Merdekawati, Sp.KG selaku dosen pembimbing pertama yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan selalu menyediakan waktu untuk membimbing, mendukung, membantu, menyemangati, serta mendoakan penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG sebagai dosen pembimbing kedua atas dedikasi dan waktu yang telah diberikan dalam memberikan arahan, dukungan, bantuan, semangat, serta doa selama penyusunan skripsi ini.
5. drg. Martha Mozartha, M.Si atas kesediaannya menjadi penguji sekaligus memberikan bimbingan, masukan, serta saran berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. drg. Bebbi Arisya Kesumaputri, M.Kes atas partisipasi beliau sebagai penguji serta atas segala bentuk bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Mama dan Papa yang selalu mendoakan, mendorong, dan menanyakan skripsi penulis.

8. Kepala dan seluruh staff Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Sriwijaya yang telah membantu penulis selama menempuh Pendidikan dan penelitian
9. Teman-teman seperjuangan skripsi bidang konservasi yang selalu memberikan dukungan.
10. Yaya, Bunga, Adel, Tyas dan Opik yang telah banyak sekali memberikan dukungan, saran, dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini, mohon maaf jika tidak disebutkan namanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna dan memiliki sejumlah keterbatasan. Namun demikian, besar harapan penulis agar hasil penelitian ini tetap dapat memberikan kontribusi positif serta menjadi sumber informasi yang bermanfaat bagi para pembaca. Semoga kita semua senantiasa diberikan petunjuk dan perlindungan oleh Allah Subhanahu wa Ta'ala. Aamiin.

Palembang, Juli 2025
Penulis,



Anggi Apriani
04031281823037

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
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktisi	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Karies.....	6
2.1.1 Perawatan Karies.....	6
2.2 Glass Ionomer Cement (GIC).....	7
2.2.1 Indikasi Glass Ionomer Cement	8
2.2.2 Kontraindikasi Glass Ionomer Cement	8
2.2.3 Tipe – Tipe Glass Ionomer Cement	8
2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan Glass Ionomer Cement	10
2.3 Glass ionomer cement (Fuji IX).....	11
2.3.1 Komposisi Glass ionomer cement (Fuji IX).....	11
2.3.2 Kelebihan Glass ionomer cement (Fuji IX).....	11
2.3.3 Kekurangan Glass ionomer cement (Fuji IX)	12
2.4 Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR).....	12
2.4.1 Komposisi Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR)	13
2.4.2 Indikasi Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR)	13
2.5 Kekuatan Tekan.....	12
2.5.1 Definisi	13
2.5.2 Cara Pengukuran Kekuatan Tekan	14
2.6 Kerangka Teori.....	14
2.7 Hipotesis.....	15

BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2.1 Waktu Penelitian	18
3.2.2 Tempat Penelitian.....	18
3.3 Subjek Penelitian	18
3.3.1 Besar Sampel.....	18
3.4 Variable Penelitian	19
3.4.1 Variable Terikat.....	19
3.4.2 Variable Bebas	20
3.5 Kerangka Konsep	20
3.6 Definisi Operasional	21
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.7.1 Alat Penelitian.....	22
3.7.2 Bahan Penelitian.....	22
3.8 Prosedur Penelitian dan Cara Kerja.....	23
3.8.1 Prosedur Amalgomer CR	23
3.9 Analisis Data.....	25
3.10 Alur Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil.....	26
4.2 Pembahasan.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1. Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Definisi Operasional Penelitian.....	21
Tabel 2. Alat Penelitian.....	22
Tabel 3. Data Hasil Uji Kekuatan Tekan (Amalgomer CR) dengan (FUJI IX)	28
Tabel 4. Distribusi rata-rata skor Kekuatan Tekan (Amalgomer CR) dan (FUJI IX).....	28
Tabel 5. Hasil Uji Normalitas pada Nilai Kekuatan Tekan Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR) dan Glass Ionomer Cement (FUJI IX).	30
Tabel 6. Hasil t-Test Independent pada Nilai Kekuatan Tekan Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR) dan Glass Ionomer Cement (FUJI IX).	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bahan Tambal Amalgomer CR	23
Gambar 2. Bahan dalam cetakan stainless yang berbentuk tabung dengan ukuran 4x6 mm ⁸	23
Gambar 3. Bahan Tambal Fuji IX	24
Gambar 4. Alat Instron Universal Testing Mesin.....	25
Gambar 5. Hasil cetakan spesimen (A) Amalgomer CR dan (B) FUJI IX	28
Gambar 6. Alat penelitian.....	37
Gambar 7. Bahan Penelitian	37
Gambar 8. Prosedur penelitian Amalgomer CR.....	37
Gambar 9. Prosedur penelitian GIC FUJI IX	38
Gambar 10. Hasil cetakan spesimen Amalgomer CR, dan GIC FUJI IX	38
Gambar 11. Uji kekuatan tekan Amalgomer CR dan GIC FUJI XI.....	38

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Penelitian.....	37
Lampiran 2. Bahan Penelitian	37
Lampiran 3. Prosedur Penelitian.....	37
Lampiran 4. Hasil Uji Analisis Data	39
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	42
Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	43
Lampiran 7. Lembar Bimbingan.....	44

PERBANDINGAN KEKUATAN TEKAN *GLASS IONOMER CEMENT* (FUJI IX) DENGAN *CERAMIC REINFORCED GLASS IONOMER* (AMALGOMER CR)

Anggi Apriani
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: *Glass Ionomer Cement* (GIC) adalah salah satu bahan restorasi untuk mengembalikan fungsi dari gigi dengan cara melekat pada enamel serta dentin melalui suatu ikatan kimia asam basa antara bubuk kaca aluminolisikat dan asam poliakrilat. Amalgomer CR dan GIC FUJI IX sama-sama diindikasikan untuk restorasi posterior yang memerlukan kekuatan tekan saat penguyahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan tekan Amalgomer CR dengan GIC FUJI IX. **Tujuan:** Membandingkan kekuatan tekan Amalgomer CR dengan GIC FUJI IX. **Metode:** Jenis Penelitian eksperimental dengan penelitian *post-test only design group*. GIC dibagi menjadi 2 kelompok yaitu Amalgomer CR dan GIC FUJI IX yang masing-masing berjumlah 16 sampel. Sampel dilakukan pengujian kekuatan tekan dengan alat *universal testing machine*. Data yang diperoleh dilakukan uji statistik *saphiro-wilk* dan *t-test Independent*. **Hasil:** Kekuatan tekan Amalgomer CR dengan GIC FUJI IX terdapat perbedaan nilai kekuatan tekan yang signifikan. **Kesimpulan:** Kekuatan tekan Amalgomer CR lebih tinggi dibandingkan dengan bahan GIC FUJI IX. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai rata-rata kekuatan tekan pada *Ceramic reinforced glass ionomer* (Amalgomer CR) yaitu 31,21 MPa, sedangkan kekuatan tekan pada *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) yaitu 21,60 MPa.

Kata Kunci: Amalgomer CR, GIC FUJI IX, kekuatan tekan.

**COMPARISON OF COMPRESSIVE STRENGTH OF GLASS
IONOMER CEMENT (FUJI IX) WITH CERAMIC
REINFORCED GLASS IONOMER
(AMALGOMER CR)**

*Anggi Apriani
Dentistry Study Program
Faculty of Medicine Sriwijaya University*

Abstract

Background: Glass Ionomer Cement (GIC) is one of the restorative materials to restore the function of teeth by adhering to the enamel and dentin through an acid-base chemical bond between aluminosilicon glass powder and polyacrylic acid. Amalgomer CR and GIC FUJI IX are both indicated for posterior restorations that require compressive strength during chewing. This study aims to determine the difference in compressive strength between Amalgomer CR and GIC FUJI IX. **Objective:** to compare the compressive strength of Amalgomer CR and GIC FUJI IX. **Method:** Experimental research type and post-test only design group. GIC was divided into 2 groups, namely Amalgomer CR and GIC FUJI IX, each consisting of 16 samples. The samples were tested for compressive strength using the universal testing machine. The data obtained were tested to the shapiro-wilk statistical test and independent t-test. **Results:** There is a significant difference in the compressive strength of Amalgomer CR and GIC FUJI IX. **Conclusion:** The compressive strength of Amalgomer CR is higher than GIC FUJI IX. This is proven by the average value of the compressive strength of ceramic reinforced glass ionomer (Amalgomer CR) which is 31.21 MPa, while the compressive strength of glass ionomer cement (Fuji IX) is 21.60 MPa.

Keyword: Amalgomer CR, GIC FUJI IX, compressive strength.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karies gigi merupakan salah satu penyakit gigi yang paling umum dijumpai dengan tingkat kejadian yang cukup tinggi di Indonesia, mencakup 60% hingga 80% pada populasi orang dewasa, yang menunjukkan perlunya kesadaran terhadap pencegahan dan penanganan masalah kesehatan gigi. Penyakit ini disebabkan oleh demineralisasi jaringan permukaan gigi akibat asam organik yang dihasilkan dari sisa makanan, terutama yang mengandung gula.¹ Proses terjadinya karies gigi diawali dengan pembentukan plak pada permukaan gigi. Plak ini dapat berasal dari sukrosa (gula) dari sisa makanan serta bakteri yang menempel pada gigi. Bakteri tersebut dapat mengubah sisa makanan menjadi asam laktat, yang menurunkan pH mulut. Penurunan pH ini menyebabkan demineralisasi email gigi, yaitu hilangnya ion kalsium dan fosfat dari permukaan email. Akibat demineralisasi, email gigi menjadi porus dan kehilangan kekerasan sehingga gigi menjadi rapuh dan lebih rentan karies. Proses demineralisasi ini perlu diimbangi oleh remineralisasi untuk menjaga kesehatan gigi.²

Karies gigi muncul akibat penumpukan plak dan mikroorganisme, terutama pada area *pit* dan *fisur*, yang kemudian memicu kerusakan jaringan keras gigi seperti enamel, dentin, dan sementum. Berdasarkan letaknya, klasifikasi karies menurut GV Black dibagi menjadi lima kategori, yakni: kelas I (permukaan oklusal), kelas II (permukaan oklusal dan proksimal), kelas III (proksimal gigi

anterior), kelas IV (proksimal serta insisal gigi anterior), dan kelas V (bagian servikal). Kerusakan yang ditimbulkan akibat karies dapat mengganggu fungsi normal gigi, terutama bila terjadi pada individu dengan risiko tinggi dan tidak mendapatkan penanganan tepat. Jika sudah terbentuk kavitas, tindakan restorasi harus segera dilakukan untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.³

Dalam praktik kedokteran gigi, terdapat beragam jenis material yang tersedia untuk keperluan restorasi, dan pemilihannya menjadi tanggung jawab profesional seorang dokter gigi. Beberapa bahan restoratif yang umum digunakan antara lain amalgam, resin komposit, *semen glass ionomer*, logam cor, keramik, dan paduan metal keramik. Pemilihan material restorasi tersebut harus dilakukan secara cermat, mengingat fungsinya untuk menggantikan jaringan gigi yang rusak akibat karies, patah, maupun penyebab lain. Faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan bahan ini mencakup kondisi klinis gigi yang akan diperbaiki, keadaan umum pasien, pertimbangan profesional dokter gigi, serta pemahaman terhadap sifat fisik dan kimia dari masing-masing bahan restoratif. Salah satu material tambal yang sering digunakan dalam praktik klinis adalah *Glass Ionomer Cement* (GIC).⁴

Glass Ionomer Cement (GIC) merupakan material restoratif yang digunakan untuk mengembalikan fungsi gigi dengan membentuk ikatan kimia langsung pada jaringan enamel dan dentin. Ikatan ini terjadi melalui reaksi asam-basa antara serbuk kaca aluminumsilikat dan asam poliakrilat. Bahan ini pertama kali dikembangkan oleh Wilson dan Kent pada tahun 1970 sebagai hasil inovasi yang menggabungkan karakteristik semen silikat yang dikenal memiliki sifat translusen

serta mampu melepaskan fluor dengan sifat adhesif kimiawi terhadap jaringan keras gigi yang dimiliki oleh semen *polikarboksilat*.⁵

Bahan GIC konvensional memiliki kekurangan yaitu resistensi terhadap abrasi menurun dan kekuatan tekan yang kurang baik sehingga diperkenalkan bahan yang diperkuat keramik disebut *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR). Amalgomer CR telah memenuhi persyaratan mutu internasional yang berlaku bagi bahan restoratif jenis *glass ionomer cement* (GIC) dan amalgam. Produk ini dikembangkan untuk memadukan keunggulan kekuatan mekanik tinggi yang dimiliki logam dengan nilai estetika serta kelebihan khas dari semen ionomer kaca. Kandungan keramik di dalamnya turut berperan dalam meningkatkan daya tahan terhadap aus dan erosi, sekaligus memperbaiki sifat radiopasitas dan kekuatan material secara keseluruhan. Baik Amalgomer CR, yang merupakan GIC dengan penguatan keramik, maupun Fuji IX sebagai GIC konvensional, sama-sama direkomendasikan untuk restorasi gigi posterior yang memerlukan ketahanan terhadap tekanan kunyah.^{6,7} Berdasarkan kelebihan yang dimiliki, *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* sangat cocok digunakan sebagai material restorasi pada kavitas kelas II, di mana sifat mekanis yang diperlukan dari kedua bahan tersebut adalah kekuatan tekan.

Eina Gautam *dkk* (2020) dalam penelitiannya membandingkan kekuatan tekan yang telah diinkubasi untuk merangsang kondisi rongga mulut selama 24 jam. Spesimen dari Amalgomer CR memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi, sedangkan spesimen dari Fuji IX memiliki kekuatan tekan yang terendah.⁸ Penelitian Shaimaa H Dawood *dkk* (2019) menyatakan mengevaluasi pengaruh

penuaan terhadap kekuatan tekan, pelepasan *fluoride*, penyerapan air, dan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR), dimodifikasi resin (Fuji VIII), dan viskositas tinggi (Equia fill), hasil dari kekuatan tekan Amalgomer CR dan Fuji VIII menunjukkan kekuatan tekan tertinggi tanpa perbedaan yang signifikan di antara keduanya.⁹ Penelitian Nagalakshmi Chowdhary *dkk* (2019) yang mengevaluasi perbandingan sifat mekanik *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) dan GIC Tipe IX hasil studi menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dalam kekuatan tekan, kekuatan lentur dan kekerasan mikro *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) dan lebih unggul jika dibandingkan dengan GIC Tipe IX.¹⁰ Berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian menggunakan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) dan *Glass Ionomer Cement* Fuji IX untuk membandingkan kekuatan tekan dari kedua bahan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana perbandingan kekuatan tekan *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) dan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk membandingkan kekuatan tekan *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) dengan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR).

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui rata-rata tingkat kekuatan tekan dari bahan-bahan *glass ionomer cement* (Fuji IX) dengan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Untuk mendapatkan bahan pengetahuan dan informasi di bidang kedokteran gigi serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut.

1.4.2 Manfaat Praktisi

Sebagai salah satu alternatif untuk mendukung dokter gigi dalam pemilihan bahan restorasi.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Agar dapat bermanfaat bagi masyarakat dengan tujuan meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai bahan tambal gigi yang berkualitas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karies

Karies gigi merupakan proses demineralisasi secara kimia yang terjadi secara lokal pada permukaan gigi akibat aktivitas metabolisme mikroorganisme dalam biofilm dental yang melekat pada gigi dalam jangka waktu tertentu.¹¹ Menurut diagram *modified* Keyes-Jordan, terdapat empat faktor utama yang berperan dalam terjadinya karies gigi, yakni kondisi inang (*host*), durasi paparan, asupan karbohidrat yang mudah difermentasi, serta keberadaan biofilm bersifat kariogenik. Keempat faktor tersebut tidak bekerja secara tunggal, melainkan dipengaruhi oleh sejumlah faktor pendukung, baik primer maupun sekunder. Faktor pendukung primer mencakup morfologi gigi, produksi dan komposisi saliva, tingkat keasaman (pH) serta struktur biofilm, penggunaan fluoride, kebiasaan konsumsi makanan tertentu, tingkat kebersihan rongga mulut, respon sistem imun, serta predisposisi genetik individu. Sementara itu, faktor pendukung sekunder meliputi kondisi sosial ekonomi, tingkat pendidikan, pola hidup, usia, latar belakang etnis, dan jenis pekerjaan seseorang.¹²

2.1.1 Perawatan Karies

Salah satu pendekatan dalam menangani karies gigi meliputi pengurangan asupan makanan bersifat kariogenik, khususnya yang mengandung sukrosa dalam jumlah tinggi dan dikonsumsi secara berulang. Upaya lain yang dapat dilakukan adalah penggunaan obat kumur dengan sifat bakterisidal seperti *chlorhexidine*,

menjaga kebersihan rongga mulut melalui penyikatan gigi secara teratur dan *flossing*, serta pemakaian pasta gigi yang diformulasikan dengan *fluoride*. Selain itu, aplikasi *pit and fissure sealant* direkomendasikan pada permukaan gigi yang menunjukkan tanda-tanda awal karies tanpa kavitas, dan tindakan restoratif perlu dilakukan jika telah terjadi kerusakan jaringan gigi akibat lesi karies.³ Bahan yang digunakan untuk restorasi pada kavitas adalah amalgam, resin komposit, dan *glass ionomer cement*.¹³

2.2 Glass Ionomer Cement (GIC)

Glass Ionomer Cement (GIC) merupakan bahan restoratif yang memadukan kelebihan dari dua jenis semen gigi, yaitu kemampuan translusensi dan pelepasan *fluoride* yang dimiliki oleh semen silikat, serta biokompatibilitas dan daya rekat khas semen polikarboksilat. Awalnya, GIC direkomendasikan terbatas pada restorasi lesi servikal atau abrasi akibat tekanan mekanis yang rendah. Namun, seiring berkembangnya teknologi bahan, GIC mengalami peningkatan signifikan pada aspek fisik dan mekanisnya, sehingga penggunaannya meluas dalam praktik kedokteran gigi modern. Berdasarkan fungsinya, GIC diklasifikasikan ke dalam tiga tipe, yakni tipe I sebagai bahan perekat, tipe II sebagai bahan restoratif, dan tipe III yang berfungsi sebagai basis atau pelapis. Tipe II diketahui memiliki kekuatan dan kekerasan lebih tinggi dibandingkan tipe I, karena perbandingan antara serbuk dan cairannya lebih besar. Bahan ini sangat bermanfaat terutama pada perawatan gigi anak dengan risiko karies tinggi, karena kemampuannya dalam melepaskan *fluoride* serta memiliki nilai estetik yang memadai, sehingga cocok pula digunakan pada restorasi kelas III dan V pada gigi permanen.⁵

2.2.1 Indikasi *Glass Ionomer Cement*

1. Restorasi pada lesi erosi atau abrasi tanpa preparasi kavitas.
2. Penutupan atau penumpatan pit dan fisura oklusal.
3. Restorasi gigi desidui.
4. Restorasi lesi karies kelas V.
5. Restorasi lesi karies kelas III yang pembukaannya dari lingual atau palatinal belum melibatkan bagian labial.¹⁴

2.2.2 Kontraindikasi *Glass Ionomer Cement*

Kavitas - kavitas yang ketebalannya kurang :

1. Kavitas - kavitas yang terletak pada daerah yang menerima tekanan tinggi
2. Lesi karies kelas IV atau fraktur insisal
3. Lesi yang melibatkan area luas pada email labial yang mengutamakan faktor estetika.¹⁴

2.2.3 Tipe – Tipe *Glass Ionomer Cement*

GIC juga memiliki beberapa tipe yaitu:^{15,16}

- Berdasarkan aplikasi klinis:
 1. Type I - *Luting crowns, bridges, dan orthodontic brackets*
 2. Type IIa - Semen restorasi estetik
 3. Type IIb - Semen restorasi *reinforced* (Fuji IX, Fuji II LC)
 4. Type III - *Lining cement, basis*

5. Type IV - *Fissure Sealant*
6. Type V - Semen Ortodonti
7. Type VI - *Core Build Up*
8. Type VII - *Fluoride Release*
9. Type VIII - *Atraumatic Restorative Technique*
10. Type IX - Restorasi Gigi sulung.

- Berdasarkan komposisi:¹⁵

1. Semen Ionomer Kaca Konvensional

Jenis ini tersusun dari campuran bubuk kaca *aluminium fluoro-aluminosilikat* dan larutan asam *poliakrilat* sebagai bahan utamanya.

2. Semen Ionomer *Hybrid*

Material ini diaplikasikan dalam berbagai prosedur kedokteran gigi seperti sebagai lapisan dasar (*liner*) dan alas (*base*), penambalan gigi (*restorasi*), penutupan fisura (*fissure sealant*), pembentukan inti (*core buildup*), serta sebagai bahan perekat untuk pemasangan braket ortodonti.

3. Semen Ionomer Kaca dengan modifikasi logam bersifat jauh lebih tahan terhadap keausan oklusal
4. Semen Ionomer Kaca dengan *calcium aluminate* digunakan

untuk *luting fixed protheses*

5. Semen ionomer kaca dengan viskositas tinggi fungsi: *core build up*, pengisi gigi primer, restorasi *non-stress-bearing* dan restorasi Intermediet.

2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan *Glass Ionomer Cement*

Sebelum melakukan aplikasi bahan restoratif *Glass Ionomer Cement* (GIC), penting bagi operator untuk memahami secara menyeluruh keunggulan dan keterbatasan dari material tersebut. Pemahaman ini akan menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan apakah bahan tersebut sesuai untuk digunakan pada kavitas yang akan dirawat. Berikut ini dipaparkan beberapa kelebihan dan kekurangan dari bahan restorasi GIC:

Kelebihan :

1. Potensi anti kariogenik
2. Translusen
3. Biokompatibel
4. Melekat secara kimia dengan struktur gigi
5. Sifat fisik yang stabil
6. Mudah dimanipulasi

Kekurangan :

1. *Water in and water out*
2. *Compressive strength* kurang baik
3. Resistensi terhadap abrasi menurun
4. Estetik kurang baik

5. Warna tambalan lebih *opaque*, sehingga dapat dibedakan secara jelas antara tambalan dengan gigi asli⁷

2.3 Glass ionomer cement (Fuji IX)

Glass ionomer cement (Fuji IX) Merupakan salah satu merk *Glass ionomer cement* konvensional yang bekerja secara kimiawi berikatan dengan email dan dentin. Merk ini tersedia dalam campuran *powder-liquid* dan kapsul yang telah diukur sebelumnya. Satu kemasan *Glass ionomer cement* merk Fuji IX dengan komposisi bubuk 15 gr dan cairannya 6,4 ml.¹⁷

2.3.1 Komposisi *Glass ionomer cement* (Fuji IX)

Bahan ini memiliki dua kandungan material yaitu *powder* dan *liquid*. Komposisi *powder* Fuji IX meliputi 95% *aluminofluoro silicate glass* dan 5% bubuk asam *polyacrylic*, sedangkan untuk *liquid* mengandung 50% air distilasi, 40% asam poliakrilik, dan 10% asam *polybasic carboxylic*.¹⁷

2.3.2 Kelebihan *Glass ionomer cement* (Fuji IX)

Bahan adhesif memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan kimia langsung dengan jaringan gigi, termasuk enamel dan dentin. Selain itu, bahan ini mampu melepaskan ion fluor yang berperan dalam mencegah perkembangan karies lebih lanjut. Karakteristik lainnya mencakup tingkat iritasi yang rendah serta kompatibilitas biologis yang baik terhadap jaringan keras gigi maupun pulpa. Sifat konduktivitas termalnya rendah, larutannya stabil, dan memiliki daya tembus cahaya (*translusensi*). Ikatan yang terbentuk bersifat gabungan antara adhesi fisik dan kimia terhadap enamel serta dentin, serta menunjukkan aktivitas antibakteri, terutama dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.¹⁴

2.3.3 Kekurangan *Glass ionomer cement* (Fuji IX)

Material ini memiliki kelemahan berupa sensitivitas tinggi terhadap kelembapan, sehingga mudah mengalami kehilangan kandungan air (dehidrasi). Selain itu, daya lekatnya terhadap bahan seperti porselen dan emas murni tergolong rendah. Proses manipulasi dan pemasangannya ke dalam kavitas gigi memerlukan ketelitian tinggi karena cukup kompleks. Ketidakseimbangan rasio antara komponen bubuk dan cairan juga sering menjadi kendala. Dari segi estetik, warna bahan ini kurang stabil serta tidak sepenuhnya menyerupai warna alami gigi, dan bentuknya pun cenderung mudah mengalami perubahan setelah diaplikasikan.¹⁴

2.4 *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR)

Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR) adalah GIC yang dicampur keramik, yang tidak hanya sesuai dengan standar internasional GIC tetapi juga dengan standar amalgam. Penggunaan material keramik turut berperan dalam meningkatkan ketahanan terhadap keausan dan erosi, sekaligus memperbaiki tingkat radiopasitas serta kekuatan keseluruhan dari semen. Proses pengerasan pada Amalgomer CR mengikuti prinsip yang serupa dengan *Glass Ionomer Cement* (GIC), yakni melalui reaksi antara asam dan basa. Amalgomer CR sendiri merupakan material yang mengandung partikel keramik, yang ditambahkan untuk memperkuat struktur mekaniknya tanpa menghilangkan sifat-sifat khas dari GIC.⁹

2.4.1 Komposisi *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR)

Mengenai komposisi yang dimiliki *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) yaitu terdapatnya kandungan material yaitu *powder* dan *liquid* pada *powder* terdapat kandungan *fluoro-aluminosilicate glass*, *polyacrylic acid powder*, *tarraric acid powder* dan *ceramic reinforcing powder*. Pada *liquid* terdapat kandungan *polyacrylic acid* dan *distilled water*.⁶

2.4.2 Indikasi *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR)

Indikasi *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) adalah sebagai berikut:⁶

1. Kavitas Kelas I dan Kelas II
2. Perbaikan restorasi amalgam
3. Sebagai basis di bawah restorasi komposit
4. Kelas kavitas yang radiopasitasnya menjadi perhatian utama
5. Sebagai *core* di bawah *crown*
6. Di atas permukaan akar untuk meletakkan over-dentures
7. Penggantian *cusp* sementara jangka panjang dan untuk memperbaiki margin mahkota.

2.5 Kekuatan Tekan

2.5.1 Definisi

Kekuatan tekan merupakan kemampuan dari suatu bahan untuk menahan tekanan yang diberikan pada benda tersebut. Kekuatan tekan adalah kekuatan yang dinilai saat bahan tersebut menahan beban, hingga berdampak pada penurunan ukuran bahan hingga akhirnya mengalami fraktur. Kekuatan tekan

dapat diaplikasikan untuk melakukan perbandingan material yang mudah fraktur dan mempunyai tegangan yang lemah.¹⁸

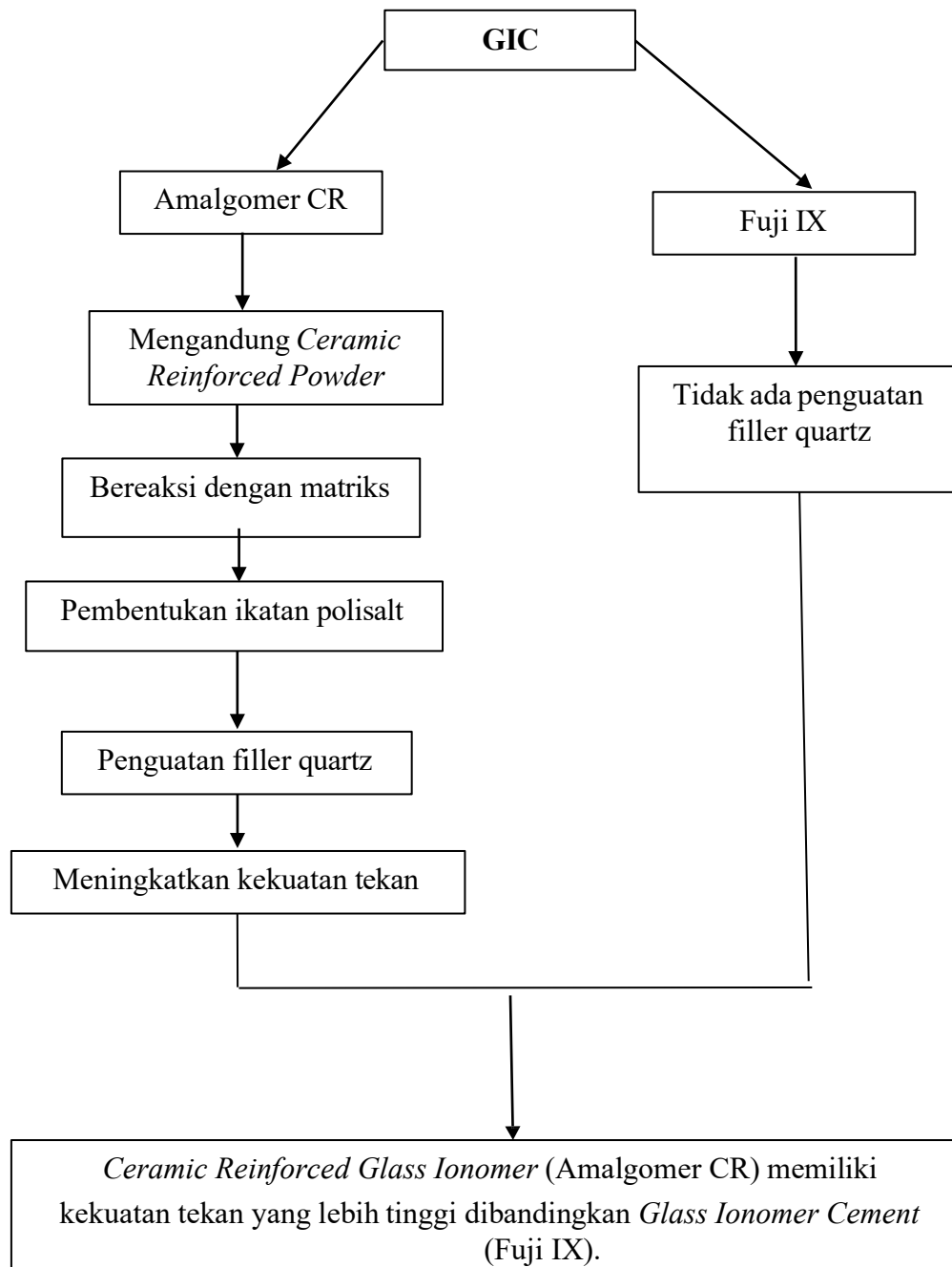
Kekuatan tekan adalah suatu sifat mekanis yang diperlukan pada bahan restorasi dikarenakan mempunyai hubungan penting dalam proses pengunyahan yang difokuskan pada gigi bagian posterior. Apabila beban yang diberikan terhadap bahan restorasi lebih besar dari kekuatan material, berdampak pada fraktur di bahan restorasi.¹⁹ Kekuatan tekan adalah tegangan tekan maksimum di bawah beban yang diberikan secara bertahap, dapat dipertahankan oleh material padat tertentu tanpa patah. Rumus untuk menghitung Kekuatan tekan dapat dihitung dengan rumus Kekuatan tekan = F / A , di mana Kekuatan tekan sama dengan gaya (F) pada titik kegagalan dibagi dengan luas penampang bahan. Uji Kekuatan tekan harus dilakukan dengan gaya yang berlawanan yang sama pada bahan uji. Kekuatan tekan diukur pada bahan, komponen dan struktur. Bahan uji biasanya berbentuk silinder.²⁰

2.5.2 Cara Pengukuran Kekuatan Tekan

Pengujian kekuatan tekan dilakukan melalui prosedur pengujian mekanis dengan memanfaatkan alat *Universal Testing Machine* (UTM), di mana spesimen diberi tekanan secara bertahap. Nilai tegangan tekan diperoleh dengan membagi besar gaya tekan yang diterapkan terhadap luas penampang yang berada tegak lurus terhadap arah gaya tersebut.²¹ Kekuatan tekan terjadi ketika dua gaya bekerja saling mendekat pada satu garis lurus yang sama. Alat uji universal (*Universal Testing Machine*) digunakan untuk mengevaluasi karakteristik mekanis suatu material, termasuk ketahanan terhadap gaya tarik, tekanan, dan

geser.¹⁸ Cara kerja dari alat *universal testing machine* dengan cara meletakkan sampel tepat di tengah meja uji. Mata uji atau indentor diletakan pada posisi tepat di atas sampel sehingga ujung mata uji menyentuh permukaan sampel, kemudian dilakukan pemberian tekanan sehingga mata uji bergerak turun dengan menekan sampel.²²

2.6 Kerangka Teori



2.7 Hipotesis

Kekuatan tekan *Ceramic reinforced glass ionomer* (Amalgomer CR) lebih tinggi dibandingkan dengan bahan *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan desain penelitian menggunakan metode *post test only control group* yang bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan tekan *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) dan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan setelah proposal skripsi dan disetujui oleh dosen pembimbing dan penguji.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan untuk pengujian kekuatan tekan.

3.3 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah spesimen *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) dan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR).

3.3.1 Besar Sampel

Besar sample yang akan dilakukan dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus *Federer*.¹⁶

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : kelompok perlakuan

r : jumlah sampel

Sehingga, besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut.

$$(2-1)(r-1) \geq 15$$

$$r - 1 \geq 15$$

$$r \geq 16$$

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijabarkan, maka diperoleh besar sampel pada masing-masing kelompok penelitian ini adalah 16, dan besar semua sampel adalah 32 dengan 2 kelompok uji.¹⁶

Pada penelitian ini sampel kelompokan sebagai berikut:

1. Kelompok A : Bahan Restorasi *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX).
2. Kelompok B : Bahan Restorasi *Ceramic Reinforced Glass Ionomer*
(Amalgomer CR)

3.4 Variable Penelitian

Variabel yang terdapat pada penelitian dibagi menjadi dua variabel sebagai berikut:

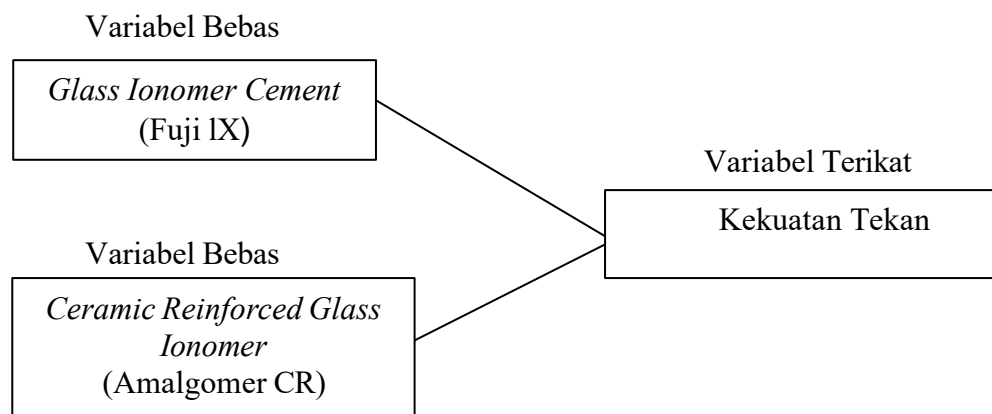
3.4.1 Variable Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai kekuatan tekan.

3.4.2 Variable Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Glass ionomer cement* (Fuji IX) dan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR).

3.5 Kerangka Konsep



3.6 Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Hasil ukur
1.	<i>Glass ionomer cement</i> (Fuji IX)	<i>Glass Ionomer Cement</i> Fuji IX adalah bahan restorasi dengan komposisi semen silikat dan semen karboksilat dengan manipulasi melalui pencampuran <i>glass powder</i> dan <i>polyacrylic acid</i> yang akan ter-auto polimerisasi dengan rasio <i>powder</i> dan <i>liquid</i> , yaitu 1 : 1 sesuai pabrik, bahan dimasukan kedalam cetakan berbentuk tabung yang dibuat khusus berukuran 4X6.	Sendok takar	1 takar sendok (3.6gr)
2.	<i>Ceramic reinforced glass ionomer</i> (Amalgomer CR)	<i>Glass Ionomer Cement Ceramic Reinforced</i> Amalgomer CR adalah bahan restorasi dengan komposisi semen silikat, semen karboksilat, dan <i>zirconia</i> dengan manipulasi melalui pencampuran <i>glass powder</i> dan <i>polyacrylic acid</i> yang akan ter-auto polimerisasi dengan rasio <i>powder</i> dan <i>liquid</i> yaitu 1 : 1 sesuai pabrik, bahan dimasukan kedalam cetakan berbentuk tabung yang dibuat khusus berukuran 4X6.	Sendok takar	1 takar sendok (3.6gr)
3.	Kekuatan Tekan	Penelitian ini nilai kekuatan tekan pada <i>Glass ionomer cement</i> merk Fiji IX dan <i>Ceramic reinforced glass ionomer</i> merk Amalgomer CR akan diukur menggunakan <i>universal Testing Machine</i> merek Torsee dengan satuan MPa	Alat <i>Universal Testing Mesin</i> diberikan tekanan <i>crosshead speed</i> mm/menit	Dalam satuan MPa

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Berikut adalah alat-alat yang digunakan dalam penelitian:

Tabel 2. Alat Penelitian

No	Alat Penelitian
1.	Cetakan <i>stainless</i> berbentuk tabung 4x6mm
2.	<i>Glass pad</i>
3.	strip selulosa
4.	pinset
5.	Instrument Plastis
6.	<i>Stainless steel spatula</i> (CRGIC)
7.	<i>Spatula agate</i> (Fuji IX)
8.	Cetakan <i>stainless</i> berbentuk tabung 4x6mm
9.	Jangka Sorong
10.	Masker
11.	<i>Handscoon</i>
12.	Kondensor bulat
13.	Alat <i>Universal testing machine</i>

3.7.2 Bahan Penelitian

Berikut merupakan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian:

1. *Ceramic reinforced glass ionomer* (Amalgomer CRTM, Advance Healthcare Ltd., United Kingdom)
2. *Glass ionomer cement* (Fuji IX GP Tokyo, Jepang)
3. Vaseline

3.8 Prosedur Penelitian dan Cara Kerja

Siapkan 32 buah cetakan berbentuk tabung yang dibuat khusus berukuran diameter 4 mm dan tinggi 6 mm sesuai standar internasional yang ditetapkan oleh ISO 7489:1986 yang akan digunakan sebagai cetakan sampel *Glass ionomer cemen* (Fuji IX) dan *Ceramic reinforced glass ionomer* (Amalgomer CR).²

3.8.1 Prosedur Amalgomer CR

- Ambil bubuk Amalgomer CR menggunakan sendok takar dengan rasio *powder* banding *liquid* , yaitu 1:1 sesuai dengan intruksi pabrik.



Gambar 1. Bahan Tambal Amalgomer CR

- Campurkan *powder* dan *liquid* sedikit demi sedikit.
- Aduk *powder* dan *liquid* menggunakan *stainless steel* spatula dengan cara melipat, waktu pengadukan 5-10 detik, sampai bahan berubah bentuk menjadi *thick putty-like consistency*.
- Setelah bahan homogen, bahan dimasukkan ke dalam cetakan *stainless* berbentuk tabung dengan ukuran 4x6 mm.



Gambar 2. Bahan dalam cetakan stainless yang berbentuk tabung dengan ukuran 4x6 mm⁸

- Kemudian cetakan ditekan dengan *mylar strip* atau *strip selulosa*
- Padatkan dengan kondensor bulat pada kedua sisinya sehingga material yang berlebih dihilangkan, pemadatan dilakukan selama 30 detik hingga homogen.

3.8.2 Prosedur Fuji IX

- Ambil bubuk GIC Fuji IX dengan rasio *powder* banding *liquid* , yaitu 1:1 sesuai dengan intruksi pabrik.



Gambar 3. Bahan Tambal Fuji IX

- Aduk *powder* dan *liquid* menggunakan spatula agate dengan cara melipat, waktu pengadukan 5-10 detik sampai bahan berubah bentuk menjadi *thick putty-like consistency*
- Setelah bahan homogen, bahan dimasukkan ke dalam cetakan *stainless* berbentuk silinder dengan ukuran 4x6 mm
- Kemudian cetakan ditekan dengan *mylar strip* atau *strip selulosa*
- Padatkan dengan kondensor bulat pada kedua sisinya sehingga material yang berlebih dihilangkan, pemadatan selama 30 detik hingga homogen.
- Sampel GIC Fuji IX dan Amalgomer CR dilakukan uji kekuatan

tekan menggunakan alat *Universal Testing Mesin* merk Torsee dinyalakan kemudian diberikan tekanan dengan *crosshead speed* 1mm/menit.²³



Gambar 4. Alat Instron Universal Testing Mesin

- Kemudian data yang didapatkan dalam bentuk kgf kemudian diubah ke dalam MPa dengan rumus berikut:²⁵

$$R_c = F \times 9,807/A$$

R_c = Kekuatan tekan (MPa)

F = Gaya maksimal (kgf)

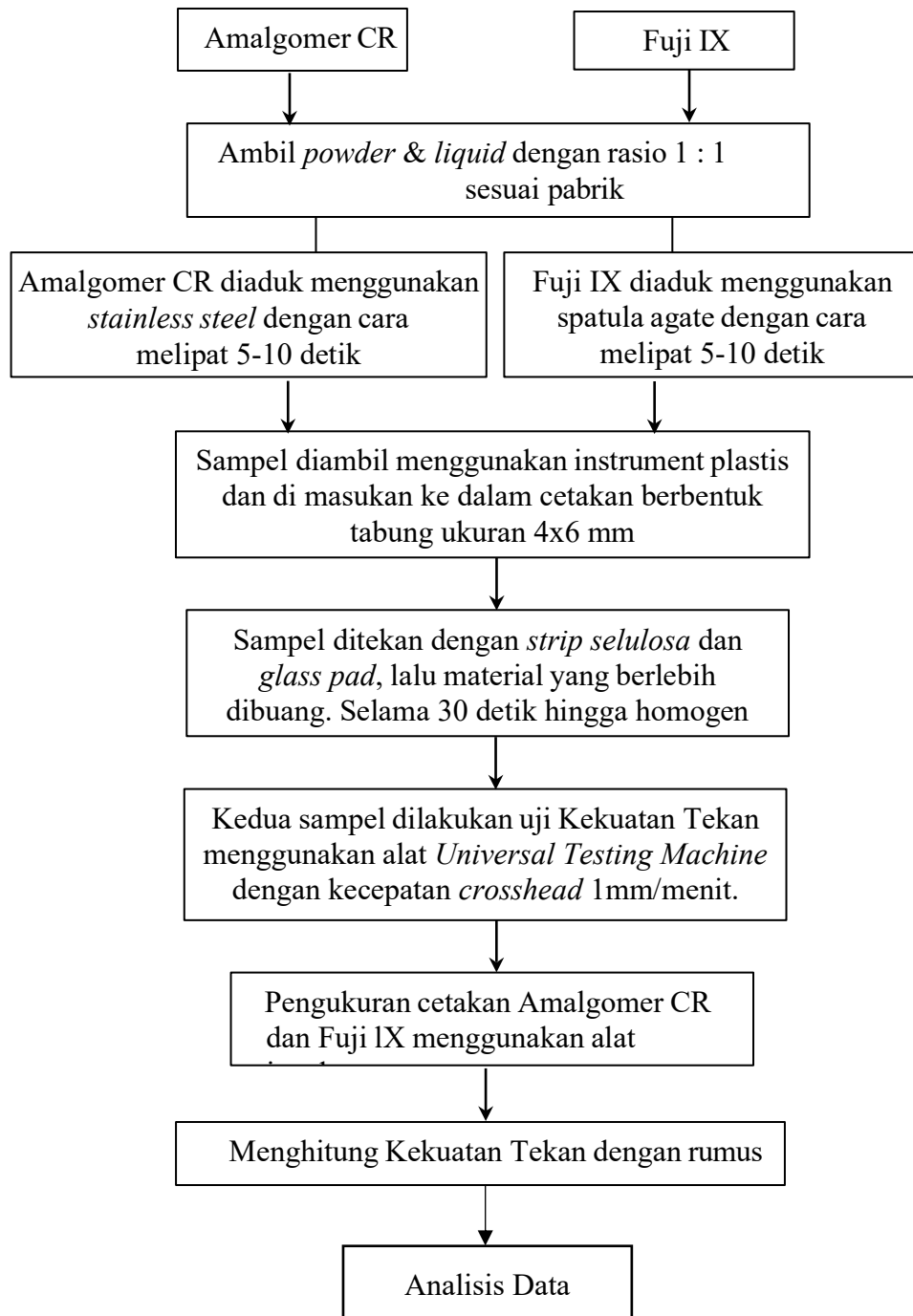
A = Luas area dasar sampel(πr^2)

9,807 = Gravitasi

3.9 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji normalitas menggunakan uji *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel tidak lebih dari 50. Setelah itu dilakukan uji statistik *t-test independent* untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan diantara Kekuatan Tekan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) dan *Glass ionomer cement* (Fuji IX).

3.11 Alur Penelitian



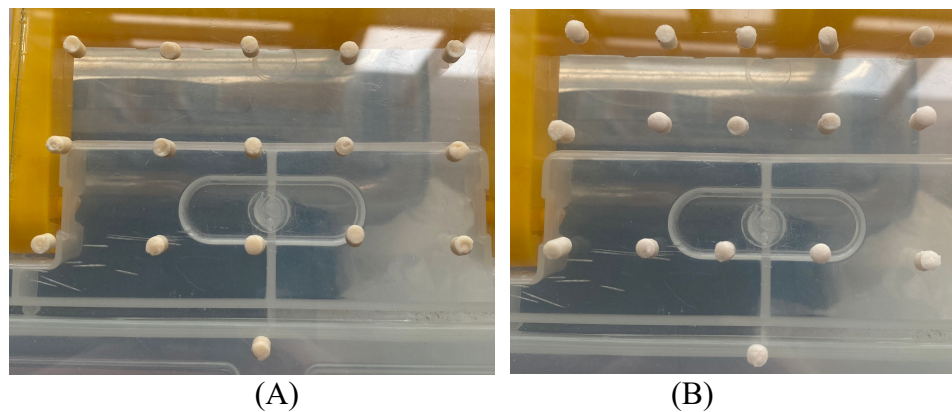
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian mengenai perbandingan kekuatan tekan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) dengan *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan sampel Amalgomer CR dan FUJI IX di Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Juni 2025. Tahap selanjutnya yaitu sampel yang telah dibuat dilakukan uji kekuatan tekan di Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Juli 2025. Pembuatan sampel Amalgomer CR dan FUJI IX dilakukan sesuai dengan instruksi pabrik dan dilanjutkan penilaian uji kekuatan tekan menggunakan alat *Universal Testing Mesin* merk Torsee yang diberikan tekanan dengan *crosshead speed* 1 mm/menit.

Penelitian ini terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok 1 (Amalgomer CR) dan kelompok 2 (Fuji IX) dengan jumlah sampel masing-masing kelompok 16 buah. Hasil yang diperoleh berupa cetakan/*stainless* berbentuk tabung yang dibuat khusus berukuran diameter 4 mm dan tinggi 6 mm sesuai standar internasional yang ditetapkan oleh ISO 7489:1986 dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil pengukuran kekuatan tekan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) dan *Glass Ionomer Cement* (FUJI IX) dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.



Gambar 5. Hasil cetakan spesimen (A) Amalgomer CR dan (B) FUJI IX

Tabel 3. Data Hasil Uji Kekuatan Tekan (Amalgomer CR) dengan (FUJI IX)

Uji Kekuatan Tekan (MPa)		
No sampel	Amalgomer CR	GIC (Fuji IX)
1	15,60	7,80
2	23,41	15,60
3	19,51	31,21
4	39,02	37,45
5	15,60	19,51
6	39,02	7,80
7	39,02	23,41
8	19,51	35,11
9	39,02	23,41
10	23,41	23,41
11	39,02	27,31
12	58,53	15,60
13	27,31	19,51
14	19,51	23,41
15	35,11	19,51
16	39,02	15,60

Tabel 4. Distribusi rata-rata skor Kekuatan Tekan (Amalgomer CR) dan (FUJI IX)

	Jenis sampel	N	Mean	Std. Deviation
Kekuatan Tekan	Amalgomer CR	16	31,21	11,66
	FUJI IX	16	21,60	8,46

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa kekuatan tekan pada dua jenis bahan restorasi GIC, yaitu Amalgomer CR dan FUJI IX, menunjukkan bahwa sampel Amalgomer CR memiliki jumlah responden sebanyak 16 dengan nilai rata-rata sebesar 31,21 MPa dan standar deviasi sebesar 11,66. Nilai kekuatan tekan terendah pada kelompok ini adalah 15,60 MPa dan nilai tertinggi mencapai 58,53 MPa. Sementara itu, sampel menggunakan FUJI IX juga terdiri dari 16 responden dengan rata-rata kekuatan tekanan sebesar 21,60 MPa dan standar deviasi sebesar 8,46. Nilai terendah pada kelompok ini adalah 7,80 MPa dan nilai tertinggi adalah 37,45 MPa.

Berdasarkan perbandingan nilai rata-rata dan rentang nilai, dapat disimpulkan bahwa bahan restorasi menggunakan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) memiliki kekuatan tekanan yang lebih tinggi dibandingkan bahan restorasi *Glass Ionomer Cement* (FUJI IX), dengan variasi nilai yang juga lebih besar sebagaimana ditunjukkan oleh standar deviasi yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa Amalgomer CR cenderung memiliki performa mekanis yang lebih baik dalam menahan tekanan dibandingkan GIC FUJI IX.

Sebelum dilaksanakan uji statistik *t-test independent* untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan diantara Amalgomer CR dan FUJI IX, perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu. Hasil uji normalitas dari kekuatan tekan masing-masing sampel dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas pada Nilai Kekuatan Tekan Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR) dan Glass Ionomer Cement (FUJI IX).

Jenis sampel		N	<i>Shapiro-Wilk</i>
Kekuatan Tekan	Amalgomer CR	16	0,073
	FUJI IX	16	0,565

Hasil uji normalitas data pada variabel gaya dan kekuatan tekanan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa seluruh data pada masing-masing kelompok sampel terdistribusi normal. Pada variabel kekuatan tekan, nilai signifikansi kelompok Amalgomer CR adalah 0,073 dan FUJI IX sebesar 0,565. Karena seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data pada masing-masing kelompok memenuhi asumsi normalitas.

Tabel 6. Hasil t-Test Independent pada Nilai Kekuatan Tekan Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR) dan Glass Ionomer Cement (FUJI IX).

Kelompok	N	p-value	Keterangan
Amalgomer CR	16	0,012	Signifikan
FUJI IX			

Hasil analisis statistik yang tercantum dalam Tabel 6 mengindikasikan bahwa nilai *p-value* berada di bawah ambang batas 0,05. Hal ini menandakan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kekuatan tekan material *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) dibandingkan dengan *Glass Ionomer Cement* (FUJI IX). Pada variabel kekuatan tekan, di mana nilai signifikansi *t-test* sebesar 0,012. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa

bahan restorasi Amalgomer CR memiliki karakteristik kekuatan tekan yang secara statistik berbeda secara signifikan dibandingkan dengan bahan restorasi *Glass Ionomer Cement* (FUJI IX).

4.2 Pembahasan

Penelitian ini membahas tentang perbandingan kekuatan tekan Amalgomer CR dengan GIC FUJI IX yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Sriwijaya Palembang. Menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kekuatan tekan pada kedua kelompok sampel yaitu Amalgomer CR dan GIC FUJI IX. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai kekuatan tekan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) lebih tinggi dibandingkan dengan *Glass Ionomer Cement* (FUJI IX).

Data pada Tabel 3 dan Tabel 4 menyajikan hasil pengujian dari masing-masing sampel yang menggunakan bahan Amalgomer CR dan GIC FUJI IX. Rerata nilai kekuatan tekan yang diperoleh menunjukkan bahwa Amalgomer CR memiliki nilai sebesar 31,21 MPa, sementara GIC FUJI IX menunjukkan rata-rata sebesar 21,60 MPa. Hal ini sejalan dengan penelitian Eina Gautam dkk. (2020) yang menyatakan bahwa spesimen dari Amalgomer CR memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi, sedangkan spesimen dari GIC Fuji IX memiliki kekuatan tekan yang terendah.⁸

Kekuatan tekan merupakan salah satu indikator penting karena kekuatan tekan yang tinggi diperlukan untuk menahan beban tekan mastikasi. Kekuatan tekan adalah kemampuan suatu material dalam menahan beban pengunyahan, bahan restoratif yang digunakan dalam kedokteran gigi perlu memiliki daya tahan

jangka panjang dalam rongga mulut.²⁶ Kekuatan tekanan yang rendah akan menyebabkan kegagalan restorasi secara klinis yang salah satunya dipengaruhi oleh beban kunyah, proses polimerisasi, jenis *glass ionomer cement*, dan rasio *powder-liquid*.²⁶

Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR) terdapat kandungan yang berisi *powder* berupa *fluoro-aluminosilicate glass*, *polyacrylic acid powder*, *tarraric acid powder* dan *ceramic reinforcing powder*. Selain itu, terdapat *liquid* berupa *polyacrylic acid* dan *distilled water*.⁶ Kandungan tersebut mampu bereaksi dengan sebagian matriks yang menghasilkan ikatan tambahan. Hal ini dapat meningkatkan kekuatan tekan restorasi. Keramik yang terdapat pada Amalgomer CR juga membantu dalam memberikan ketahanan aus dan erosi yang sangat baik, serta meningkatkan *radiopacity*.⁹ Sebaliknya, kandungan yang terdapat pada *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) berisi *powder* berupa *fluoro-aluminosilicate glass* dan bubuk asam *polyacrylic*, sedangkan untuk *liquid* mengandung *distilled water*, *polyacrylic acid*, *polyacrylic acid carboxylic*, tanpa adanya tambahan penguatan partikel filler seperti keramik.⁸

Mekanisme setting yang terdapat pada *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR) sama seperti GIC dengan cara reaksi asam dan basa. Dengan adanya tambahan komponen keramik pada Amalgomer CR selain meningkatkan kekuatan tekan, tetapi juga menghasilkan penampilan yang lebih baik dibandingkan *Glass Ionomer Cement* GIC Fuji IX karena amalgomer CR memiliki estetika sewarna dengan gigi.⁹

Keputusan dalam memilih bahan restorasi memiliki peran utama untuk menggantikan struktur gigi yang hilang, penting untuk bahan restorasi memiliki sifat mekanik yang baik sehingga mengarah ke daya tahan secara jangka panjang di rongga mulut. Dengan kekuatan tekan yang lebih tinggi ketahanan dari bahan restoratif akan lebih baik karena material mampu menahan beban mastikasi tekanan maksimum pada manusia normal adalah 500-700 N antara gigi molar dan 100 N antara gigi insisiv dimana proses pengunyahan di dalam rongga mulut merupakan tekanan yang rutin.^{27,28} Sedangkan tekanan maksimum dari Amalgomer CR yaitu 58,53 MPa, sementara itu, nilai tekanan maksimum GIC FUJI IX adalah 37,45 MPa. Mastikasi atau pengunyahan dengan gigi tambalan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu ketidaknyamanan saat mengunyah, fungsi gigi yang telah ditambal dan mempengaruhi proses pengunyahan secara keseluruhan.²⁹ Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kekuatan tekan pada Amalgomer CR lebih tinggi dibandingkan GIC FUJI IX. Adapun keterbatasan dari penelitian ini yaitu terdapat kendala pada saat pembuatan sampel karena *setting time* pada kedua bahan restorasi tersebut cepat, yaitu pada bahan Amalgomer CR *setting time* 3 menit 30 detik dan GIC FUJI IX *setting time* 2 menit 20 detik sehingga pada saat sampel akan dimasukkan dalam cetakan ada beberapa sampel yang tidak sama persis dari segi ukuran dan kehalusan, maka keterampilan operator juga dibutuhkan dalam hal ini, serta tidak semua masyarakat mengetahui adanya bahan restorasi dari *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa kekuatan tekan *Ceramic reinforced glass ionomer* (Amalgomer CR) lebih tinggi dibandingkan dengan bahan *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX). Hal tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian nilai rata-rata kekuatan tekan pada *Ceramic reinforced glass ionomer* (Amalgomer CR) yaitu 31,21 MPa, sedangkan kekuatan tekan pada *Glass Ionomer Cement* (Fuji IX) yaitu 21,60 MPa.

5.2 Saran

Merujuk pada temuan yang diperoleh dalam penelitian ini, sejumlah saran dapat diajukan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan dan pengembangan ke depan:

1. Dilakukan penelitian mengenai kekuatan fisik maupun mekanis lainnya dari Amalgomer CR.
2. Dilakukan penelitian lanjutan dengan membandingkan Amalgomer CR dengan GIC tipe lain.

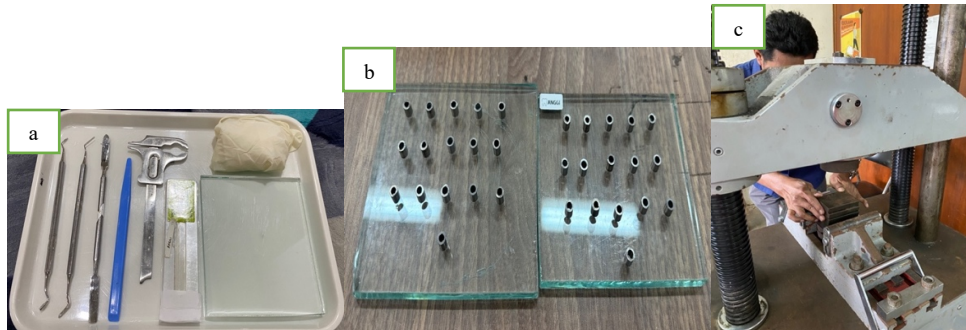
DAFTAR PUSTAKA

1. Megananda, T., Hidayati, S., & Edi, I. S. Pengaruh Pengolesan Bahan Remineralisasi Clinpro White Varnish® terhadap pH Saliva Siswa Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Health and Medical*, 2023; 3(2), 30-40.
2. Iriantoro, D. N. D., Dewi, C., & Fitriani, D. Klasifikasi pada Penyakit Dental Caries Menggunakan Gabungan K-Nearest Neighbor dan Algoritme Genetika. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2018; 2(8), 2926-2932.
3. Roberson T, Heymann HO, Swift Jr EJ. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. Orlando: Elsevier Health Sciences; 2006.
4. Irawan, Bambang. Peran bahan restorasi kedokteran gigi dalam keberhasilan pembuatan restorasi. *Makassar Dental Journal*, 2012, 1.4.
5. Arifah, N., Widhianingsih, D., & Pratiwi, D. Evaluasi Kekasaran Permukaan Semen Ionomer Kaca pada Perendaman Susu UHT dan Susu Kedelai. *e-GiGi*, 2023; 11(1), 15-19.
6. Vaidya S, Tomer AK, Raina A, Bhattacharya A, Afnan R. GIC At It's Best-A Review on Ceramic Reinforced GIC. *Int J Appl Dent Sci*. 2017; 3(4): 405-8.
7. Craig, Robert G., Powers, Jonh M., Wataha, John C. 2004. *Dental Materials Properties and Manipulation 9th Edition*. Mosby Elsevier, Missouri.
8. Gautam E, Somani R, Jaidka S, Hussain S. A Comparative Evaluation Of Compressive Strength and Antimicrobial Efficacy of Fuji IX and Amalomer CR: An In Vitro Study. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2020; 10(2): 118-21.
9. Dawood SH, Kandil MM, El-Korashy DI. Effect of Aging on Compressive Strength, Fluoride Release, Water Sorption, and Solubility of Ceramic-reinforced Glass Ionomers: An In Vitro Study. *Journal of Contemporary Dentistry*. 2019; 9 (2): 78-84.
10. Chowdhary N, NK K, Reddy R, Sridhara A, MP P, Belludi AC. Comparative Evaluation of Mechanical Properties of Ceramic Reinforced Glass Ionomer Cement and Type IX GIC: An Invitro Study. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2019; 10 (12).
11. Kidd EAM, Fejerskov O. *Essentials of dental caries*. Oxford University Press; 2016
12. Ritter A V. *Sturdevant's Art & Science Of Operative Dentistry-E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2017.
13. Leal SC, Takeshita EM. Pediatric restorative dentistry. *Pediart Restor Dent*. 2018; 1-221.
14. Gladwin, Marcia A, Bagby, Michael D. 2009. *Clinical Aspects of Dental Material 3rd Edition*.
15. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. *Phillips' Science of Dental Materials*. Elsevier Health Sciences; 2012.
16. *Textbook Of Operative Dentistry*. Second Edition. Vilma K Sikri. p .429.

17. Kutuk, Z. B. *et al.* (2019) 'Mechanical properties and water sorption of two experimental glass ionomer cement with hydroxyapatite or calcium fluorapatite formulation', *Dental Material Journal*, 38(3), pp. 471-479. 10.4012/dmj.2018-085.
18. Sakaguchi, R. L. and Powers, J. M. (2012) *Craig 's Restorative Dental Material Thieteenth Edition*.
19. Andari ES, Wulandari E, Rpbm DMC. Efek Larutan Kopi Robusta Terhadap Kekuatan Tekan Resin Komposit Nanofiller. *Stomatognatic-Jurnal Kedokteran Gigi*. 2015; 11(1): 6-11.
20. Samura, Lisa, et al. Pengujian compressive Strength dan Thickening Time pada Semen Pemboran Kelas G Dengan Penambahan Additif Retader. *PETRO: jurnal ilmiah Teknik Perminyakan*, 2017;6(2): 49-54.
21. Anusavice (2013) *Phillips' Science Of Dental Material*.
22. Andari, E. S., Wulandari, E. and Robin, D. M. C. (2014) 'Efek Larutan Kopi Robusta Terhadap Kekuatan Tekan Resin Komposit Nanofiller (The Effect of Coffee Solution to Nanofilled Composite Resin Compressive Strength)', *Stomatognatic (J.K.G Unej)*, 11(1).
23. Mallmann A, Ataide JCO, Amoedo R, Rocha PV, Jacques LB. Compressive strength of glass ionomer cements using different specimen dimensions. *Braz Oral Res* 2007;21(3):204-8.
24. Roeroe, Y. Y., Bastan, F. E. and Ustel, F. (2015)'Gambaran Kekuatan Tekan Bahan Tumpatan Semen Ionomer Kaca yang direndam Dalam Minuman Beralkohol', *e-GIGI*, 3(1). doi:10.35790/6408).
25. ARDIANTA, D. (2017). PENGARUH JUMLAH VOLUME FILLER WT% TERHADAP KEKUATAN TEKAN RESIN KOMPOSIT NANOSISAL (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA).
26. Okada, K. et al. (2001) 'Surface Hardness change of restorative filling material stored in saliva', *dental Material*, 17(1), pp 34-39. 10.1016/S0109-5641(00)00053-1.
27. Manazes-Silva, R. *et al.* (2020) 'Correlation between mechanical properties and stabilization time of chemical bonds in glass-ionomer cement', *Brazilian Oral Research*. 34, pp. 1-12. doi:10.1590/1807-3107BOR-2020. VOL34. 0053.
28. Ash Nelson. 2010 . *Wheeler 's Dental anatomy, Physiology, and Occlusion*.ninth edition. Saunders Elsevie.
29. Dhamayanti, I., & Nugraheni, T. (2013). Restorasi fiber reinforced composite pada gigi premolar pertama kanan mandibula pasca perawatan saluran akar. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 20(1), 65-70.

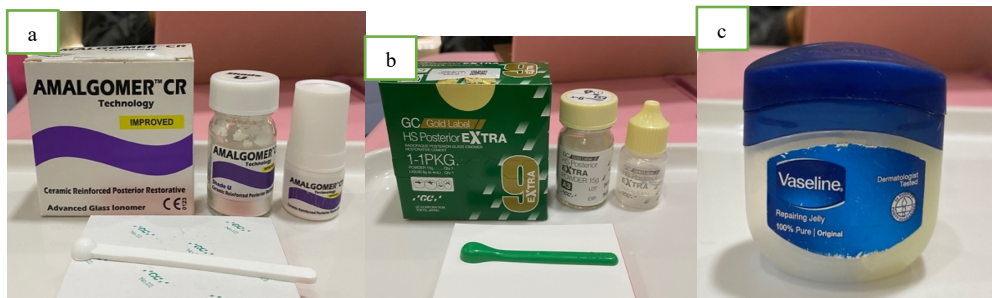
LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Penelitian



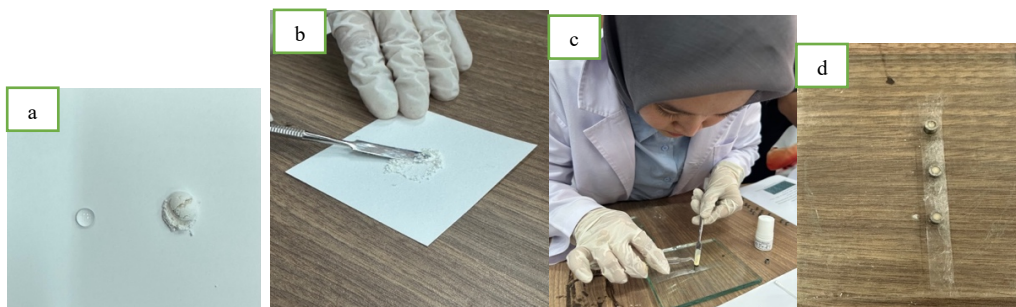
Gambar 6. (a)Alat penelitian: kondesor bulat,instrumen plastis, stainless steel spatula, spatula agate,jangka sorong, strip selulosa, glass pad,handscoon (b)Cetakan stainless berbentuk tabung 4x6mm (c) Universal testing machine

Lampiran 2. Bahan Penelitian

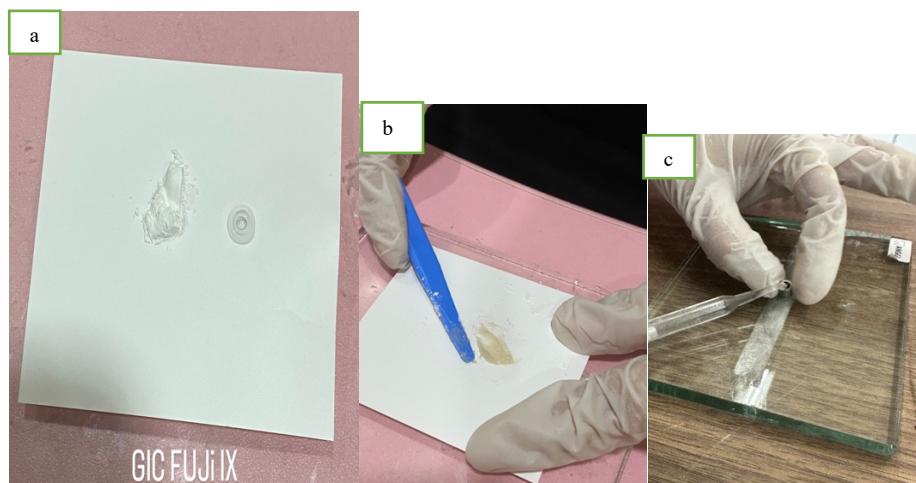


Gambar 7. (a) Ceramic reinforced glass ionomer (Amalgomer CR™, Advance Healthcare Ltd., United Kingdom), (b) Glass ionomer cement (Fuji IX GP Tokyo, Jepang), (c) Vaseline

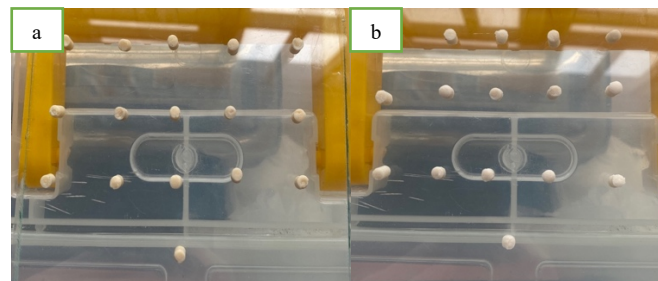
Lampiran 3. Prosedur Penelitian



Gambar 8.(a) Amalgomer CR sesuai intruksi pabrik, (b) Aduk menggunakan Stainless stell spatula, (c) masukan kedalam cetakan (d) tekan dengan mylar strip



Gambar 9. (a) FUJI IX sesuai intruksi pabrik, (b) aduk menggunakan spatula agate, (c) masukan kedalam cetakan



Gambar 10. (a) Hasil cetakan spesimen Amalgomer CR, (b) hasil cetakan FUJI IX



Gambar 11. (a) sampel di uji kekuatan tekan menggunakan alat *Universal testing mechine*, (b) sampel di uji kekuatan tekan menggunakan alat *Universal testing mechine*

Lampiran 4. Hasil Uji Analisis data

1. Uji Analisis Deskripsi

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Gaya	CRGIC	16	40.0000	14.94434	3.73609	32.0367	47.9633	20.00	75.00
	GIC Fuji	16	27.6875	10.84262	2.71066	21.9099	33.4651	10.00	48.00
	Total	32	33.8438	14.28536	2.52532	28.6933	38.9942	10.00	75.00
Kekuatan.Tekanan	CRGIC	16	31.2138	11.66417	2.91604	24.9984	37.4291	15.60	58.53
	GIC Fuji	16	21.6031	8.46084	2.11521	17.0947	26.1116	7.80	37.45
	Total	32	26.4084	11.14927	1.97093	22.3887	30.4282	7.80	58.53

2. Uji Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Gaya	CRGIC	.189	16	.129	.897	16	.072
	GIC Fuji	.166	16	.200*	.955	16	.565
Kekuatan.Tekanan	CRGIC	.189	16	.129	.897	16	.073
	GIC Fuji	.165	16	.200*	.955	16	.565

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

3. Uji Homogenitas Levene

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Gaya	Based on Mean	2.791	1	30	.105
	Based on Median	2.790	1	30	.105
	Based on Median and with adjusted df	2.790	1	29.524	.105
	Based on trimmed mean	2.770	1	30	.106
Kekuatan.Tekanan	Based on Mean	2.793	1	30	.105
	Based on Median	2.792	1	30	.105
	Based on Median and with adjusted df	2.792	1	29.521	.105
	Based on trimmed mean	2.772	1	30	.106

4. Uji Group Statistics

Group Statistics

	Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Gaya	CRGIC	16	40.0000	14.94434	3.73609
	GIC Fuji	16	27.6875	10.84262	2.71066
Kekuatan.Tekanan	CRGIC	16	31.2138	11.66417	2.91604
	GIC Fuji	16	21.6031	8.46084	2.11521

5. Uji Independent Samples Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Gaya	Equal variances assumed	2.791	.105	2.667	30	.012	12.31250	4.61584	2.88569	21.73931
	Equal variances not assumed			2.667	27.366	.013	12.31250	4.61584	2.84749	21.77751
Kekuatan.Tekanan	Equal variances assumed	2.793	.105	2.668	30	.012	9.61062	3.60242	2.25351	16.96774
	Equal variances not assumed			2.668	27.362	.013	9.61062	3.60242	2.22365	16.99760

6. Uji Kekuatan Tekan (kgf)

Hasil sampel CRGIC		
No	Gaya (kgf)	Kekuatan Tekan (MPa)
1	20	15,60
2	30	23,41
3	25	19,51
4	50	39,02
5	20	15,60
6	50	39,02
7	50	39,02
8	25	19,51
9	50	39,02
10	30	23,41
11	50	39,02
12	75	58,53
13	35	27,31
14	25	19,51
15	45	35,11
16	50	39,02

Hasil sampel GIC Fuji IX		
No	Gaya (kgf)	Kekuatan Tekan (MPa)
1	10	7,80
2	20	15,60
3	40	31,21
4	48	37,45
5	25	19,51
6	10	7,80
7	30	23,41
8	45	35,11
9	30	23,41
10	30	23,41
11	35	27,31
12	20	15,60
13	25	19,51
14	30	23,41
15	25	19,51
16	20	15,60

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir 30662
Zona F, Telepon (0711) 580227/ Jl. Dr. Mohd. Ali Komp. RSMH Palembang 30126
Telepon/Faksimile (0711) 373438 Laman: www.fk.unsri.ac.id

Nomor : 1437/UN9.FK/TU.SB5/2025
Perihal : Izin Penelitian

Palembang, 03 Juli 2025

Yth. Dekan Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
di
tempat

Dengan hormat, dalam rangka penyelesaian tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, mengharapkan bantuan Bapak kiranya dapat memberikan izin penelitian di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Sriwijaya kepada:

Nama : Anggi Apriani
NIM : 04031281823037
Program Studi : Kedokteran Gigi
Judul Proposal : PERBANDINGAN KEKUATAN TEKANAN GLASS IONOMER CEMENT (FUJI IX) DENGAN CERAMIC REINFORCED GLASS IONOMER (AMALGOMER CR)

Atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan ucapan terima kasih.



Dr. Mgs. H.M. Irsan Salch, M.Biomed
NID 19660929 199601 1 001

Tembusan:

1. Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Kedokteran Unsri
2. Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi dan Mulut FK Unsri
3. Yang bersangkutan (Sdr. Anggi Apriani)

Arsip.

File: surat_pengantar_izin_penelitian.png:2025.06.27

Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAIN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
 FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM MATERIAL TEKNIK
Jalan Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Indralaya – Ol Telp/Fax 0711 580272

SURAT KETERANGAN MELAKUKAN PENELITIAN/PENGUJIAN

Nomor : 025/UN9.1.3/LMT/KS/VII/2025

Yang bertandatangan dibawah ini menerangkan bahwa Mahasiswi dibawah ini memang benar telah melakukan penelitian/pengujian di Laboratorium Material Teknik Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

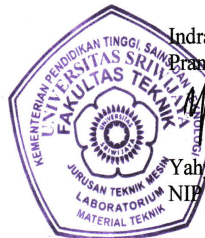
Nama : Anggi Apriani
 NIM : 04031281823037
 Jurusan/Prodi : Program Studi Kedokteran Gigi Fak. Kedokteran Universitas Sriwijaya
 Pengujian : Uji Kekuatan Tekan
 Standar Uji : JIS B 7721
 Tanggal : 1 Juli 2025

Data hasil pengujian terlampir pada lembar lain surat ini.

Data Alat Uji Tekan :

Merek : TORSEE
 Model : Universal Testing Machine
 Type : RAT-30P
 Kapasitas : 30 ton forces

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Indralaya, 1 Juli 2025
 Pranata Laboratorium Pendidikan,

Yahya Bahar, S.T.
 NIP 196808312014091001

Lampiran 7. Lembar Bimbingan Skripsi



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
Zona A Gedung DRG M.Isa, Kampus Universitas Sriwijaya
Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : ANGGI APRIAMI
NIM : 04031281823037
Judul Skripsi : PERBANDINGAN COMPRESSIVE STRENGTH
AMALGOMER CR DAN FUJI IX (IN VITRO)

Dosen Pembimbing I : drg. Listia Eka, Sp. KG

NO	Tanggal		Tahapan Kegiatan	Paraf
	Penyerahan	Pengembalian		
1.	10/Sep/2020	10/Sep/2020	REVISI Bab 1	
2.	21/Sep/2020	21/Sep/2020	REVISI Bab 1	
3.	29/Sep/2020	29/Sep/2020	REVISI Bab 1	
4.	28/Sep/2020	28/Sep/2020	REVISI Bab I	
5.	12/Okt/2020	12/Okt/2020	REVISI Bab I	
6.	15/Okt/2020	15/Okt/2020	ACC BAB I	
7.	02/Des/2020	02/Des/2020	REVISI BAB III	
8.	15/Des/2020	15/Des/2020	REVISI BAB III	
9.	10/Maret/2023	10/Maret/2023	REVISI BAB 2 & 3	
10.	15/Maret/2023	15/Maret/2023	REVISI BAB 2 & 3	
11.	25/Juni/2023	25/Juni/2023	ACC	



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
Zona A Gedung DRG M.Isa, Kampus Universitas Sriwijaya
Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : ANGGI APRIANI
NIM : 04031281823037
Judul Skripsi : PERBANDINGAN COMPRESSIVE STRENGTH
AMALGOMER CR DAN FUJI IX (IN VITRO)

Dosen Pembimbing 2 : drg. Billy Sujatmiko, Sp. K

NO	Tanggal		Tahapan Kegiatan	Paraf
	Penyerahan	Pengembalian		
1	11/ maret / 2020	11/ maret / 2020	revisi bab 1	<i>[Signature]</i>
2	15/ maret / 2020	15/ maret / 2020	revisi bab 1	<i>[Signature]</i>
3	18/ Januari / 2021	18/ Januari / 2021	ACC Bab 1 & II	<i>[Signature]</i>
4	6/ Juni / 2021	6/ Juni / 2021	ACC program	<i>[Signature]</i>
5	8/ Juni / 2021	8/ Juni / 2021	Bimbingan bab 1 & 5	<i>[Signature]</i>
6	8/ Juni / 2021	8/ Juni / 2021	sidang akhir	<i>[Signature]</i>
7	19/ Juni / 2021	19/ Juni / 2021	ACC	<i>[Signature]</i>



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
Zona A Gedung DRG M.Isa, Kampus Universitas
Sriwijaya
Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan**

Nama Mahasiswa : Anggi Apriani
NIM : 04031281823037
Judul Skripsi : Perbandingan *Compressive Strength* Glass Ionomer Cemen (Fuji IX) dengan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer* (Amalgomer CR)

Dosen Penguji 1 : drg. Martha Mozartha, M.Si

NO	Tanggal		Tahapan Kegiatan	Paraf
	Penyerahan	Pengembalian		
1.	05 / Juni / 2025	08 / Juni / 2025	Revisi proposal	
2.	16 / Juni / 2025	16 / Juni / 2025	Penelitian	
3.	16 / Juni / 2025	16 / Juni / 2025	ACC Bab 1, 2, 3, 4, 5	
4.				
5.				
6.				
7.				



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
Zona A Gedung DRG M.Isa, Kampus Universitas
Sriwijaya
Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan**

Nama Mahasiswa : Anggi Apriani
NIM : 04031381823037
Judul Skripsi : Perbandingan Kekuatan Tekan *Glass Ionomer Cemen (Fuji IX)* dengan *Ceramic Reinforced Glass Ionomer (Amalgomer CR)*
Dosen Penguji 2 : drg. Bebbi Arisya Kesumaputri, M.Kes

[illegible]