

**Perbandingan Ekspresi Malondialdehid (MDA) Dalam Proses
Osseointegrasi Implan Model Diabetes Dan Osteoporosis**

SKRIPSI



Oleh:

NABILA ULFA SANTOSO

NIM: 021711133033

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

**Perbandingan Ekspresi Malondialdehid (MDA) Dalam Proses
Osseointegrasi Implan Model Diabetes Dan Osteoporosis**

SKRIPSI



Oleh:

NABILA ULFA SANTOSO

NIM: 021711133033

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**Perbandingan Ekspresi Malondialdehid (MDA) Dalam Proses
Osseointegrasi Implan Model Diabetes Dan Osteoporosis**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Airlangga Surabaya**

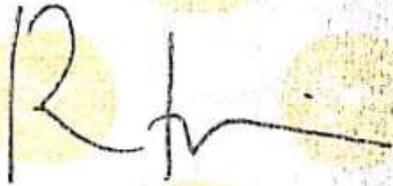
Oleh:

NABILA ULFA SANTOSO

NIM: 021711133033

Menyetujui

Pembimbing Utama



Ratri Maya Sitalaksmi, drg., M.Kes.,

Ph.D., Sp.Prof. (K)

NIP: 198510222012122003

Pembimbing Serta



Prof. Dr. Nike Hendrijantini, drg.,

M.Kes., Sp.Prof. (K)

NIP: 195910061986012001

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2020

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 4 Januari 2021

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Ratri Maya Sitalaksmi, drg., M.Kes., Ph.D., Sp.Pros. (K)**
(Pembimbing Utama)
- 2. Prof. Dr. Nike Hendrijantini, drg., M.Kes., Sp.Pros. (K)**
(Pembimbing Serta)
- 3. Prof. Dr. Utari Kresnoadi, drg., MS., Sp.Pros. (K)**
(Ketua Penguji)
- 4. Agus Dahlan, drg., M.Kes., Sp.Pros. (K)**
(Anggota Penguji)
- 5. Imam Safari Azhar, drg., M.Kes.**
(Anggota Penguji)

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nabila Ulfa Santoso

NIM : 021711133033

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

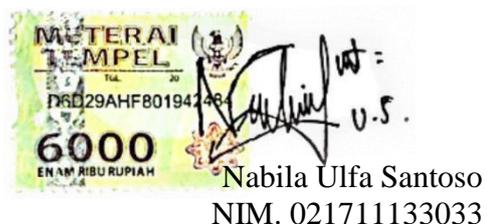
Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**PERBANDINGAN EKSPRESI MALONDIALDEHID (MDA) PADA PROSES
OSSEOINTEGRASI IMPLAN MODEL DIABETES MELLITUS DAN
OSTEOPOROSIS**

Apabila pada suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 16 Desember 2020


Nabila Ulfa Santoso
NIM. 021711133033

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PERBANDINGAN EKSPRESI MALONDIALDEHID (MDA) PADA PROSES OSSEOINTEGRASI IMPLAN MODEL DIABETES MELLITUS DAN OSTEOPOROSIS” untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata 1 Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga Surabaya. Skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. R. Darmawan Setijanto, drg., M.Kes selaku Dekan periode 2016-2020 kemudian digantikan oleh Dr. Agung Sosiawan, drg., M. Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberikan saya kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Ratri Maya Sitalaksmi, drg., M.Kes., Ph.D., Sp.Prof. (K) selaku dosen pembimbing utama, yang selalu memberikan arahan dengan sabar serta membimbing penulis untuk menyusun skripsi ini dari awal hingga selesai.
3. Prof. Dr. Nike Hendrijantini, drg., M.Kes., Sp.Prof. (K) selaku dosen pembimbing serta, yang selalu memberikan arahan dengan sabar serta membimbing penulis untuk menyusun skripsi ini dari awal hingga selesai.
4. Prof. Dr. Utari Kresnoadi, drg., MS., Sp.Prof. (K) selaku ketua penguji, Agus Dahlan, drg., M.Kes., Sp.Prof. (K) dan Imam Safari Azhar, drg.,

M.Kes. yang telah memberikan saran, nasihat, dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.

5. Orang tua saya, Abi Santoso dan Umik Yuliaty Wahyuningsih dan adik saya, Aura Fatimah Az-Zahra yang selalu mendukung dan mendoakan saya serta tak henti – hentinya menyemangati, menasehati dan memberi dukungan materi hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun akan selalu diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa, dan negara.

Surabaya, 16 Desember 2020

Nabila Ulfa Santoso
NIM. 021711133033

RINGKASAN

Penggunaan implan gigi dewasa ini banyak menjadi pilihan dalam masyarakat untuk merestorasi gigi yang sudah tanggal dengan penggunaan implan gigi pada tahun 2010 mencapai angka sekitar 100.000-300.000 implan menurut data statistik Asosiasi Ahli Bedah Mulut dan Maksilofasial Amerika serta menjadi 450.000 pemasangan implan per tahun 2014 dan diprediksi akan semakin meningkat tiap tahunnya.

Keberhasilan implan gigi salah satunya dipengaruhi oleh proses osseointegrasi yang merupakan suatu hubungan struktural dan fungsional secara langsung antara tulang dengan material implan. Kegagalan dalam proses osseointegrasi dapat menyebabkan tidak terbentuknya struktur tulang di area implan sehingga menyebabkan kegagalan pada implan. Proses osseointegrasi dapat dipengaruhi oleh beberapa penyakit seperti diabetes mellitus dan osteoporosis dimana kedua penyakit tersebut merupakan kontraindikasi dari pemasangan implan serta dapat mengakibatkan proses resorpsi tulang yang berlebih. Berdasarkan studi restrospektif, tingkat kegagalan implan pada pasien diabetes yaitu sebesar 11,2 % pada tahun pertama setelah pembebanan oklusal dan tingkat kegagalan implan pada pasien osteoporosis sebesar 10,9%.

Kegagalan pada implan gigi dipicu oleh meningkatnya produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat menyerang *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) dalam membran bilayer lipid yang ada di membran sel dan membran luar lainnya dari organel seluler yang berbeda, hal tersebut mengakibatkan gangguan bio-membran dan pengendapan lipid peroksida yaitu Malondialdehid (MDA). MDA yang dihasilkan oleh produksi ROS merupakan marker stress oksidatif yang diinduksi pada tahap awal proses osseointegrasi dimana produk stress oksidatif ini dihasilkan dalam jumlah besar bersamaan dengan prostaglandin dan sitokin proinflamasi pada proses inflamasi. MDA merupakan komponen pengukuran terhadap peroksidasi lipid yang bersifat stabil dan akurat serta telah membantu menjelaskan peranan stres oksidatif pada sejumlah penyakit yang berperan dalam proses terjadinya inflamasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan ekspresi marker oksidatif yaitu MDA dalam proses osseointegrasi pada kondisi diabetes mellitus dan osteoporosis yang *severe*.

Metode: Tikus wistar sebanyak 28 ekor dikelompokkan menjadi 4 perlakuan yang berbeda. Tikus dibuat mengalami diabetes dan osteoporosis yang kemudian dipasang implan pada tulang femur. Jaringan tulang diambil kemudian dilakukan pengecatan dengan imunohistokimia dan dilakukan pembacaan pada mikroskop dengan pembesaran 400x. Ekspresi MDA dianalisis dengan uji normalitas, *Levene*, *ANOVA* dan *Post Hock Tukey HSD*.

Hasil: Rerata jumlah MDA kelompok diabetes mellitus selama 2 minggu sebesar 2,314 $\mu\text{mol/l}$ sedangkan pada 4 minggu sebesar 3,2 $\mu\text{mol/l}$. Rerata pada kelompok osteoporosis selama 2 minggu sebesar 6,257 $\mu\text{mol/l}$ Sedangkan pada 4 minggu sebesar 3,486 $\mu\text{mol/l}$.

Kesimpulan: Terdapat perbedaan ekspresi MDA yang signifikan pada osseointegrasi implan kondisi diabetes mellitus dan osteoporosis. Jumlah rerata MDA pada osseointegrasi implan kondisi osteoporosis lebih tinggi dibanding pada kondisi diabetes mellitus, dengan rerata jumlah MDA paling tinggi terdapat pada osseointegrasi implan kondisi osteoporosis minggu kedua yang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya.

COMPARISON OF MALONDIALDEHYDE EXPRESSION IN THE OSSEOINTEGRATION PROCESS IMPLANT MODEL OF DIABETES MELLITUS AND OSTEOPOROSIS

ABSTRACT

Background: The use of dental implant today has become a popular choice in society to restore the lost teeth with the use of dental implants in 2014 amounting to 450,000 implants and it is predicted that will increase every year. The success of dental implants is influenced by the osseointegration process. The osseointegration process can be affected by several diseases such as diabetes mellitus and osteoporosis. This was triggered by increased production of reactive oxygen species (ROS) and resulted in an oxidative stress product in the form of Malondialdehyde (MDA). MDA is a marker of oxidative stress that is stable and accurate and explains the role of oxidative stress in a number of diseases that play a role in the process of inflammation. **Objective:** The aim of this study is knowing the expression of MDA in the osseointegration process of diabetes and osteoporosis models. **Method:** 28 Wistar rats were grouped into 4 different treatments. Implant is placed on femur of rats that diagnose as diabetes and osteoporosis. The bone tissue was taken and stained with immunohistochemistry, read on a microscope with 400x magnification. **Result:** The mean number of MDA in the diabetes mellitus group for 2 weeks was 2.314 $\mu\text{mol/l}$ while at 4 weeks was 3.2 $\mu\text{mol/l}$. The mean osteoporosis group for 2 weeks was 6.257 $\mu\text{mol/l}$ while at 4 weeks was 3.486 $\mu\text{mol/l}$. **Conclusion:** There is a significant difference in MDA expression on implant osseointegration in diabetes mellitus and osteoporosis. The mean number of implant osseointegration MDA in osteoporosis was higher than diabetes mellitus.

Keywords: Osseointegration, malondialdehyde, diabetes mellitus, osteoporosis