

**PENGARUH EKSTRAK DAUN GALAM (*Melaleuca cajuputi*)
DAN SEMEN TRIKALSIUM SILIKAT
SEBAGAI BAHAN *DIRECT PULP CAPPING*
(Studi *In Vivo* terhadap Jumlah Sel Limfosit pada Pulpa Gigi
Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*))**

Skripsi

Diajukan guna memenuhi sebagian syarat memperoleh
derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat

Diajukan Oleh
Emma Annahal Husma
2011111220014



**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN**

Februari, 2024

**PENGARUH EKSTRAK DAUN GALAM (*Melaleuca cajuputi*)
DAN SEMEN TRIKALSIUM SILIKAT
SEBAGAI BAHAN *DIRECT PULP CAPPING*
(Studi *In Vivo* terhadap Jumlah Sel Limfosit pada Pulpa Gigi
Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*))**

Skripsi

Diajukan guna memenuhi sebagian syarat memperoleh
derajat Sarjana Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat

Diajukan Oleh
Emma Annahal Husma
2011111220014



**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN**

Februari, 2024

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

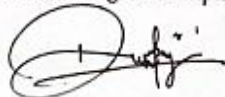
Skripsi oleh Emma Annahal Husma ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 1 Februari 2024
Pembimbing Utama



(drg. Sherli Diana, Sp. KG)
NIP. 198702272019032020

Banjarmasin, 15 Januari 2024
Pembimbing Pendamping



(Dr. drg. Debby Saputera, Sp. Pros)
NIP. 198504202009121005

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Emma Annahal Husma
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 22 Februari 2024

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



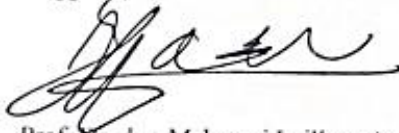
drg. Sherli Diana, Sp. KG

Anggota (Pembimbing Pendamping)



Dr. drg. Debby Saputera, Sp. Pros

Anggota



Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM

Anggota



drg. Tri Nurrahman, Sp. BM

Skripsi

**PENGARUH EKSTRAK DAUN GALAM (*Melaleuca cajuputi*)
DAN SEMEN TRIKALSIMUM SILIKAT
SEBAGAI BAHAN *DIRECT PULP CAPPING*
(Studi *In Vivo* terhadap Jumlah Sel Limfosit pada Pulpa Gigi
Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*))**

Dipersiapkan dan disusun oleh

Emma Annahal Husma

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 22 Februari 2024

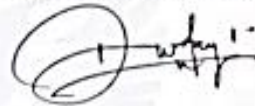
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



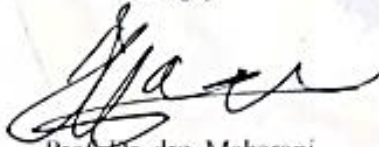
drg. Sherli Diana, Sp.KG

Pembimbing Pendamping



Dr. drg. Debby Saputera, Sp. Pros

Penguji



Prof. Dr. drg. Maharani
Laillyza Apriasari, Sp. PM

Penguji



drg. Tri Nurrahman, Sp. BM

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi



drg. H. Isnur Hatta, MAP
Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi negeri. Semua sumber yang diikuti atau dirujuk dalam usulan penelitian skripsi ini telah saya sebutkan di dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 22 Februari 2024



Emma Annahal Husma

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Lambung Mangkurat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Emma Annahal Husma
NIM : 2011111220014
Program Studi : Kedokteran Gigi
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Lambung Mangkurat Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“Pengaruh Ekstrak Daun Galam (*Melaleuca Cajuputi*) Dan Semen Trikalsium Silikat Sebagai Bahan *Direct Pulp Capping* (Studi *In Vivo* terhadap Jumlah Sel Limfosit pada Pulpa Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*))”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Lambung Mangkurat berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkatan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Banjarmasin
Pada tanggal : 22 Februari 2024

Yang menyatakan



(Emma Annahal Husma)

RINGKASAN

PENGARUH EKSTRAK DAUN GALAM (*Melaleuca cajuputi*) DAN SEMEN TRIKALSIMUM SILIKAT SEBAGAI BAHAN *DIRECT PULP CAPPING* (Studi *In Vivo* terhadap Jumlah Sel Limfosit pada Pulpa Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*))

Permasalahan gigi dan mulut salah satunya yaitu karies. Karies yang tidak dilakukan perawatan akan menyebabkan invasi bakteri ke pulpa. Bakteri dapat masuk dengan mudah salah satunya karena terbukanya pulpa. Fase inflamasi ditandai dengan adanya sel limfosit yang menginfiltrasi daerah luka bersamaan dengan sel neutrofil dan sel makrofag. Sel limfosit berperan untuk memproduksi transforming growth factor- β (TGF- β) yang akan menginduksi proliferasi odontoblast-like cell dan memicu pembentukan dentin reparatif. Fase inflamasi kronis terjadi pada hari ke-3 dan ditandai dengan meningkatnya jumlah sel limfosit lalu mencapai puncaknya pada hari ke-5 saat fase proliferasi. Penurunan sel radang menandakan fase baru dalam proses penyembuhan, selain itu proses inflamasi akan lebih singkat. *Reversible pulpitis* merupakan inflamasi pada pulpa yang disebabkan oleh suatu rangsangan yang dapat kembali ke keadaan tidak terjadi inflamasi setelah rangsangan tersebut hilang. *Reversible pulpitis* yang tidak ditangani akan menyebabkan inflamasi lebih lanjut sehingga diperlukan perawatan. Salah satu prosedur perawatan pada pulpa yang terbuka tetapi masih vital ialah *pulp capping*. *Pulp capping* bertujuan untuk merangsang pembentukan dentin reparatif yang berasal dari respon inflamasi. Prinsip perawatan dari *pulp capping* ialah jaringan karies dihilangkan, kemudian diaplikasikan bahan *pulp capping* pada jaringan yang tersisa untuk membatasi dan melindungi pulpa dari kontaminasi area luar, serta menginduksi proses penyembuhan sel agar pulpa tidak mati. *Direct pulp capping* merupakan salah satu jenis dari *pulp capping* dengan pulpa yang terbuka. Bahan semen trikalsium silikat dipilih karena mulai dikembangkan di bidang kedokteran gigi dan memiliki sifat biologis yang baik, serta menginduksi pembentukan sel inflamasi lebih baik dibandingkan kalsium hidroksida dan MTA. Kelemahan dari

semen trikalsium silikat adalah dapat menyebabkan inflamasi berlanjut pada 14 hari pasca pengaplikasian, oleh karena itu dilakukan kombinasi dengan bahan alam untuk mengoptimalkan kualitasnya. Ekstrak daun galam mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan fenol yang dapat bekerja sebagai antiinflamasi. Kandungan ekstrak daun galam tersebut akan menginduksi pembentukan sel-sel pulpa sehingga dentin reparatif dan penyembuhan akan lebih cepat.

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *true experimental with control group only* menggunakan 24 ekor tikus wistar jantan dengan berat badan 200-250g dan berumur 2-3 bulan. Tikus wistar jantan dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan, yaitu kelompok yang diberikan kombinasi ekstrak daun galam dan semen trikalsium silikat sebagai kelompok perlakuan, semen trikalsium silikat sebagai kontrol positif, dan tanpa perlakuan sebagai kontrol negatif. Hewan coba dieutanasia pada hari ke-3 dan ke-5. Hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* menunjukkan semua kelompok perlakuan terdistribusi normal dan homogen. Hasil uji analisis parametrik dengan *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara penggunaan kombinasi ekstrak daun galam dan semen trikalsium silikat sebagai kelompok perlakuan, semen trikalsium silikat sebagai kontrol positif, dan tanpa perlakuan sebagai kontrol negatif terhadap jumlah sel limfosit pada hari ke-3 dan 5. Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah sel limfosit mengalami penurunan jumlah dari hari ke-3 hingga ke-5 pada kelompok perlakuan dan kontrol positif. Hal tersebut karena kandungan senyawa metabolit dari ekstrak daun galam berupa polifenol, flavonoid, alkaloid, dan saponin yang memiliki sifat anti-inflamasi. Akan tetapi, terjadi peningkatan jumlah sel limfosit pada hari ke-3 hingga ke-5 pada kelompok kontrol negatif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kombinasi ekstrak daun galam dan semen trikalsium silikat memiliki pengaruh terhadap peningkatan jumlah sel limfosit pada hari ke-3 dan penurunan sel limfosit pada hari ke-5 dibandingkan kelompok kontrol.

SUMMARY

**THE EFFECT OF COMBINATION GELAM LEAF EXTRACT
(*Melaleuca cajuputi*) AND TRICALCIUM SILICATE CEMENT AS
MATERIAL FOR DIRECT PULP CAPPING
(In Vivo Study Of Pulp Lymphocyte Cell Numbers Wistar Rat Teeth
(*Rattus norvegicus*))**

One of the dental and oral problems is caries. Caries that is not treated will cause bacterial invasion of the pulp. Bacteria can enter easily, one of the reasons is because the pulp is open. The inflammatory phase is characterized by the presence of lymphocyte cells that infiltrate the wound area along with neutrophil cells and macrophage cells. Lymphocyte cells play a role in producing transforming growth factor- β (TGF- β) which will induce odontoblast-like cell proliferation and trigger the formation of reparative dentin. The chronic inflammatory phase occurs on day 3 and is characterized by an increase in the number of lymphocyte cells then reaches a peak on day 5 during the proliferation phase. The decrease in inflammatory cells indicates a new phase in the healing process, besides that the inflammatory process will be shorter. Reversible pulpitis is inflammation of the pulp caused by a stimulus that can return to a non-inflammatory state after the stimulus disappears. Untreated reversible pulpitis will cause further inflammation so treatment is needed. One procedure for treating exposed but still vital pulp is pulp capping. Pulp capping aims to stimulate the formation of reparative dentin which originates from the inflammatory response. The principle of pulp capping treatment is that carious tissue is removed, then pulp capping material is applied to the remaining tissue to limit and protect the pulp from contamination of external areas, as well as induce a cell healing process so that the pulp does not die. Direct pulp capping is a type of pulp capping with exposed pulp. Tricalcium silicate cement material was chosen because it is starting to be developed in the dental field and has good biological properties, as well as inducing the formation of inflammatory cells better than calcium hydroxide and MTA. The weakness of tricalcium silicate cement is that it can cause continued inflammation 14 days after application, therefore it is combined with natural

ingredients to optimize its quality. Galam leaf extract contains secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, saponins and phenols which can work as anti-inflammatory. The content of galam leaf extract will induce the formation of pulp cells so that dentin reparative and healing will be faster.

This research used a true experimental research design with control group only using 24 male Wistar rats weighing 200-250g and aged 2-3 months. Male Wistar rats were divided into 6 treatment groups, namely the group given a combination of galam leaf extract and tricalcium silicate cement as the treatment group, tricalcium silicate cement as the positive control, and without treatment as the negative control. Experimental animals were euthanized on the 3rd and 5th days. The results of the normality test using Shapiro-Wilk and the homogeneity test using Levene's Test showed that all treatment groups were normally distributed and homogeneous. The results of the parametric analysis test with One-Way ANOVA showed that there was a significant difference between the use of a combination of galam leaf extract and tricalcium silicate cement as the treatment group, tricalcium silicate cement as a positive control, and no treatment as a negative control on the number of lymphocyte cells on day 3 and 5. The results of this study showed that the number of lymphocyte cells decreased from days 3 to 5 in the treatment and positive control groups. This is because the metabolite compounds contained in galam leaf extract are polyphenols, flavonoids, alkaloids and saponins which have anti-inflammatory properties. However, there was an increase in the number of lymphocyte cells on days 3 to 5 in the negative control group. The conclusion of this research is that the combination of galam leaf extract and tricalcium silicate cement has an effect on increasing the number of lymphocyte cells on day 3 and decreasing lymphocyte cells on day 5 compared to the control group.

ABSTRAK

**PENGARUH EKSTRAK DAUN GALAM (*Melaleuca cajuputi*)
DAN SEMEN TRIKALSIMUM SILIKAT
SEBAGAI BAHAN *DIRECT PULP CAPPING*
(Studi *In Vivo* terhadap Jumlah Sel Limfosit pada Pulpa Gigi
Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*))**

**Emma Annahal Husma, Sherli Diana, Debby Saputera,
Maharani Laillyza Apriasari, Tri Nurrahman**

Latar Belakang: *Reversible pulpitis* adalah inflamasi pulpa ringan. Perawatan yang dilakukan ialah *direct pulp capping*. Semen trikalsium silikat terbukti lebih baik dalam menginduksi pembentukan dentin reparatif dibandingkan bahan lainnya. Semen trikalsium silikat dapat menyebabkan peradangan pada 1-2 minggu setelah pengaplikasian, sehingga perlu ditambahkan bahan alami untuk meningkatkan kualitas tersebut. Semen trikalsium silikat dapat dikombinasikan dengan ekstrak daun galam yang mengandung anti-inflamasi dengan mempercepat sel limfosit. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh ekstrak daun galam (*Melaleuca cajuputi*) konsentrasi 100% dan Semen Trikalsium Silikat terhadap jumlah sel limfosit pada hari ke 3 dan hari ke 5 sebagai bahan *direct pulp capping*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan *true experimental posttest only control design*. Terdiri dari 24 ekor tikus wistar jantan dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok yang diberikan kombinasi ekstrak daun galam dan semen trikalsium silikat, semen trikalsium silikat sebagai kontrol positif, dan tanpa perlakuan sebagai kontrol negatif. Tikus dieutanasia di hari ke-3 dan 5. **Hasil:** uji *One-way ANOVA* didapatkan nilai $p = 0.00 < 0.05$ yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok terhadap jumlah sel limfosit. Uji *Pos Hoc Bonferroni* menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok penggunaan kombinasi ekstrak daun galam dan semen trikalsium silikat, semen trikalsium silikat, dan tanpa perlakuan terhadap jumlah sel limfosit di hari ke-3 dan 5. **Kesimpulan:** Kombinasi ekstrak daun galam dan semen trikalsium silikat dapat meningkatkan jumlah sel limfosit pada inflamasi pulpa hari ke 3 dan menurunkan jumlah sel limfosit pada hari ke-5 lebih efektif dibandingkan semen trikalsium silikat dan tanpa perlakuan pada hari ke 3 dan 5 sehingga proses penyembuhan lebih cepat.

Kata kunci : *direct pulp capping*, ekstrak daun galam (*Melaleuca cajuputi* Subsp. *Cumingiana* Barlow), semen trikalsium silikat, sel limfosit.

ABSTRACT

THE EFFECT OF COMBINATION GELAM LEAF EXTRACT (*Melaleuca cajuputi*) AND TRICALCIUM SILICATE CEMENT AS MATERIAL FOR DIRECT PULP CAPPING (In Vivo Study Of Pulp Lymphocyte Cell Numbers Wistar Rat Teeth (*Rattus norvegicus*))

Emma Annahal Husma, Sherli Diana, Debby Saputera,
Maharani Laillyza Apriasari, Tri Nurrahman

Background: Reversible pulpitis is mild pulp inflammation. The treatment is direct pulp capping. Tricalcium silicate cement has been better at inducing reparative dentin than other materials. Tricalcium silicate cement can cause inflammation 1-2 weeks after application, that natural ingredients need to improve the quality. Tricalcium silicate cement can be combined with galam leaf extract which contains anti-inflammatory properties by accelerating lymphocyte cells. **Purpose:** To analyzed the effect of gelam leaf extract (*Melaleuca cajuputi*) concentration of 100% and Tricalcium Silicate Cement on the number of lymphocyte cells on day 3 and 5 in direct pulp capping treatment. **Methods:** This research is a true experimental study with a post test-only with control design. This study used 24 Wistar rats, divided into 3 treatment groups with 2 different days, namely the group given a combination of Gelam leaf 100% + tricalcium silicate cement, tricalcium silicate cement as positive control, and without treatment as negative control. **Results:** One-way ANOVA test obtained $p\text{ value}=0.00<0.05$, which indicates there is a significant difference between each group. Post Hoc Bonferroni test showed significant difference between galam leaf extract and tricalcium silicate cement, tricalcium silicate cement, and no treatment on days 3 and 5. **Conclusion:** The combination of galam leaf extract and tricalcium silicate cement can increase the number of lymphocyte cells on day 3 of pulp inflammation and reduce the number of lymphocyte cells on day 5 more effectively than tricalcium silicate cement and without treatment on days 3 and 5 so that the healing process is faster.

Keywords : Direct pulp capping, gelam leaf (*Melaleuca cajuputi* Subsp. *Cumingiana* Barlow) extract, lymphocyte cells, tricalcium silicate cement.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH EKSTRAK DAUN GALAM (*Melaleuca cajuputi*) DAN SEMEN TRIKALSIMUM SILIKAT SEBAGAI BAHAN *DIRECT PULP CAPPING* (Studi *In Vivo* terhadap Jumlah Sel Limfosit pada Pulpa Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*))”** tepat pada waktunya.

Skripsi dengan judul di atas sebagai implementasi visi dan misi dari Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat menjadi Fakultas Kedokteran Gigi yang Andal Di Bidang Keilmuan, Unggul Dalam Bidang Riset Bahan Alam Kedokteran Gigi dari Lingkungan Lahan Basah dan Menciptakan Dokter Gigi yang Profesional. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat sarjana kedokteran gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM. Wakil Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si, Med, Sp. BMM. Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi, drg. H. Isnur Hatta, MAP yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

Kedua dosen pembimbing, drg. Sherli Diana, Sp.KG dan Dr. drg. Debby Saputera, Sp.Pros yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membantu, membimbing, mengarahkan, serta mendukung saya selama proses penyusunan, penelitian, hingga penulisan skripsi ini selesai.

Kedua dosen penguji skripsi, Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM dan drg. Tri Nurrahman, Sp.BM yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan untuk memperbaiki kekurangan skripsi ini. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmunya selama masa pendidikan Preklinik.

Seluruh karyawan dan laboran Laboratorium FMIPA ULM, analis Laboratorium Biokimia FK ULM yang telah membantu, membimbing, dan mendampingi selama proses penelitian ini. dr. Juwita Yus'an, Sp. PA, seluruh karyawan, dan laboran Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Ulin Banjarmasin yang telah membantu, membimbing, dan mendampingi selama proses pembuatan preparat hingga pembacaan hasil.

Kedua Orang Tua saya yang amat saya cintai dan sayangi, Bapak Husin Nafarin dan Ibu Siti Rahmah, Kakak tersayang M. Aden Imanullah, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa mencurahkan doa, memberikan dukungan, dan rangkulan dari awal menempuh pendidikan hingga mampu menyelesaikan penelitian ini.

Rekan-rekan dan sahabat tersayang yang senantiasa mendukung tiada henti, membantu, dan selalu menemani dari awal penelitian hingga selesai. Rekan penelitian, Fedriko Gamaliel Putra yang telah memberikan masukan dan membantu proses penelitian. Ka Indah Lestari Puspaningtyas, yang telah memberikan masukan, arahan, dan ilmunya dalam membantu penyusunan hingga proses penelitian.

Teman-teman Alveolar angkatan 2020 yang telah bersama-sama berjuang sejak awal mahasiswa baru hingga penelitian ini selesai. Seluruh pihak yang turut berkontribusi dan tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan, doa, semangat, dan masukan yang diberikan dalam proses penelitian ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam mendukung selesainya penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan mendatang.

Banjarmasin, 22 Februari 2024



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN PENELITIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xx
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB 1 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 Klinis	6
1.4.3 Manfaat Masyarakat.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7

2.1 Karies.....	7
2.2 Pulpitis.....	8
2.2.1 <i>Reversible Pulpitis</i>	9
2.2.2. <i>Irreversible Pulpitis</i>	9
2.3 Mekanisme Inflamasi	10
2.3.1 Inflamasi Akut	12
2.3.2 Inflamasi Kronis.....	13
2.3.3 Sel Limfosit.....	13
2.4 <i>Direct Pulp Capping</i>	15
2.5 Semen Trikalsium Silikat	15
2.6 Tanaman Galam (<i>Melaleuca cajuputi</i>).....	17
2.6.1. Morfologi Galam.....	17
2.6.2. Taksonomi Galam	19
2.6.3. Kandungan Daun Galam	19
2.6.4. Mekanisme Senyawa Anti-Inflamasi	20
2.7 Tikus Wistar	22
2.8 Kerangka Teori.....	24
2.9 Penjelasan Kerangka Teori.....	25
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	27
3.1 Kerangka Konsep	27
3.1.1 Variabel Bebas	28
3.1.2 Variabel Terikat.....	28
3.1.3 Variabel Terkendali	28
3.2 Hipotesis.....	28
BAB 4 METODE PENELITIAN	30
4.1 Rancangan Penelitian	30
4.2 Sampel	30
4.2.1. Sampel	30
4.2.2.1. Kriteria Inklusi.....	30
4.2.2.2. Kriteria Ekslusi.....	31
4.2.2. Teknik Pengambilan Sampel.....	31

4.2.3. Kelompok Perlakuan	32
4.3 Variabel Penelitian	33
4.3.1. Variabel Bebas.....	33
4.3.2. Variabel Terikat.....	33
4.3.3. Variabel Terkendali	33
4.4 Definisi Operasional	34
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	35
4.5.1 Bahan Penelitian	35
4.5.2 Alat Penelitian.....	36
4.6 Tempat dan Waktu Penelitian	38
4.6.1 Tempat	38
4.6.2 Waktu Penelitian.....	39
4.7 Prosedur Penelitian.....	39
4.7.1. Uji Determinasi Tanaman.....	39
4.7.2. Persiapan Alat Penelitian.....	40
4.7.3. Pembuatan Ekstrak Daun Galam.....	40
4.7.4. Pencampuran Ekstrak Daun Galam dan Semen Trikalsium Silikat	41
4.7.5. Perlakuan Hewan Coba	41
4.7.6. Tahap Tikus yang dikorbankan	43
4.7.7. Pembuatan Preparat Jaringan	43
4.7.8. Pengamatan dan Pengambilan Data.....	44
4.7.9. Penanganan Hewan Coba Setelah Pengambilan Jaringan.....	44
4.8 Alur Penelitian.....	45
4.9 Prosedur Pengumpulan Data	46
4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	46
BAB 5 HASIL PENELITIAN	48
5.1 Data Penelitian.....	48
5.2 Analisis dan Hasil Penelitian.....	51
BAB 6 PEMBAHASAN	54
BAB 7 PENUTUP.....	59

7.1 Kesimpulan.....	59
7.2 Saran.....	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR SINGKATAN

C ₃ S	: Trikalsium Silikat
Ca ₃ SiO ₅	: Trikalsium Silikat
HE	: <i>Haematoxylin Eosin</i>
HPA	: Histopatologi Anatomi
IL-1	: Interleukin-1
IL-2	: Interleukin-2
IL-4	: Interleukin-4
IL-6	: Interleukin-6
mm	: milimeter
PGE	: <i>Prostaglandins</i>
PGE-2	: <i>Prostaglandins E-2</i>
RISKESDAS	: Riset Kesehatan Dasar
RT-PCR	: <i>Real-time Polymerase Chain Reaction</i>
SPSS	: <i>Statistical Program for Social</i>
TGF- α	: <i>Transforming Growth Factor Alfa</i>
TGF- β	: <i>Transforming Growth Factor Beta</i>
TNF- α	: <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i>

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Definisi Operasional	34
5.1 Rata-rata Jumlah Sel Limfosit pada Inflamasi Pulpa Gigi Tikus Wistar.....	50
5.2 Hasil Uji <i>One-way ANOVA</i> jumlah sel limfosit pada pulpa gigi tikus wistar jantan.....	52
5.3 Hasil Uji <i>Post Hoc Bonfferoni</i> jumlah sel limfosit berdasarkan kelompok perlakuan (* $p < 0,05$ = terdapat perbedaan bermakna).....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sel Limfosit.....	14
2.2 Daun Galam (<i>Melaleuca cajuputi subsp. Cumingiana Barlow</i>) (Sumber pribadi).....	18
2.3 Kerangka Teori Kombinasi Ekstrak Daun Galam (<i>Melaleuca cajuputi Subsp. Cumingiana Barlow</i>) dan Semen Trikalsium Silikat sebagai Bahan <i>Direct pulp capping</i> terhadap Sel Limfosit.....	24
3.1 Kerangka Konsep Penelitian Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Galam dan Semen Trikalsium Silikat sebagai Bahan <i>Direct Pulp Capping</i> (Studi <i>In Vivo</i> Terhadap Jumlah Sel Limfosit Pada Pulpa Gigi Tikus Wistar).....	26
4.1 Skema Alur Penelitian Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Galam dan Semen Trikalsium Silikat sebagai Bahan <i>Direct Pulp Capping</i> terhadap Jumlah Sel Limfosit Pulpa Gigi Tikus Wistar	45
5.1 Gambar histopatologi hari ke-3 (tanda panah berwarna hitam menunjukkan sel limfosit) dengan pembesaran 400x menggunakan mikroskop cahaya: (A) Kombinasi ekstrak daun galam 100% dan semen trikalsium silikat, (B) semen trikalsium silikat sebagai kontrol positif , (C) tanpa perlakuan sebagai kontrol negatif.....	48
5.2 Gambar histopatologi hari ke-5 (tanda panah berwarna hitam menunjukkan sel limfosit) dengan pembesaran 400x menggunakan mikroskop cahaya: (A) Kombinasi ekstrak daun galam 100% dan semen trikalsium silikat, (B) semen trikalsium silikat sebagai kontrol positif , (C) tanpa perlakuan sebagai kontrol negatif.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Jadwal Kegiatan Penelitian
2. Rincian Biaya
3. Surat Keterangan Kelaikan Etik
4. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Dasar FMIPA ULM
5. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Biokimia FK ULM
6. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Ulin
7. Surat Pernyataan Selesai Penelitian Laboratorium Biokimia FK ULM
8. Surat Pernyataan Selesai Penelitian Laboratorium Patologi Anatomi RSUD Ulin
9. Hasil Determinasi Tanaman Galam
10. Tabel Pengumpulan Data
11. Prosedur Penelitian Pembuatan Ekstrak Daun Galam
12. Prosedur Penelitian Pembuatan Kombinasi Ekstrak Daun Galam dan Semen Trikalsium Silikat
13. Prosedur Penelitian Perlakuan Hewan Coba
14. Hasil Analisis Statistik