

**PENGARUH *DEMINERALIZED DENTIN MATRIX* (DDM)
TERHADAP KOLAGEN TIPE I PADA PROSES *BONE
HEALING* PASCA EKSTRAKSI
(Studi *In-Vivo* pada Gigi Marmut (*Cavia cobaya*))**

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Nadira Sapphira
2011111120008



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

Februari, 2024

**PENGARUH *DEMINERALIZED DENTIN MATRIX* (DDM)
TERHADAP KOLAGEN TIPE I PADA PROSES *BONE
HEALING* PASCA EKSTRAKSI
(Studi *In-Vivo* pada Gigi Marmut (*Cavia cobaya*))**

Skripsi

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

Diajukan Oleh
Nadira Sapphira
2011111120008



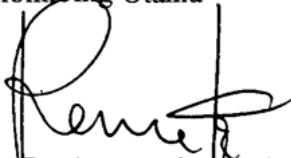
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
BANJARMASIN**

Februari, 2024

HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

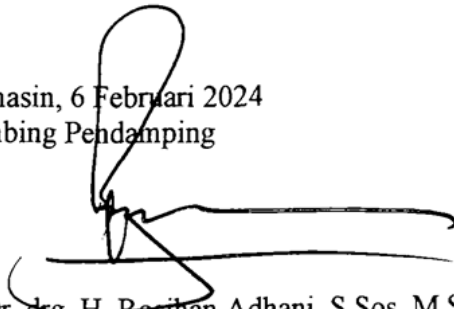
Skripsi oleh Nadira Sapphira ini
Telah diperiksa dan disetujui untuk diseminarkan

Banjarmasin, 6 Februari 2024
Pembimbing Utama



(drg. Renie Kumala Dewi, Sp. KGA)
NIP. 19850504 201903 2 016

Banjarmasin, 6 Februari 2024
Pembimbing Pendamping



(Prof. Dr. drg. H. Rosihan Adhani, S.Sos, M.S.FISDPH-FISPD)
NIP. 19570708 198203 1 014

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

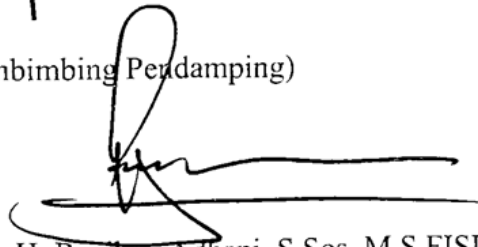
Skripsi oleh Nadira Sapphira
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 6 Februari 2024

Dewan Penguji
Ketua (Pembimbing Utama)



(drg. Renie Kamala Dewi, Sp. KGA)

Anggota (Pembimbing Pendamping)



(Prof. Dr. drg. H. Rosihan Adhani, S.Sos, M.S.FISDPH-FISPD)

Anggota



(Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si.Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J. (K) FICS.)

Anggota



(drg. Fajar Kusuma Dwi Kurniawan, Sp. Ort)

Skripsi

PENGARUH *DEMINERALIZED DENTIN MATRIX* (DDM) TERHADAP
KOLAGEN TIPE I PADA PROSES *BONE HEALING* PASCA EKSTRAKSI
(Studi *In-Vivo* pada Gigi Marmut (*Cavia cobaya*))

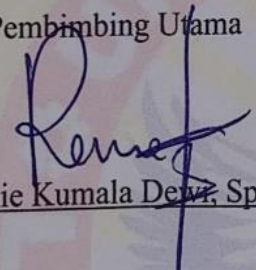
dipersiapkan dan disusun oleh

Nadira Sapphira

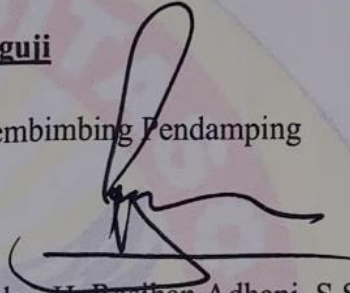
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal **6 Februari 2024**

Susunan Dewan Penguji

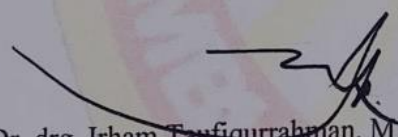
Pembimbing Utama


drg. Renie Kumala Dewz, Sp. KGA

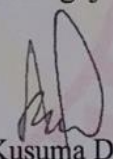
Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. drg. H. Rosihan Adhani, S.Sos,
M.S.FISDPH-FISPD

Penguji



Dr. drg. Irham Faufigurrahman, M.Si.Med.,
Sp.B.M.M., Subsp. T.M.T.M.J. (K) FICS

Penguji


drg. Fajar Kusuma Dwi Kurniawan,
Sp. Ort

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




drg. Isnur Hatta, MAP

Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

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

Banjarmasin, 6 Februari 2024



Nadira Sapphira

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

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

Nama : Nadira Sapphira
NIM : 2011111120008
Program Studi : Kedokteran Gigi
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Lambung Mangkurat Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“PENGARUH *DEMINERALIZED DENTIN MATRIX (DDM)* TERHADAP KOLAGEN TIPE I PADA PROSES *BONE HEALING* PASCA EKSTRAKSI (Studi *In-Vivo* pada Gigi Marmut (*Cavia cobaya*))”

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Banjarmasin
Pada tanggal : 6 Februari 2024
Yang menyatakan



Nadira Sapphira

RINGKASAN

PENGARUH *DEMINERALIZED DENTIN MATRIX* (DDM) TERHADAP KOLAGEN TIPE I PADA PROSES *BONE HEALING* PASCA EKSTRAKSI (Studi *In-Vivo* pada Gigi Marmut (*Cavia cobaya*))

Ekstraksi gigi atau pencabutan gigi merupakan tindakan pembedahan dengan tujuan penghilangan gigi dari soketnya. Penyembuhan luka terdiri dari beberapa fase yaitu fase inflamasi, fase proliferasi dan fase remodeling. Pada fase inflamasi dan proliferasi, sel radang terutama makrofag mensekresikan sitokin dan *growth factor* yang berguna dalam menstimulasi proliferasi fibroblas. Fibroblas berasal dari sel mesenkim yang belum berdiferensiasi dan menghasilkan prolin yang merupakan bahan dasar serat kolagen untuk menautkan tepi luka. *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) terbuat dari dentin gigi manusia yang mengandung 70% bahan anorganik, 20% bahan organik dengan 90% dari kandungan organik dentin adalah kolagen tipe I dan *Bone Morphogenetic Protein* (BMP) serta 10% air. Kandungan DDM seperti kolagen tipe I dan berbagai *growth factor* diharapkan dapat menunjukkan terjadinya peningkatan mediator pembentukan tulang seperti osteoblas dan fibroblas sehingga proses *bone healing* berlangsung lebih cepat.

Penelitian ini merupakan eksperimental murni (*true experimental*) dengan *posttest-only control design* menggunakan 18 ekor marmut yang dibagi 6 kelompok yaitu kelompok *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) yang diaplikasikan pada soket gigi marmut) dan kelompok kontrol positif masing-masing pada hari ke-7, ke-14 dan ke-21. Hewan coba kemudian dikorbankan pada hari ke-7, 14 dan 21. Hasil uji *Kruskal Wallis* untuk kelompok *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) pada hari ke-7 dengan *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) hari ke-21 menunjukkan perbedaan bermakna kepadatan kolagen tipe I. Hasil penelitian ini menunjukkan *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) berpengaruh terhadap penyembuhan soket pasca ekstraksi gigi marmut dilihat dari rata-rata kepadatan kolagen tipe I pada setiap kelompok.

SUMMARY

THE EFFECT OF DEMINERALIZED DENTIN MATRIX (DDM) ON THE TYPE I COLLAGEN IN THE BONE HEALING PROCESS POST-EXTRACTION (In-Vivo Study on Guinea Pig Teeth (*Cavia cobaya*))

Tooth extraction is a surgical procedure with the aim of removing a tooth from its socket. Wound healing consists of several phases, namely the inflammatory phase, proliferation phase and remodeling phase. In the inflammatory and proliferation phase, inflammatory cells, especially macrophages, secrete cytokines and growth factors which are useful in stimulating fibroblast proliferation. Fibroblasts originate from undifferentiated mesenchymal cells and produce proline which is the basic material for collagen fibers to connect wound edges. Demineralized Dentin Matrix (DDM) is made from human tooth dentin which contains 70% inorganic material, 20% organic material with 90% of the organic content of dentin being type I collagen and Bone Morphogenetic Protein (BMP) and 10% water. The content of DDM such as type I collagen and various growth factors is expected to show an increase in bone formation mediators such as osteoblasts and fibroblasts so that the bone healing process takes place more quickly.

This research was a pure experimental (true experimental) with a posttest-only control design using 18 guinea pigs divided into 6 groups, namely the Demineralized Dentin Matrix (DDM) group which was applied to the guinea pig's tooth sockets) and the positive control group each on the 7th day, 14th and 21st. The experimental animals were then sacrificed on days 7, 14 and 21. The results of the Kruskal Wallis test for the Demineralized Dentin Matrix (DDM) group on day 7 and Demineralized Dentin Matrix (DDM) on day 21 showed a significant difference in type I collagen density. The results of this study show that Demineralized Dentin Matrix (DDM) has an effect on post-extraction socket healing of guinea pig teeth seen from the average density of type I collagen in each group.

ABSTRAK

PENGARUH *DEMINERALIZED DENTIN MATRIX* (DDM) TERHADAP KOLAGEN TIPE I PADA PROSES *BONE HEALING* PASCA EKSTRAKSI (Studi *In-Vivo* pada Gigi Marmut (*Cavia cobaya*))

**Nadira Sapphira, Renie Kumala Dewi, Rosihan Adhani,
Irham Taufiqurrahman, Fajar Kusuma Dwi Kurniawan**

Latar belakang: Ekstraksi gigi atau pencabutan gigi merupakan tindakan pembedahan dengan tujuan penghilangan gigi dari soketnya. Soket gigi setelah ekstraksi perlu segera ditangani untuk mencegah terjadinya resorpsi pada alveolar ridge. Upaya meningkatkan regenerasi tulang pada defek tulang alveolar di sekitar soket gigi dapat menggunakan beberapa tipe bahan *bone graft*. *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) merupakan bahan *bone graft* yang terdapat pada dentin gigi manusia yang mengandung kolagen tipe I. Kandungan DDM tersebut diharapkan dapat menunjukkan terjadinya peningkatan mediator pembentukan tulang seperti osteoblas dan fibroblas sehingga proses *bone healing* berlangsung lebih cepat. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) terhadap kepadatan kolagen tipe I pada proses *bone healing* gigi marmut (*Cavia cobaya*) pasca ekstraksi. **Metode:** Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan rancangan *post test-only with control design*. Penelitian ini menggunakan 18 ekor marmut dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) (yang diaplikasikan pada soket gigi marmut) dan kelompok kontrol positif masing-masing pada hari ke-7, ke-14 dan ke-21. Perhitungan kepadatan kolagen tipe I dilakukan dihari ke-7, ke-14 dan ke-21, kemudian hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan kemaknaan ($p < 0,05$). **Hasil:** Terdapat perbedaan bermakna rata-rata kepadatan kolagen tipe I antara kelompok perlakuan maupun kontrol dengan nilai kemaknaan sebesar 0,009. **Kesimpulan:** *Demineralized Dentin Matrix* (DDM) berpengaruh meningkatkan kepadatan kolagen tipe I di hari ke-7, hari ke-14 dan hari ke-21.

Kata kunci : *Demineralized Dentin Matrix* (DDM), Kolagen Tipe I

ABSTRACT

THE EFFECT OF DEMINERALIZED DENTIN MATRIX (DDM) ON THE TYPE I COLLAGEN IN THE BONE HEALING PROCESS POST-EXTRACTION (In-Vivo Study on Guinea Pig Teeth (Cavia cobaya))

**Nadira Sapphira, Renie Kumala Dewi, Rosihan Adhani,
Irham Taufiqurrahman, Fajar Kusuma Dwi Kurniawan**

Background: Tooth extraction or tooth extraction is a surgical procedure with the aim of removing a tooth from its socket. Tooth sockets after extraction need to be treated immediately to prevent resorption of the alveolar ridge. Efforts to increase bone regeneration in alveolar bone defects around tooth sockets can use several types of bone graft materials. Demineralized Dentin Matrix (DDM) is a bone graft material found in human dental dentin which contains type I collagen. The DDM content is expected to show an increase in bone formation mediators such as osteoblasts and fibroblasts so that the bone healing process takes place more quickly. **Objective:** Analyzing the effect of Demineralized Dentin Matrix (DDM) on type I collagen density in the bone healing process of guinea pig (*Cavia cobaya*) teeth after extraction. **Methods:** This research is purely experimental with a post test-only with control design. This study used 18 guinea pigs divided into 6 groups, namely the Demineralized Dentin Matrix (DDM) group (which was applied to the guinea pig's tooth sockets) and the positive control group on the 7th, 14th and 21st days respectively. Type I collagen density was calculated on the 7th, 14th and 21st days, then the research results were analyzed using the Kruskal Wallis test with significance ($p < 0.05$). **Results:** There was a significant difference in the average density of type I collagen between the treatment and control groups with a significance value of 0.009. **Conclusion:** Demineralized Dentin Matrix (DDM) has the effect of increasing the density of type I collagen on the 7th day, 14th day and 21st day.

Keywords : Demineralized Dentin Matrix (DDM), Type I Collagen

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH *DEMINERALIZED DENTIN MATRIX (DDM)* TERHADAP KOLAGEN TIPE I PADA PROSES *BONE HEALING* PASCA EKSTRAKSI (Studi *In-Vivo* pada Gigi Marmut (*Cavia cobaya*))”** tepat pada waktunya.

Skripsi dengan judul di atas sebagai implementasi visi dan misi Universitas dan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yaitu menjadikan program studi kedokteran gigi yang unggul dalam penyelenggaraan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat berbasis permasalahan kesehatan gigi.

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 terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi, Prof. Dr. drg. Maharani Laillyza Apriasari, Sp. PM yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
2. Koordinator Program Studi Kedokteran Gigi drg. Isnur Hatta, MAP yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kedua dosen pembimbing, drg. Renie Kumala Dewi, Sp. KGA dan Prof. Dr. drg. H. Rosihan Adhani, S.Sos, M.S.FISDPH-FISPD yang berkenan memberikan saran serta arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Kedua dosen penguji, Dr. drg. Irham Taufiqurrahman, M.Si.Med., Sp.B.M.M., Subsp.T.M.T.M.J. (K) FICS. dan drg. Fajar Kusuma Dwi Kurniawan, Sp. Ort yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
5. Semua dosen Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah mendidik, membantu dan memberikan masukan yang sangat berharga kepada penulis selama menjalani masa pendidikan.
6. Semua staff Tata Usaha Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
7. Kedua orang tua tercinta H. Hasan Rusliadi (alm) dan Hj. Mas'Udah sebagai sumber semangat telah memberikan dukungan material maupun nonmaterial sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, 6 Februari 2024



Nadira Sapphira

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ekstraksi Gigi.....	7
2.2 Proses Penyembuhan Luka	8
2.2.1 Fase Inflamasi	8
2.2.2 Fase Migrasi	9
2.2.3 Fase Proliferasi.....	10
2.2.4 Fase <i>Remodelling</i>	11
2.3 Penyembuhan Luka Pasca Esktraksi Gigi.....	12
2.4 <i>Bone Graft</i>	13
2.5 <i>Demineralized Dentin Matrix (DDM)</i>	14
2.6 <i>Polyethylene Glycol (PEG)</i>	16

2.7 Kolagen	16
2.8 Marmut (<i>Cavia cobaya</i>)	18
2.8 Kerangka Teori.....	19
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	23
3.1 Kerangka Konsep	23
3.2 Hipotesis.....	23
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	24
4.1 Rancangan Penelitian	24
4.2 Populasi dan Sampel	24
4.2.1 Populasi	24
4.2.2 Teknik Pengambilan Sampel.....	25
4.2.3 Besar Sampel (<i>Sample Size</i>).....	26
4.3 Variabel Penelitian	27
4.3.1 Variabel Bebas	27
4.3.2 Variabel Terikat	27
4.3.3 Variabel Terkendali.....	27
4.3.4 Definisi Operasional.....	28
4.4 Bahan Penelitian.....	31
4.5 Alat Penelitian.....	32
4.6 Tempat dan Waktu Penelitian	33
4.6.1 Tempat Penelitian.....	33
4.6.2 Waktu Penelitian	33
4.7 Prosedur Penelitian.....	33
4.7.1 Pembuatan <i>Demineralized Dentin Matrix</i> (DDM).....	33
4.7.2 Pembuatan Gel <i>Demineralized Dentin Matrix</i> (DDM).....	34
4.7.3 Persiapan Hewan Coba	34
4.7.4 Ekstraksi Gigi Marmut (<i>Cavia cobaya</i>)	34
4.7.5 Perlakuan Hewan Coba	35
4.7.6 Pengambilan Jaringan	36
4.7.7 Penanganan Bangkai Hewan Coba	37
4.7.8 Pembuatan Preparat Histopatologi.....	37
4.7.9 Pewarnaan <i>Masson's Trichome</i> (MT).....	38

4.7.10 Pengamatan Sediaan Histopatologi.....	39
4.8 Alur Penelitian	40
4.9 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	40
4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data	41
BAB 5 HASIL	42
5.1 Data Penelitian	42
5.2 Analisis dan Hasil Penelitian	46
BAB 6 PEMBAHASAN	48
BAB 7 PENUTUP.....	54
7.1 Kesimpulan	54
7.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	