

AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN STABILITAS DIMENSI CETAKAN ALGINAT
SETELAH PENYEMPROTAN EKSTRAK ETANOL ROSEMARY (*Rosmarinus
Officinalis L.*) DAN SODIUM HIPOKLORIT: PENELITIAN EKSPERIMENTAL
LABORATORIS

**ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND DIMENSIONAL STABILITY OF ALGINATE
MOLDS AFTER SPRAYING ROSEMARY ETHANOL EXTRACT (*Rosmarinus
Officinalis L.*) AND SODIUM HYPOCHLORITE: A LABORATORY
EXPERIMENTAL STUDY**



WILDANUL JIHAD

J012222004

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEDOKTERAN GIGI

JURUSAN KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS

HASANUDDIN MAKASSAR

2024



AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN STABILITAS DIMENSI CETAKAN ALGINAT
SETELAH PENYEMPROTAN EKSTRAK ETANOL ROSEMARY (*Rosmarinus
Officinalis* L.) DAN SODIUM HIPOKLORIT: PENELITIAN EKSPERIMENTAL
LABORATORIS

WILDANUL JIHAD
J012222004



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMUKEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS
HASANUDDIN MAKASSAR

2024



Optimized using
trial version
www.balesio.com

HALAMAN PENGANTAR TESIS

AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN STABILITAS DIMENSI CETAKAN ALGINAT
SETELAH PENYEMPROTAN EKSTRAK ETANOL ROSEMARY (*Rosmarinus
Officinalis L.*) DAN SODIUM HIPOKLORIT: PENELITIAN EKSPERIMENTAL
LABORATORIS

***ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND DIMENSIONAL STABILITY OF ALGINATE
MOLDS AFTER SPRAYING ROSEMARY ETHANOL EXTRACT (*Rosmarinus
Officinalis L.*) AND SODIUM HYPOCHLORITE: A LABORATORY
EXPERIMENTAL STUDY***

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister
Program Studi Magister Kegokteran Gigi

Disusun dan diajukan oleh

Wildanul Jihad
J012222004

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS
HASANUDDIN MAKASSAR**

2024



HALAMAN PENGESAHAN TESIS

AKTIVITAS ANTIMIKROBA DAN STABILITAS DIMENSI CETAKAN ALGINAT
SETELAH PENYEMPROTAN EKSTRAK ETANOL ROSEMARY (*Rosmarinus
Officinalis* L.) DAN SODIUM HIPOKLORIT: PENELITIAN EKSPERIMENTAL
LABORATORIS

Wildanul Jihad

J012222004

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 25 Oktober
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Magister Ilmu Kedokteran Gigi
Departemen Biodental Material
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan

Pembimbing Utama,

Dr. Lenni Indriyani., drg. M.Kes
NIP. 197605132005012002

Pembimbing Pendamping

Dr. Juni Jekti Nugroho, drg., Sp.KG., Subsp.KE(K)
NIP. 19710625005012001

Ketua Program Studi



Ruad Husain Akbar, drg., MARS., Ph.D
NIP. 198102152008011009

Dekan Fakultas Kedokteran
Gigi Universitas Hasanuddin



Irfan Sugianto, drg., M.Med., Ph.D
NIP. 198508262015041001


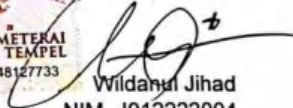


HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Aktivitas Antimikroba dan Stabilitas Dimensi Cetakan Alginat Setelah Penyemprotan Ekstrak Etanol Rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) Dan Sodium Hipoklorit: Penelitian Eksperimental Laboratoris" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing Dr. Lenni Indriyani., drg. M.Kes dan Dr. Juni Jekti Nugroho, drg., Sp.KG., Subsp.KE(K). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 2024



Wildanul Jihad
NIM, J012222004

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, sholawat serta salam semoga selalu tercurah keharibaan junjungan kita, nabi akhir zaman, Muhammad SAW. Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Kedokteran Gigi pada Program Studi Magister Kedokteran Gigi di Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan kontribusi dalam penyelesaian karya ilmiah ini. Secara khusus pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Irfan Sugianto, drg., M.Med., Ph.D yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
2. Ketua Program Studi Magister Kedokteran Gigi Fuad Husain Akbar, drg., MARS., Ph.D yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kedua dosen pembimbing dari Dr. Lenni Indriyani., drg. M.Kes dan Dr. Juni Jekti Nugroho, drg., Sp.KG., Subsp.KE(K) yang berkenan memberikan arahan, bimbingan, diskusi dan support yang berkelanjutan.
4. Para dosen penguji, Dr. Ike Damayanti Habar, drg., Sp.Pros., Subsp.PKIKG (K), Fuad Husain Akbar, drg., MARS., Ph.D dan Dr. Risfah Yulianty, S.Si., M.Si., Apt yang telah memberikan kritik dan saran sehingga tesis ini menjadi semakin baik.
5. Seluruh staff pengajar di Program Studi Magister Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah membantu dan memberikan masukan kepada penulis selama menjalani masa pendidikan dan menyelesaikan tesis ini.
6. Kedua orangtua, bapak Munawir dan ibu Sitti Sumirna Rauf, S.Pd AUD. Saudara Sawedi Nur kaffhi dan Rahmat Al Qadri serta keluarga besar yang selalu memberikan perhatian dan dukungan penuh baik moril, materiil, motivasi, harapan dan doa sampai terselesaikannya tesis ini.
7. Rekan-rekan Angkatan 6 Program Studi Magister Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang selalu kebersamaan dan memberikan masukan serta semua pihak yang telah membantu proses penelitian yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan terutama di bidang Kedokteran Gigi.

Penulis

Wildanul Jihad
NIM. J012222004



ABSTRAK

JIHAD WILDANUL. Aktivitas Antimikroba dan Stabilitas Dimensi Cetakan Alginat Setelah Penyemprotan Ekstrak Etanol Rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) Dan Sodium Hipoklorit: Penelitian Eksperimental Laboratoris (dibimbing oleh Dr. Lenni Indriyani., drg. M.Kes dan Dr. Juni Jekti Nugroho, drg., Sp.KG., Subsp.KE(K)).

Latar belakang. Bahan cetakan merupakan salah satu bahan yang sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi untuk membuat replika negatif dari gigi dan jaringan sekitar gigi. Stabilitas dimensional pada hasil cetakan merupakan hal penting dalam keberhasilan pembuatan model cetakan. Mikroorganisme yang ditemukan dalam sebuah cetakan sangat banyak dan bersifat patogen, diantaranya yang paling dominan yaitu *Streptococcus*, *Staphylococcus*, dan *Escherichia coli* yang bisa menyebabkan infeksi sehingga mengancam nyawa bagi orang yang memiliki imunitas rendah. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) adalah rempah-rempah alami dengan aktivitas antioksidan dan antimikroba yang baik dan banyak digunakan. **Tujuan.** Mengetahui aktivitas antimikroba dan stabilitas dimensi cetakan alginat setelah penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) dan sodium hipoklorit. **Metode.** Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium, dengan rancangan penelitian post test with control group design. **Kesimpulan.** Ekstrak etanol rosemary lebih unggul menghambat bakteri dan mempertahankan stabilitas dimensi cetakan alginat dari sodium hipoklorit.

Kata kunci: Antimikroba, stabilitas dimensi, rosemary, alginat



ABSTRACT

JIHAD WILDANUL. *Antimicrobial Activity and Dimensional Stability of Alginate Molds After Spraying Rosemary Ethanol Extract (Rosmarinus Officinalis L.) and Sodium Hypochlorite: A Laboratory Experimental Study (Mentoring by Dr. Lenni Indriyani., drg. M.Kes and Dr. Juni Jekti Nugroho, drg., Sp.KG., Subsp.KE(K)).*

Background: Mold material is one of the most commonly used materials in dentistry to make negative replicas of teeth and surrounding tissues. The dimensional stability of the mold is important in the success of mold model making. Microorganisms found in an impression are numerous and pathogenic, among which the most dominant are *Streptococcus*, *Staphylococcus*, and *Escherichia coli* which can cause life-threatening infections for people with low immunity. Rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) is a natural spice with good antioxidant and antimicrobial activities and is widely used. **Objective:** To determine the antimicrobial activity and dimensional stability of alginate molds after spraying rosemary ethanol extract (*Rosmarinus officinalis L.*) and sodium hypochlorite. **Method:** The type of research used is a laboratory experiment, with a post test with control group design. **Conclusion:** Rosemary ethanol extract is superior to inhibit bacteria and maintain dimensional stability of alginate mold from sodium hypochlorite.

Key words: Antimicrobial, dimensional stability, rosemary, alginate



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TESIS	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 - PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Peneliti	5
1.4.2 Manfaat Teoritis	5
1.4.3 Manfaat Praktis	6
1.4.4 Manfaat Institusi	6
1.5 Teori Penelitian	6
BAB 2 - METODOLOGI PENELITIAN	9
2.1 Desain Penelitian	9
2.2 Tempat dan Waktu Penelitian	9
2.3 Kriteria Objektif	9
2.4 Sampel Penelitian	10
2.5 Kriteria Sampel	10
2.6 Alat dan Bahan	10
2.7 Prosedur Penelitian	11
2.8 Pengumpulan, Pengolahan, Analisis dan Penyajian Data	13
BAB 3 – HASIL dan PEMBAHASAN	15
3.1 Hasil Penelitian	15
3.1.1 Uji Aktivitas Antimikroba Metode Difusi Cakram	15
3.1.2 Uji Stabilitas Dimensi	16
3.2 Pembahasan	17
3.2.1 Aktivitas Antimikroba	17
3.2.2 Pengaruh Penyemprotan terhadap Stabilitas Dimensi Cetakan Alginat	19
BAB 4 – KESIMPULAN dan SARAN	22
.....	22
.....	22
.....	23
.....	29



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Diameter zona hamabat pada <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> terhadap larutan sodium hipoklorit 0,5% dan larutan ekstrak rosemary 12,5%, 25%, dan 50%.....	15
Tabel 3.2 Rerata stabilitas dimensi cetakan alginat	16
Tabel 3.3 Hasil Uji Kruskall Wallis terhadap stabilitas dimensi jarak AB dan BC	17



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Titik pengukuran stabilitas dimensi	13
Gambar 2.2 Bagan Alur Penelitian	14



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan cetakan merupakan salah satu bahan yang selalu digunakan dalam bidang kedokteran gigi untuk membuat replika negatif dari gigi dan jaringan sekitar gigi. Hasil dari cetakan replika tersebut diisi dengan gips untuk menghasilkan model studi dan model kerja yang dipergunakan untuk membantu dokter gigi melakukan rencana perawatan selanjutnya. Bahan cetakan yang populer digunakan di bidang kedokteran gigi adalah bahan cetakan *hydrocolloid irreversible* atau biasa disebut bahan cetakan alginat (Eva *et al*, 2019).

Stabilitas dimensional pada hasil cetakan merupakan hal penting dalam keberhasilan pembuatan model cetakan. Bahan cetakan alginat mudah menyerap cairan sehingga bentuknya lebih mudah mengembang. Kondisi ini dapat menyebabkan perubahan dimensi hasil cetakan sehingga mudah terjadi ekspansi dan mengakibatkan hasil cetakan alginat tidak akurat. Disamping itu, alginat mudah mengkerut saat dibiarkan terlalu lama di udara terbuka. Sehingga penting untuk menjaga kelembapan hasil cetakan agar stabilitas dimensi terjaga dengan baik (Sari *et al*, 2013 dalam Nohu, 2017).

Perubahan stabilitas dimensi dapat terjadi karena proses sineresis atau imbibisi. Perubahan stabilitas dimensi dapat dimulai 10 menit setelah cetakan dikeluarkan dari rongga mulut. Setelah 1 hingga 3 jam, dimensi cetakan tidak akan akurat lagi. Alginat memiliki keterbatasan karena kerentanannya terhadap perubahan stabilitas dimensi. Perubahan stabilitas dimensi pada cetakan alginat menjadi faktor penghambat untuk mendapatkan replika yang akurat (Octarina & Raharja, 2018).

The American Dental Association (ADA) menganjurkan hasil cetakan alginat harus dicuci terlebih dahulu dengan air mengalir selama ± 15 detik untuk membersihkan cetakan dari saliva, debris dan darah yang melekat pada bahan cetak. Disamping itu, perlu dilakukan disinfeksi dengan larutan disinfektan untuk menghindari terjadinya kontaminasi bakteri atau infeksi silang (Astuti *et al*, 2021).

Tidak dihilangkannya bakteri pada hasil cetakan maka prosedur perawatan dapat membuat dokter gigi, terapis gigi, dan pekerja laboratorium terpapar kontaminasi langsung atau silang. Bahan cetakan digunakan dalam kedokteran gigi untuk membuat cetakan jaringan mulut yang akurat. Bahan tersebut harus mampu merekam topografi anatomi dari area yang diinginkan dan tetap stabil secara dimensi. Selama prosedur pencetakan, bahan tersebut bersentuhan dengan cairan seperti darah dan air liur, yang mungkin mengandung mikroorganisme patogen. Penyakit menular seperti herpes, hepatitis, tuberkulosis atau AIDS dapat ditularkan selama proses ini (Guiraldo *et al*. 2012).



1. 2012 mengemukakan bahwa sekitar 67% hasil cetakan yang ke laboratorium dental terkontaminasi oleh bakteri patogen. bakteri patogen tersebut berinteraksi dengan bahan cetak dan nularan penyakit kepada dokter gigi atau laboran. Mikroorganisme dentifikasi adalah spesies *Streptococcus*, spesies *Staphylococcus*, *coli*, spesies *Actinomyces*, spesies *Pseudomonas*, spesies

Enterobacter dan *Candida*. Mikroorganisme yang ditemukan dalam sebuah cetakan sangat banyak dan bersifat patogen, diantaranya yang paling dominan yaitu *Streptococcus* (100%), *Staphylococcus* (65.4%), dan *Escherichia coli* (7.7%) yang bisa menyebabkan infeksi sehingga mengancam nyawa bagi orang yang memiliki imunitas rendah (Ghahramanloo *et al*, 2009).

Spesies *Streptococcus* merupakan bakteri yang paling dominan pada rongga mulut. Rongga mulut menyediakan lingkungan yang hangat, lembab, dan kaya akan nutrisi, terutama dari sisa makanan yang mengandung karbohidrat. Bakteri *Streptococcus* yang memanfaatkan karbohidrat untuk menghasilkan energi melalui fermentasi, yang juga menghasilkan asam sebagai produk sampingan. Kondisi ini mendukung pertumbuhan *Streptococcus*, terutama karena spesies ini mampu bertahan dalam kondisi pH yang bervariasi dan bahkan memanfaatkan lingkungan asam untuk mengalahkan bakteri lain dalam rongga mulut. Bakteri *Streptococcus*, terutama pada spesies seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, dan *Streptococcus pyogenes*, merupakan mikroorganisme yang sering ditemukan di rongga mulut manusia. *Streptococcus mutans* berperan penting dalam pembentukan biofilm pada permukaan gigi. Biofilm ini memerangkap bakteri dan menghasilkan lingkungan asam yang merusak enamel gigi, menyebabkan karies jika tidak diatasi dengan kebersihan gigi yang baik dan juga beberapa spesies seperti *Streptococcus pyogenes* dan *Streptococcus pneumoniae* bisa menyebabkan infeksi saluran pernapasan atau infeksi sistemik bila terjadi kontak silang (Duran-Pinedo & Frias-Lopez. 2015).

Staphylococcus juga merupakan bakteri Gram-positif yang dominan pada rongga mulut. Banyak penelitian yang telah mengindikasikan bahwa rongga mulut berfungsi sebagai reservoir potensial untuk infeksi *Staphylococcus aureus* pada pasien yang mengalami immunosupresi dan dapat menyebabkan beberapa penyakit mulut seperti periodontitis dan karies gigi. *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan penyakit sistemik seperti penyakit jantung, penyakit ginjal kronis, granulomatosis orofasial, dan penyakit crohn. *Staphylococcus aureus* oral juga telah diakui sebagai faktor etiologi endokarditis infeksi. *Staphylococcus aureus* dianggap lebih berbahaya dalam konteks infeksi silang pada klinik gigi dan pada pasien imunokompromis karena resistensi antibiotiknya dan kemampuannya menyebabkan infeksi sistemik (Zaatout. 2021).

Escherichia coli biasanya bukan bagian dari flora normal di rongga mulut. *Escherichia coli* adalah bakteri usus dan lebih umum ditemukan di saluran pencernaan, terutama di usus besar. Namun, dalam kondisi tertentu, *Escherichia coli* dapat ditemukan di rongga mulut, terutama sebagai akibat dari kebersihan yang buruk atau kontaminasi dari saluran gastrointestinal. Kehadiran *Escherichia coli* di mulut sering dianggap abnormal dan bisa berbahaya, terutama karena bakteri ini berpotensi menyebabkan infeksi serius, terutama pada orang dengan sistem kekebalan yang lemah (Zografos *et*



upaya pencegahan infeksi silang yaitu melakukan disinfeksi cetakan yang tepat dan waktu yang cukup (sekitar 10-15 menit) agar bilas bahan cetak. Umumnya ada dua teknik disinfeksi yang digunakan untuk disinfeksi cetakan alginat, yaitu perendaman dan penyemprotan (Zografos *et al*, 2023).

Teknik perendaman memungkinkan seluruh permukaan cetakan alginat bersentuhan dengan desinfektan secara menyeluruh. Hal ini memastikan bahwa tidak ada permukaan cetakan yang terlewat saat dilakukan perendaman, mengurangi resiko mikroorganisme menempel pada bagian yang sulit dijangkau. Tetapi Cetakan alginat yang direndam dalam larutan desinfektan lebih rentan mengalami perubahan dimensi karena sifat alginat yang mudah menyerap air. Tidak seperti teknik perendaman, teknik penyemprotan tidak menyebabkan cetakan alginat menyerap cairan dalam jumlah besar karena hanya bagian permukaan yang terkena desinfektan. Hal ini membantu mempertahankan stabilitas dimensi cetakan, yang penting untuk keakuratan hasil cetakan. Tetapi metode penyemprotan memungkinkan desinfeksi tidak merata, resiko area cetakan tidak terkena desinfektan sepenuhnya, terutama pada bagian yang sulit dijangkau oleh semprotan. Jadi perlu diperhatikan berapa volume larutan yang diperlukan untuk mendesinfeksi cetakan alginat agar menjangkau seluruh permukaan cetakan dan tetap mempertahankan stabilitas dimensi. Larutan yang sering digunakan sebagai disinfektan bahan cetak yaitu sodium hipoklorit (Babiker *et al.* 2018).

Sodium hipoklorit paling sering digunakan karena mempunyai kemampuan antimikrobal spektrum luas sebagai disinfektan permukaan yang baik, sebagai agen pengoksidasi, sodium hipoklorit juga merupakan agen hidrolisis, bakterisidal dan proteolitik. Sodium hipoklorit konsentrasi 0.5% sudah cukup untuk mendisinfeksi hasil cetakan karena efek antimikrobanya dan tidak membuat perubahan dimensi pada hasil cetakan (Eva *et al.*, 2019).

Penggunaan sodium hipoklorit dengan konsentrasi yang lebih besar dapat menyebabkan distorsi dimensional pada cetakan alginat. Alginat adalah material hidrofilik yang mudah menyerap air (higroskopis) atau melepaskan air (dehidrasi). Jika NaOCl meresap ke dalam cetakan, maka bisa mengubah volume dan bentuk cetakan, menghasilkan ketidaksesuaian dimensi pada model gigi yang dihasilkan. Sodium hipoklorit juga dapat bereaksi dengan komponen alginat, yang mengandung polisakarida dari rumput laut, sehingga dapat menyebabkan degradasi material. Reaksi ini dapat mempengaruhi kekakuan dan kekuatan mekanis cetakan alginat, membuatnya lebih rapuh atau tidak stabil (Ahmad *et al.*, 2024). Disinfektan yang digunakan secara rutin (sodium hipoklorit) juga dapat menyebabkan efek buruk bagi kesehatan (Trivedi *et al.*, 2019). Sodium hipoklorit dapat menghasilkan gas klorin, paparan klorin atau senyawa hipoklorit ini dapat menyebabkan iritasi saluran napas, bahkan pada konsentrasi rendah. Sodium hipoklorit dapat mengiritasi kulit, terutama bila kontak terjadi dalam waktu lama. Konsentrasi 0,5% dapat menyebabkan iritasi kulit ringan hingga sedang pada beberapa individu, terutama jika mereka memiliki kulit sensitif. Iritasi ini bisa berupa kemerahan atau gatal. Paparan berulang terhadap disinfektan berbasis klorin, termasuk sodium hipoklorit, dapat meningkatkan risiko sensitisasi dan menyebabkan gejala alergi pada papasan karena sifatnya yang sangat toksik (Chung *et al.*, 2022).

Penggunaan bahan disinfektan kimiawi, banyak juga bahan alami yang dapat digunakan sebagai disinfektan. Kebutuhan masyarakat dalam pemanfaatan bahan disinfektan sangat erat kaitannya dengan banyaknya produk alam berbahan aktif yang digunakan (Astuti *et al.*, 2021 dan Hasanah *et al.* 2014 menyatakan daun sirih mengandung antibakteri pada cetakan alginat, serta perubahan dimensi yang terjadi



masih dalam batas yang dapat ditolerir. Bahan disinfektan alami lain yaitu *aloe vera*, terbukti bersifat antimikroba terhadap berbagai macam bakteri dominan pada cetakan alginat, seperti pada penelitian Nohu tahun 2017 dan Trivedi *et al*, tahun 2019. Penelitian oleh Tambunan & Zulkarnain, tahun 2023 menggunakan bunga rosella sebagai disinfektan alami terhadap cetakan alginat. Terbukti bahwa bunga rosella efektif digunakan sebagai alternatif bahan disinfektan pada cetakan *Polivinylyloxane* (PVS). Bahan alami lain yang memiliki sifat antimikroba salah satunya yaitu rosemary.

Banyak penelitian melaporkan manfaat potensial dari ekstrak rosemary. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) adalah rempah-rempah alami dengan aktivitas antioksidan yang baik dan banyak digunakan untuk tujuan pengobatan, perawatan kecantikan dan rempah-rempah (Yoon *et al.*, 2011 dalam Park *et al.*, 2020). Ekstrak rosemary umumnya digunakan dalam industri makanan untuk memperpanjang umur simpan beberapa produk, sehingga semakin banyak penelitian mengenai aktivitas antimikroba rosemary. Komponen bioaktif utama ekstrak rosemary adalah asam karnosat (CaA), karnosol, dan asam rosmarinat (Pe´rez-Fons *et al.*, 2009 dalam Park *et al.*, 2020).

Menurut Vora 2017 dalam Nurasyfa *et al*, 2019 bahwa ekstrak metanol tanaman rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) menunjukkan zona hambat tertinggi terhadap *Propionibacterium acnes* sebesar 8 mm. Selain itu pada penelitian Jiang *et al*, 2011 dalam Nurasyfa *et al*, 2019 disebutkan minyak atsiri dari rosemary mengandung 22 komponen, dengan komponen utama yaitu 1.8-*cineole* (26.54%), α -*pinene* (20.14%), *Camphor* (12.88%), *Camphene* (11.38%) dan β -*pinene* (6.95%). Secara umum, aktivitas antimikroba terbesar ditunjukkan oleh komponen 1.8-*cineole* dan α -*pinene* dengan nilai MIC dan MBC 0.1% v/v terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

Selain itu, diantara senyawa utama yang telah diidentifikasi, beberapa dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba, termasuk *bornyl asetat*, α -*pinene*, kamper, *borneol*, dan β -*caryophyllene* (Saleh *et al*, 2022).

Penelitian oleh Saleh *et al*, tahun 2022 menunjukkan kandungan kimiawi minyak atsiri rosemary yang tumbuh di Arab Saudi memiliki konsentrasi fitokimia yang tinggi, komponen serta aktivitas antimikroba yang baik terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan uji difusi cakram. Hasilnya, minyak atsiri dari daun dan ranting rosemary dapat digunakan untuk pengobatan infeksi penyakit.

Walid *et al* (2022) meneliti mengenai aktivitas antimikroba minyak esensial berbagai tanaman aromatik, salah satunya rosemary terhadap pembusukan makanan dan bakteri patogen yang ditularkan melalui makanan. Hasilnya menunjukkan bahwa rosemary pada beberapa strain bakteri memiliki efek bakteristatik, sehingga minyak atsiri berpotensi digunakan sebagai pengawet alami dalam makanan. Walid *et al* (2022) juga membuktikan bahwa minyak atsiri maupun ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus*



ki aktivitas antimikroba yang baik terhadap berbagai patogen *Salmonella spp.*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*.
tore, *et al.* (2002) membuktikan bahwa ekstrak etanol rosemary
%, menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap
in gram negatif. Khususnya, *E. coli* dan *P. aeruginosa* menunjukkan
ekstrak rosemary.

Meskipun terdapat berbagai aktivitas yang menguntungkan dari rosemary, penggunaannya pada industri masih terbatas karena bersifat hidrofobik, yaitu tidak mudah larut dalam air (Park *et al*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan metode ekstraksi yang sesuai. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sering digunakan karena metode ini tergolong lebih aman, dapat memelihara keutuhan senyawa aktif dan kesesuaian dengan berbagai pelarut (Nieto *et al*, 2018). Penggunaan metode maserasi juga digunakan oleh Esati *et al*, 2022, dalam mengekstraksi daun rosemary.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin mengamati konsentrasi yang diperlukan untuk memberikan efek antimikroba terhadap bakteri dominan pada cetakan alginat, yaitu bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*), juga ingin membandingkan perubahan dimensi hasil cetakan alginat setelah penyemprotan menggunakan rosemary dan larutan sodium hipoklorit. Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian eksperimental laboratoris mengenai aktivitas antimikroba dan stabilitas dimensi cetakan alginat setelah penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) dan sodium hipoklorit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah penelitian yaitu:

1. Apakah penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) efektif menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli* pada cetakan alginat dibandingkan dengan sodium hipoklorit?
2. Apakah penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) dapat mempengaruhi stabilitas dimensi cetakan alginat?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui aktivitas antimikroba dan stabilitas dimensi cetakan alginat setelah penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) dan sodium hipoklorit.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengevaluasi aktivitas antimikroba penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) konsentrasi 12,5%, 25% atau 50% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada cetakan alginat dibandingkan dengan sodium hipoklorit 0.5%.
2. Mengevaluasi perubahan stabilitas dimensi cetakan alginat setelah penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) konsentrasi 12,5%, 25% atau 50% dibandingkan dengan sodium hipoklorit 0.5%.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Peneliti

Menambah ilmu pengetahuan di bidang kedokteran gigi terkhusus di bidang ilmu bahan dan teknologi kedokteran gigi.



tis

pada pembaca tentang aktivitas antimikroba dan stabilitas dimensi ah penyemprotan ekstrak etanol rosemary (*Rosmarinus officinalis* orit.

1.4.3 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi mengenai daun rosemary bagi peneliti selanjutnya.

1.4.4 Manfaat Institusi

Memberi masukan yang membangun untuk meningkatkan kualitas lembaga institusi, termasuk bagi para pendidik.

1.5 Teori Penelitian

Bahan cetak alginat merupakan salah satu dari grup material agar hydrocolloid. Alginat pertama kali diperkenalkan pada tahun 1940-an ketika bahan cetak agar mulai sulit ditemukan. Bahan cetak alginat di pasaran biasanya tersedia berbentuk bubuk yang mengandung larutan garam alginat, kalsium sulfat, dan bahan pengisi sebagai komponen utama (Ahmed et al, 2011). Alginat tersedia dalam bentuk bubuk yang mengandung bahan-bahan berikut: kalium atau natrium alginat 15%, kalsium sulfat dehidrat 16%, seng oksida 4%, kalium titanium fluorida 3%, tanah diatom 60%, trisodium fosfat 2%, zat pewarna dan zat penyedap. Pada pencampuran bubuk dengan air akan terbentuk larutan, terjadi reaksi kimia dan terbentuk gel (Manar & Jarkas, 2018).

Sodium hipoklorit adalah senyawa kimia ionik dengan rumus NaOCl. Senyawa ini terdiri dari kation natrium dan anion hipoklorit. Dikenal dengan berbagai nama lain seperti antiform, pemutih, dan sebagainya. Umumnya ditemukan dalam bentuk pentahidrat. Karena bentuk anhidratnya tidak stabil dan terurai secara eksplosif. Sodium hipoklorit pentahidrat adalah padatan kuning kehijauan pucat yang stabil dan tidak mudah meledak. Ini banyak digunakan sebagai agen pembersih atau sebagai pemutih (Chung *et al.*, 2022).

Sodium hipoklorit yang merupakan zat kimia yang umumnya dikenal sebagai pemutih klorin, memiliki efek antimikroba yang kuat dan luas. Sifat utamanya yang bersifat oksidatif memungkinkannya untuk menghancurkan berbagai macam mikroorganisme termasuk bakteri, virus, dan jamur. Ketika sodium hipoklorit diencerkan dalam air, akan menghasilkan ion hipoklorit yang sangat reaktif. Penelitian oleh Tiwari *et al.*, (2019) dalam Rainanda, (2021) membandingkan efektivitas sodium hipoklorit dengan etanol 70%. Hasil uji menunjukkan sodium hipoklorit (NaOCl) lebih efektif, karena mampu membunuh hingga bentuk biofilm bakteri. Larutan yang mengandung sodium hipoklorit (NaOCl) dengan konsentrasi 1% sudah dapat dijadikan sebagai disinfektan, sedangkan etanol membutuhkan konsentrasi lebih dari 70%.

Tanaman rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) atau dikenal dengan sebutan rosemary merupakan salah satu rempah dapur yang budidayanya tergolong mudah. Rosemary termasuk dalam famili *Lamiaceae* yang tumbuh di berbagai negara dan menjadi tanaman khas dari wilayah Mediterania (Appa, 2020). Propinsi Murcia (Spanyol Tenggara) adalah salah satu pengolah dan pengimpor utama rosemary. Amerika Serikat



merupakan rempah-rempah unik yang tersedia secara komersial sebagai antioksidan. Ekstrak rosemary telah digunakan dalam it, karena potensi hepatoprotektif, terapeutik untuk penyakit antiangiogenik. Pada sisi lain, rosemary telah digunakan dalam in, karena mencegah oksidasi dan kontaminasi mikroba. Oleh rosemary dapat bermanfaat untuk menggantikan atau bahkan

mengurangi antioksidan sintesis dalam makanan. Sebagai pengawet, ekstrak rosemary menawarkan beberapa keunggulan teknologi dan manfaat bagi konsumen (Nieto *et al.*, 2018).

Rosemary memiliki ciri-ciri diantaranya bagian atas daun berwarna hijau tua, bercabang, terlihat seperti semak, memiliki bunga berwarna biru, putih, ataupun ungu. Ketinggian tanaman mencapai 1 meter dan memiliki bau aromatik yang khas (Al-Seiriti, *et al.*, 1999 dalam Appa, 2020). Tanaman rosemary juga banyak mengandung metabolit sekunder berupa senyawa fenolik (diterpenoid dan flavonoid) yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, serta kandungan senyawa volatil yang bersifat sebagai antijamur, antivirus, antimikroba, antitumor, antitrombotik, dan antidepresan (Esati *et al.*, 2022). Daun rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) dikenal memiliki sifat antimikroba yang efektif berkat kandungan senyawa bioaktif seperti asam rosmarinat, asam karnosat, dan berbagai minyak esensial. Senyawa ini memberikan rosemary kemampuan melawan berbagai jenis bakteri, virus dan jamur (Nieto *et al.*, 2018).

Maserasi adalah metode ekstraksi yang sederhana dan banyak digunakan untuk mendapatkan senyawa bioaktif dari bahan tanaman. Proses ini melibatkan penyemprotan bahan tanaman yang telah dipotong atau digiling dalam pelarut pada suhu ruangan atau sedikit di atasnya selama periode waktu tertentu. Selama penyemprotan, pelarut menembus sel-sel tanaman dan melarutkan senyawa yang dikehendaki, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri. Setelah periode maserasi yang cukup, campuran kemudian disaring untuk memisahkan ekstrak cair dari sisa padatan tanaman (Mukhriani, 2014).

Antimikroba adalah senyawa yang bisa menghambat pertumbuhan mikroorganisme atau bahkan dapat membunuh mikroorganisme, terkhususnya mikroorganisme yang dapat merugikan manusia. Mikroorganisme adalah organisme yang hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop seperti protozoa, bakteri, jamur, dan virus adalah contoh dari mikroorganisme. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba yang dikenal sebagai aktivitas bakterostatik dan ada pula yang bersifat dapat membunuh mikroba yang dikenal sebagai aktivitas bakterisid (Febriani, 2013).

Metode uji antimikroba difusi cakram adalah salah satu teknik yang sering digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba dari senyawa-senyawa atau bahan-bahan terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini umumnya digunakan dalam laboratorium mikrobiologi untuk menguji efektivitas senyawa-senyawa baru atau ekstrak tumbuhan terhadap berbagai jenis bakteri atau jamur. Prosesnya melibatkan penempatan cakram kertas steril yang telah direndam dalam larutan senyawa yang akan diuji di atas media pertumbuhan yang telah ditanam dengan kultur mikroorganisme. Setelah inkubasi, area di sekitar cakram kertas akan diamati untuk melihat apakah ada



bahan mikroorganisme, yang menunjukkan aktivitas antimikroba uji (Febriani, 2013).

adalah suatu bahan yang dapat digunakan dalam proses disinfeksi. umnya digunakan berasal dari bahan kimia sintesis berupa bahan disinfeksi cetakan alginat dengan penyemprotan adalah salah satu um digunakan untuk membersihkan dan menghancurkan

mikroorganisme yang terdapat pada permukaan cetakan setelah digunakan. Prosedur ini penting untuk menjaga kebersihan dan keamanan dalam proses cetakan, terutama dalam konteks kedokteran gigi atau industri medis dimana sterilisasi dan disinfeksi sangat diperlukan untuk mencegah penularan infeksi (Cangara, 2015).



Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB 2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium, dengan rancangan penelitian *post test with control group design*.

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

2.2.1 Tempat

Pembuatan sampel hasil cetakan dan pengecoran gipsium tipe III serta pengukuran perubahan dimensi *dental stone* menggunakan jangka sorong digital dilakukan di Laboratorium FKG Universitas Hasanuddin. Pembuatan ekstrak etanol rosemary kental dilakukan di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Pengujian efek antimikroba ekstrak etanol rosemary dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

2.2.2 Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2024.

2.3 Kriteria Objektif

1. Ekstrak etanol rosemary adalah hasil dari ekstraksi rosemary (*Rosmarinus officinalis L.*) dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol, dibuat dalam sediaan larutan dengan konsentrasi 12,5%, 25% atau 50%.
2. Sodium hipoklorit adalah desinfektan yang digunakan untuk penyemprotan cetakan alginat, dengan mengencerkan sodium hipoklorit 5% klorin (chlorin ECO grade 5% 20 ml) ditambahkan aquades 200 ml, didapatkan sodium hipoklorit dengan konsentrasi 0.5%.
3. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* ATCC 29747 yang ditemukan pada cetakan alginat di swab menyeluruh pada permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan kepadatan bakteri sekitar 10^6 - 10^8 CFU/mL.
4. *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif *Escherichia coli* ATCC 8739 yang ditemukan pada cetakan alginat di swab menyeluruh pada permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan kepadatan bakteri sekitar 10^6 - 10^8 CFU/mL.
5. Aktivitas antibakteri adalah kemampuan bahan desinfektan sodium hipoklorit 0.5% dan ekstrak etanol rosemary konsentrasi 12,5%, 25% atau 50% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli* yang ditandai dengan terbentuknya zona inhibisi di sekitar kertas cakram. Morales *et al.* (2003), aktivitas zona hambat antimikroba dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu: aktivitas lemah (<5 mm), sedang (5 - 10 mm), kuat (>10 - 20 mm), sangat kuat (>20- 30 mm).



rsi cetakan adalah kemampuan cetakan alginat untuk ukuran dan bentuknya setelah penyemprotan dengan bahan dianalisis berdasarkan *American National Standards Institute / Association* (ANSI / ADA) spesifikasi no.18 bahan cetak tidak boleh berubah lebih dari 0.5% dari model master yang diukur jangka sorong digital.

2.4 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah cetakan alginat terdiri dari 27 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu; kelompok 1 adalah kelompok kontrol tanpa dilakukan penyemprotan larutan, kelompok 2 adalah kelompok perlakuan dilakukan penyemprotan sodium hipoklorit 0.5% dan kelompok 3 adalah kelompok perlakuan dilakukan penyemprotan larutan ekstrak etanol rosemary. Masing-masing kelompok terdiri dari 11 sampel. Untuk pengukuran menggunakan 9 sampel. Jumlah sampel minimal diestimasikan berdasarkan rumus Federer sebagai berikut :

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

Keterangan :

t = jumlah perlakuan

n = jumlah ulangan

Dalam rumus ini digunakan t = 2 karena menggunakan 2 kelompok perlakuan, maka jumlah sampel (n) minimal tiap kelompok ditentukan sebagai berikut:

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

$$(3 - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) \geq 15$$

$$(7.5) \geq 15$$

$$(8.5 - 1) \geq 15$$

$$n \geq 8,5 \sim 9$$

2.5 Kriteria Sampel

2.5.1 Kriteria Inklusi

- Cetakan alginat baik
- Model positif lengkap

2.5.2 Kriteria Eksklusi

- Distorsi pada cetakan negatif
- Kegagalan pengisian material secara menyeluruh

2.6 Alat dan Bahan

2.6.1 Alat

1. Jangka sorong digital
2. *Rubber bowl*
3. Spatula
4. Sendok takar
5. *Stopwatch*
6. Gelas ukur
7. *Sprayer*
8. Model studi RA



15. Cawan petri
16. *Rotary evaporator*
17. Lampu spiritus atau bunsen
18. Autoklaf
19. Inkubator
20. *Spektrofotometer*
21. Pipet tetes
22. Timbangan analitik
23. Pinset
24. Jarum ose
25. Termometer
26. Pengaduk
27. Saringan

2.6.2 Bahan

1. Bahan cetak alginat
2. *Dental stone*
3. Air
4. Ekstrak etanol rosemary
5. Akuades steril
6. Bakteri *Staphylococcus aureus*
7. Bakteri *Escherichia coli*
8. Etanol 70%
9. Media *Nutrient Broth* (NB)
10. Kertas saring
11. Kertas label
12. Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

2.7 Prosedur Penelitian

2.7.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Rosemary

Sebanyak 2000 gr simplisia kering daun rosemary direndam (maserasi) dengan pelarut etanol 70% 8000 ml dalam wadah tertutup rapat, sambil sesekali diaduk, Selanjutnya larutan dimaserasi selama 24 jam pada suhu kamar, lalu difiltrasi menggunakan kertas penyaring. Kemudian residu penyaringan diangin-anginkan dan dilakukan maserasi ulang sampai 3 kali. Hasil saringan 1-3 dicampur dan dipekatkan dengan *rotary vacum evaporator* dengan suhu 45-500°C sampai didapatkan ekstrak kental 100%. Pengenceran dibuat berdasarkan rumus $V1.C1 = V2.C2$ sehingga didapatkan konsentrasi 12,5%, 25% dan 50%. Ekstrak rosemary diperoleh dari 2000 gr simplisia kering yang dimaserasi menggunakan etanol 70%. Hasilnya diperoleh sebanyak 115,77 gr ekstrak. Jika dilakukan perhitungan dengan $\frac{115,77}{2000} \times 100\%$ maka hasil



sebesar 5,7%.

sil Cetakan Alginat

ipel alginat yaitu sebagai berikut:

1. Menakar air dan bubuk alginat dengan gelas ukur serta sendok takar yang telah disediakan dengan perbandingan air dan bubuk alginat sesuai dengan petunjuk pabrik yaitu 40 ml air dengan 16 g (2 sendok takar) bubuk alginat.
2. Tuangkan bubuk alginat dan air pada *rubber bowl*.
3. Kemudian aduk dengan kecepatan dan tekanan yang konsisten, pengadukan dilakukan membentuk angka delapan.
4. Ambil alginat menggunakan spatula lalu pindahkan ke sendok cetak rahang atas.
5. Selanjutnya cetak model studi yang telah disediakan ke dalam campuran alginat.
6. Kemudian membuat 9 sampel untuk masing-masing 3 kelompok perlakuan sesuai sampel penelitian yang telah ditentukan.
7. Khusus pada kelompok kontrol tidak dilakukan teknik disinfeksi sehingga setelah dilakukan penyimpanan selama 10 menit, segera dilakukan pengisian gipsium pada hasil cetakan alginat. Setelah *setting*, hasil cor dikeluarkan dari alginat, dan langsung diukur panjang diameter hasil cor pada kelompok kontrol dengan menggunakan jangka sorong digital.

2.7.3 Prosedur Teknik Disinfeksi

Teknik disinfeksi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah teknik disinfeksi penyemprotan yang dilakukan pada hasil cetakan alginat dengan cara menyemprot cetakan alginat dalam posisi vertikal lalu dilakukan penyemprotan dengan menggunakan *sprayer* hingga seluruh bagian permukaan alginat terkena larutan ekstrak etanol rosemary. Penyemprotan dilakukan dengan menyemprotkan sebanyak 30x yang setara dengan 5 ml keseluruhan permukaan cetakan dengan jarak ± 5 cm dan durasi penyimpanan masing-masing 10 menit.

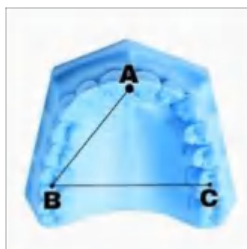
2.7.4 Pengisian Hasil Cetakan Alginat

Pengisian hasil cetakan menggunakan gipsium tipe III dengan rasio perbandingan bubuk : dengan 100 gram bubuk : 25 ml air sesuai anjuran pabrik. Cara membuat bahan pengisi dilakukan dengan memasukkan air ke dalam bubuk pada *rubber bowl* dan diaduk selama 60 detik, kemudian dilakukan pengisian ke dalam bahan cetak alginat, setelah itu dilakukan vibrasi agar seluruh bagian cetakan alginat rata tercetak dengan gipsium. Tunggu selama 10 menit hingga gipsium mengalami *final setting*.

2.7.5 Pengukuran Stabilitas Dimensi

Pengukuran dilakukan setelah gipsium mengalami *setting time* menjadi padat dan hasil cetakan berupa gipsium padat diukur menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0.5 mm. Pengukuran dilakukan pada titik-titik yang telah tercetak. Titik A berada pada *papilla insisivus*, titik B berada pada *pit centralis* mesial gigi molar kanan, titik C berada pada *pit centralis* mesial gigi molar kiri. Untuk mengukur dimensi vertikal diukur dari titik A ke titik B. Untuk mengukur dimensi horisontal diukur dari titik B ke titik C. Ukuran awal pada model master pada penelitian ini yaitu jarak AB 36,8 mm dan jarak





Gambar 2.1. Titik pengukuran stabilitas dimensi (AB: dimensi vertikal, BC: dimensi horisontal). (Sumber: Cangara 2015).

2.7.6 Analisis Perubahan Dimensi

Perubahan dimensi dianalisis berdasarkan *American Dental Association* (ANSI/ADA) spesifikasi no.18 bahan cetak tidak boleh menunjukkan perubahan lebih dari 0.5% dari *model study* hasil cetakan yang diukur menggunakan jangka sorong digital.

2.7.7 Uji Aktivitas Antimikroba Metode Difusi Cakram

Suspensi bakteri di swab menyeluruh pada permukaan media *Mueller Hinton Agar* (MHA), kemudian dibiakkan \pm selama 5 menit. Kertas cakram yang sudah direndam \pm 15 menit dalam ekstrak etanol rosemary yang sudah disiapkan menggunakan bakteri pada tahap pertumbuhan logaritmik (*log-phase*). Kepadatan bakteri yang digunakan sekitar 10^6 - 10^8 CFU/mL (*colony-forming units per milliliter*), kemudian dengan memakai pinset steril, kertas cakram diletakkan pada cawan petri steril \pm 1 menit hingga tidak terdapat larutan yang menetes. Setelah itu kertas cakram diletakkan pada permukaan media MHA serta ditekan sedikit supaya menempel. Media MHA diinkubasi pada temperatur 37°C selama 24 jam.

2.8 Pengumpulan, Pengolahan, Analisis dan Penyajian Data

2.8.1 Jenis Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung oleh peneliti dari hasil penelitian, sedangkan data sekunder yaitu dari *textbook* dan jurnal.

2.8.2 Pengolahan Data

Data yang telah terkumpul kemudian diolah menggunakan SPSS versi 26.

2.8.3 Analisa Data

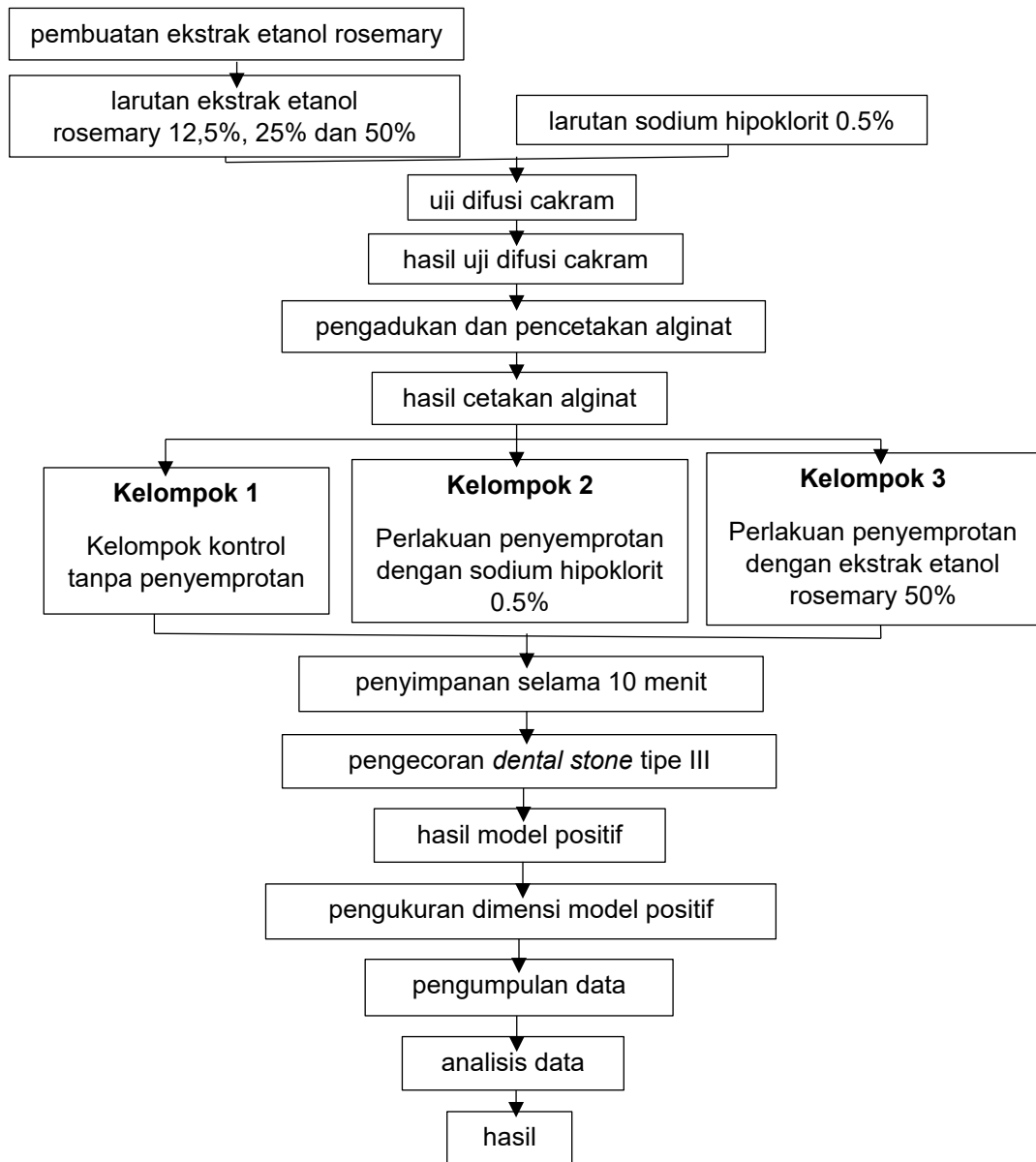
Jika distribusi data normal maka analisis data dilakukan menggunakan uji *Oneway Anova*. Jika distribusi data tidak normal, uji yang digunakan adalah uji *Kruskal Wallis*. Untuk mengetahui distribusi data menggunakan uji *Saphiro Wilk* karena besar sampel $<$ 50. Uji statistik yang digunakan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0.05$). Hipotesis alternatif diterima apabila nilai $p < 0.05$ dan hipotesis alternatif ditolak apabila nilai $p \geq 0.05$.

2.8.4 Penyajian Data

Data dari hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel dan diagram.



2.8.5 Alur Penelitian



Gambar 2.1 Bagan Alur Penelitian

