

## DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1. <i>Biomaterial</i> .....	10
3.2. Titanium .....	10
3.3. Uji Kekerasan .....	14
3.4. Struktur Mikro .....	15
3.5. SEM dan EDX.....	17
3.6. <i>Ultraviolet-Visible Spectroscopy (UV-vis. Spect.)</i> .....	19
BAB IV METODE PENELITIAN .....	20
4.1. Bahan Penelitian.....	20
4.2. Alat-alat.....	20

<b>4.3. Prosedur Penelitian</b> .....	22
4.3.1. Preparasi Bahan Uji.....	23
4.3.2. Uji Kekerasan Mikro.....	26
4.3.3. Pengamatan Struktur Mikro .....	28
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>29</b>
<b>5.1. Pengamatan Struktur Mikro</b> .....	29
<b>5.2. Uji Kekerasan</b> .....	30
<b>5.3. Uji SEM</b> .....	32
<b>5.4. Uji EDX/EDS</b> .....	33
<b>5.5. Ultraviolet-Visible Spectroscopy</b> .....	34
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	<b>35</b>
<b>6.1. Kesimpulan</b> .....	35
<b>6.2. Saran</b> .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>38</b>
Lampiran 1. Pembuatan Spesimen .....	38
Lampiran 2. Pengamatan Struktur Mikro.....	40
Lampiran 3. Data Hasil Uji Kekerasan.....	40
Lampiran 4. Hasil Uji Ultraviolet-Visible Spectroscopy .....	45
Lampiran 5. Data Hasil SEM dan EDX/EDS.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur mikro pada sampel titanium murni ( <i>Grade 2</i> )	5
Gambar 2.2	Struktur mikro pada sampel paduan Ti-6Al-4V	6
Gambar 2.3	Struktur permukaan. (a) Ti, (b) TiN	7
Gambar 2.4	Ketebalan lapisan nitrida diamati menggunakan <i>SEM</i>	7
Gambar 2.5	<i>HV</i> pada beban 0,49N	8
Gambar 2.6	<i>HV</i> dengan variasi beban 0,49 – 4,9N	8
Gambar 2.7	Kedalaman <i>indentor</i> pada variasi beban	9
Gambar 3.1	Struktur mikro paduan titanium pada perbesaran 500x. (a) Annealed $\alpha$ -alloy. (b) Ti6Al4V, $\alpha$ - $\beta$ alloy, annealed. (c) $\beta$ -alloy, annealed. (d) Ti-6Al-4V, heat-treated at 1650°C and quenched (Park, 2002)	16
Gambar 3.2	Ilustrasi perbedaan struktur mikro akibat pengaruh laju pendinginan. (a) laju pendinginan tinggi, (b) laju pendinginan rendah	16
Gambar 3.3	<i>Scanning electron microscope</i> (Purdue University, 2014)	17
Gambar 3.4	Pancaran elektron dan sinar-X dari spesimen (Purdue University, 2014)	18
Gambar 3.5	<i>Schematic of UV-visible spectrophotometer</i>	19
Gambar 4.1	Sampel sendi lutut tiruan	20
Gambar 4.2	Diagram alir penelitian	23
Gambar 4.3	Arah pemotongan spesimen 1	24
Gambar 4.4	Arah pemotongan spesimen 2	24
Gambar 4.5	Spesimen 1 yang sudah dipoles	25
Gambar 4.6	Spesimen 2 yang sudah dipoles	25
Gambar 4.7	Pembagian zona pengujian spesimen 2	26
Gambar 4.8	Ilustrasi tempat pengujian kekerasan spesimen 1	26
Gambar 4.9	Ilustrasi Lokasi pengujian kekerasan	27
Gambar 4.10	Ilustrasi lokasi pengambilan gambar struktur mikro	28
Gambar 5.1	Gambar struktur mikro setiap zona pada spesimen 2	29
Gambar 5.2	Hasil uji kekerasan pada area 2 spesimen 1	30
Gambar 5.3	Distribusi kekerasan <i>Vickers</i> setiap zona	31

Gambar 5.4	Distribusi rata-rata kekerasan	32
Gambar 5.5	Hasil pengujian <i>SEM</i>	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Hasil pengujian kekerasan mikro pada material Ti-6Al-4V dan titanium murni ( <i>Grade 2</i> )	4
Tabel 3.1	Syarat sifat mekanis titanium murni untuk biomaterial (ASTM F67)	11
Tabel 3.2	Komposisi kimia maksimum titanium murni untuk biomaterial (ASTM F67 dan ISO 5832-2)	11
Tabel 3.3	Densitas dan modulus elastisitas beberapa biomaterial (Disegi, 2008)	12
Tabel 3.4	Kekuatan tarik beberapa material (Disegi, 2008)	13
Tabel 3.5	Kekuatan fatik beberapa material (Disegi, 2008)	14
Tabel 5.1	Hasil uji kekerasan spesimen 1 area 1	30
Tabel 5.2	Hasil pengujian <i>EDX/EDS</i>	34
Tabel 5.3	Hasil analisis <i>ultraviolet-visible spectroscopy</i>	34

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$\alpha$	= Sudut piramida intan
$\mu\text{m}$	= Mikro meter
AFM	= <i>Atomic Force Microscope</i>
Al	= Aluminium
ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
atm	= Atmosfer
C	= Karbon
Co	= Cobalt
Co-Cr	= Cobalt Chromium
CP	= <i>Comercially Pure</i>
d	= Diameter Bekas Injakan (mm)
D	= Diameter Penetrator (mm)
EDX/EDS	= <i>Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy</i>
Fe	= Besi
H <sub>2</sub> O	= Air
HB	= <i>Hardness Brinell</i> (kg/mm <sup>2</sup> )
HF	= Asam Fluorida
HNO <sub>3</sub>	= Asam Nitrat
HV	= <i>Hardness Vickers</i> (kg/mm <sup>2</sup> )
ISO	= <i>International Organization for Standardization</i>

JIS	= <i>Japanese Industrial Standards</i>
Mo	= Molybdenum
N	= Newton
N <sub>2</sub>	= Nitrogen
O	= Oksigen
P	= Beban Iinjak (kg)
SEM	= <i>Scanning Electron Microscopy</i>
Ti	= Titanium
TiN	= Titanium Nitrida
UTS	= <i>Ultimate Tensile Strength</i>
UV-Vis. Spect.	= Ultraviolet-Visible Spectroscopy
V	= Vanadium