

**PERUBAHAN *COMPRESSIVE STRENGTH* Ti-6Al-4V PH 3
DENGAN METODE PERENDAMAN DAN PERLAKUAN DINAMIS**

SKRIPSI



Oleh :

OSSAMA FACHRY RAIHANSYAH

NIM: 021911133197

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

**PERUBAHAN *COMPRESSIVE STRENGTH* Ti-6Al-4V PH 3
DENGAN METODE PERENDAMAN DAN PERLAKUAN DINAMIS**

SKRIPSI



Oleh :

OSSAMA FACHRY RAIHANSYAH

NIM: 021911133197

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PERUBAHAN COMPRESSIVE STRENGTH Ti-6Al-4V PH 3 DENGAN
METODE PERENDAMAN DAN PERLAKUAN DINAMIS**

SKRIPSI

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

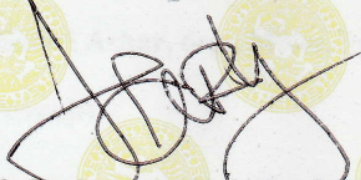
Oleh:

Ossama Fachry Raihansyah

NIM:021911133197

Menyetujui

Pembimbing Utama



Harly Prabowo, drg., M.Sc., Ph.D.,

Sp.Prof.

NIP: 196207281992031001

Pembimbing Serta



Harry Laksono, drg., M.Kes.,

Sp.Prof(K).

NIP:196012181987011001

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS AIRLANGGA

SURABAYA

2022

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji pada tanggal 15 Desember 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI:

1. Harly Prabowo, drg., M.Sc., PhD., Sp.Pros.

(Ketua Penguji/Pembimbing Utama)

2. Harry Laksono, drg., MKes., SpPros(K).

(Sekertaris Penguji/Pembimbing Serta)

3. Maretaningtias Dwi Ariani, drg., M.Kes., PhD., Sp.Pros

(Anggota Penguji)

4. Mefina Kuntjoro, drg., MKes., SpPros(K)

(Anggota Penguji)

5. Imam Safari Azhar, drg., MKes, Sp.Pros

(Anggota Penguji)

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ossama Fachry Raihansyah

NIM : 021911133197

Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi

Fakultas : Kedokteran Gigi

Jenjang : Sarjana (S1)

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

“PERUBAHAN COMPRESSIVE STRENGTH Ti-6Al-4V PH 3 DENGAN
METODE PERENDAMAN DAN PERLAKUAN DINAMIS ”

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, Tanggal 06 Desember 2022



Ossama Fachry Raihansyah
NIM 021911133197

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa, atas segala berkat yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“PERUBAHAN *COMPRESSIVE STRENGTH* Ti-6Al-4V PH 3 DENGAN METODE PERENDAMAN DAN PERLAKUAN DINAMIS”** dengan baik. Izinkan saya menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M. Kes. M.H selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan untuk menempuh pendidikan Strata 1 di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Nike Hendrijantini, drg., M. Kes., Sp. Pros(K). selaku Ketua Departemen yang telah memberi izin untuk pembuatan skripsi.
3. Harly Prabowo, drg., M.Sc., Ph.D., Sp.Pros selaku pembimbing utamayang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta berbagi ilmu dari pembuatan proposal hingga skripsi.
4. Harry Laksono, drg., M.Kes., Sp.Pros(K). selaku pembimbing serta yang selalu memberi tambahan ilmu dan evaluasi dari pembuatan proposal hingga skripsi.
5. Maretaningtias Dwi Ariani, drg., M.Kes., Ph.D., Sp.Pros., selakupenguji skripsi. Kemudian Mefina Kuntjoro, drg., MKes., SpPros(K) dan Imam Safari Azhar, drg., MKes, Sp.Pros selaku penguji skripsi, yang telah membimbing, menuntun, dan memberikan ilmu selama pembuatan proposal hingga skripsi.
6. Sugeng Supriadi, S.T., M.S.Eng., Ph.D dan Rizki Aldila Umas, S.T. selaku fasilitator yang telah membantu penulis melaksanakan pengujian di laboratorium

Teknik Mesin Universitas Indonesia.

7. Kedua orang tua penulis, Nedy Febiani dan Sunardi, serta nenek dan almalmarhum kakek saya Tati Sutarti dan Supardi Fachrudin yang telah memberikan doa serta dukungan yang tanpa henti dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak yang membantu yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan selalu penulis harapkan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat, bangsa dan negara.

Surabaya, 06 Desember 2022

Penulis

ABSTRACT

CHANGES OF COMPRESSIVE STRENGTH IN TI-6AL-4V PH 3 WITH IMERSSION AND AFTER DYNAMIC PRESSURE TREATMENT

Introduction: Dental implants are an integral part of dentistry. The material commonly used as alloying material for dental implants is Ti6Al4V. As long as dental implant is embedded in the oral cavity, the dental implant must be able to accept varied load cycles. When using dental implants in the oral cavity, the pH of the saliva can change around the implant. Implants that are in the oral cavity and experience immersion in saliva will experience molecular changes contained in the implant. **Purpose:** To determine the change in the compression strength of Ti-6Al-4V after dynamic pressure treatment, it can be seen from the effect of using artificial saliva pH. **Methods:** The Ti-6Al-4V implant sample was divided into 3 groups: treatment group one (TI) with a sample of 9 Ti-6Al-4V soaked in artificial saliva pH 3, treatment group 2 (T2) with a sample of 9 Ti-6Al-4V which was soaked in distilled water, and the third treatment group (TIII) with 9 samples of Ti-6Al-4V which were not soaked. The three sample groups were given dynamic treatment 2 million times, then a pressure test was carried out and the surface was seen through SEM. **Results:** The results of data analysis showed that the values of TI>TIII and TII>TIII and there were significant differences between the two groups ($T<0.05$) while the difference between TI> T2 was not significantly different. **Conclusion** There was a change in the mechanical properties of Ti-6Al-4V after the dynamic pressure treatment was seen if compare to the effect of using artificial saliva pH and aquades and insignificant change in compare to pH and aquades with the result still belong to relative number of implant Ti-6AL-4V at 1,4-1,6 Newton .

Keywords: : : Ti-6Al-4V, artificial saliva pH 3, compression strength

ABSTRAK

PERUBAHAN MORFOLOGI *COMPRESSIVE STRENGTH* Ti-6Al-4V PH 3 DENGAN METODE PERENDAMAN DAN PERLAKUAN DINAMIS

Latar Belakang: Implan gigi merupakan bagian integral dari kedokteran gigi. Material yang umum digunakan sebagai bahan paduan implan gigi adalah Ti6Al4V. Selama tertanamnya implan gigi dalam rongga mulut, implan gigi harus dapat menerima siklus beban yang bervariasi. Pada penggunaan implan gigi di rongga mulut, keadaan pH saliva dapat berubah di sekitar implan. Implan yang berada pada rongga mulut dan mengalami perendaman pada saliva maka akan mengalami perubahan molekuler yang terdapat pada implan.

Tujuan: Untuk mengetahui adanya perubahan *compression strength* Ti-6Al-4V pasca perlakuan tekanan dinamis dilihat dari pengaruh penggunaan pH saliva buatan.

Metode Penelitian: Sampel implan Ti-6Al-4V dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok perlakuan satu (T1) dengan sampel 9 buah Ti-6Al-4V yang direndam dalam artificial saliva pH 3, kelompok perlakuan 2 (T2) dengan sampel 9 buah Ti-6Al-4V yang direndam aquades, dan kelompok perlakuan tiga (TIII) dengan sampel 9 buah Ti-6Al-4V yang tidak direndam. Ketiga kelompok sampel diberi perlakuan dinamis sebanyak 2 juta kali kemudian dilakukan uji tekan dan dilihat permukaan melalui SEM.

Hasil Penelitian: Hasil analisis data menunjukkan nilai $T_I > T_{III}$ dan $T_{II} > T_{III}$ dan terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok tersebut ($T < 0.05$) sedangkan perbedaan antara $T_I > T_2$ tidak berbeda secara signifikan.

Kesimpulan: Terdapat perubahan mechanical properties Ti-6Al-4V pasca perlakuan tekanan dinamis dilihat dari pengaruh dibandingkan dengan penggunaan pH saliva buatan dan perbedaan insignifikan jika dibandingkan dengan perlakuan aquades dan pH dan seluruh nilai sampel masih dalam batas nilai wajar pada rentang 1,4-1,6 Newton.

Kata Kunci: Ti-6Al-4V, *artificial saliva pH 3 compression strength*

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR	i
SAMPUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
<i>ABSTRACT</i>	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
 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	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1. Manfaat Teoritis	4
1.4.2. Manfaat Praktis	5
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1. Implan Gigi	6
2.1.1. Struktur Implan Gigi	6
2.1.2. Biomaterial Implan Gigi	9
2.2. Titanium Implan Gigi	11
2.3. Mechanical Properties Implan	11
2.4. Surface Roughness	12
2.5. Saliva	13
2.5.1. Komposisi Saliva	13
2.5.2. pH Saliva	13
2.5.3. Laju aliran saliva	14

2.5.4.	Cara pengukuran pH saliva.....	15
2.6.	Artificial Saliva.....	15
2.7.	Metode Uji Perendaman (Immersion Test).....	16
2.8.	Korosi Permukaan Implan.....	16
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS		18
3.1.	Kerangka Konseptual.....	18
3.2.	Keterangan Kerangka Konsep.....	19
3.3.	Hipotesis Penelitian.....	20
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....		21
4.1.	Jenis Penelitian	21
4.2.	Desain Penelitian	21
4.3	Sampel	22
4.3.1.	Pembagian Kelompok Sampel.....	22
4.3.2.	Besar Sampel.....	23
4.3.3.	Teknik Pengambilan Sampel.....	24
4.3.4.	Kriteria Sampel.....	24
4.4.	Variabel Penelitian.....	24
4.4.1.	Variabel Bebas.....	24
4.4.2.	Variabel Terikat	24
4.4.3.	Variabel Terkendali.....	24
4.5.	Definisi Operasional.....	25
4.6.	Tempat dan Waktu Penelitian	26
4.6.1.	Tempat Penelitian	26
4.6.2.	Waktu Penelitian.....	26
4.7.	Alat dan Bahan.....	27
4.7.1	Alat	27
4.7.2.	Bahan	27
4.8.	Prosedur Penelitian.....	27
4.8.1.	Perakitan specimen implan Ti-6Al-4V	27
4.8.2.	Perlakuan Immersion Test Pada Implan	28
4.8.3.	Persiapan Dynamic Fatigue Testing Machine	28
4.8.4.	Pemberian Perlakuan Tekanan Dinamis	28
4.8.5.	Uji Tekan	29
4.8.6	Analisis Data.....	29
4.9.	Alur Penelitian.....	30
4.10.	Pengolahan dan Analisis Data	30
BAB 5 HASIL PENELITIAN		31

5.1. Data Penelitian.....	31
5.2 Analisis Data Penelitian.....	32
BAB 6 PEMBAHASAN	35
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	40
7.1. Kesimpulan.....	40
7.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi material implan di kedokteran gigi.....	8
Tabel 2.2 Korosi pada materi implan.....	18
Tabel 5.1 Grafik hasil rata-rata dan standar deviasi antar kelompok	36
Tabel 5.2 Analisis Deskriptif	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dental implan Ti-6Al-4V	10
Gambar 2.2 Morfologi bagian Implan	17
Gambar 4.2 Desain Penelitian.....	24
Gambar 4.9 Alur Penelitian	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	55
Lampiran 2. Hasil Analisis	64

DAFTAR SINGKATAN

μm	: Mikrometer
ADA	: <i>American Dental Assosiation</i>
Al	: Aluminium
GPa	: <i>Gigapascal</i>
Hz	: Hertz
ISO	: <i>International Organization for Standa</i>
N	: <i>Newton</i>
pH	: <i>potential of Hydrogen</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>
Ti	: Titaninium
V	: Vanadium