

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH TEGANGAN TARIK
TERHADAP KOROSI TEGANGAN PADA KAWAT
GIGI (Ni-Ti) DALAM LINGKUNGAN AIR LUDAH
BUATAN**



Oleh :

RELIGI SOFRAN

NIM. 2010911014

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Eng. Ir Gunawarman

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

ABSTRACT

Oral health is an important thing that everyone wants. However, some people have a condition of irregular tooth arrangement called malocclusion. Malocclusion can be treated using orthodontic appliances such as braces. The type of braces that are often used are Nickel Titanium (Ni-Ti) braces, because they have good superelasticity, shape memory, and corrosion resistance. In daily use, braces will experience tensile stress caused by oral movement activities. This can trigger the release of nickel ions from the alloy, causing stress corrosion cracking that can damage and reduce the life of the Ni-Ti braces. The presence of nickel ions in the human body can have adverse effects on health. Therefore, this research is very important to do in order to determine the effect of tensile stress on the stress corrosion rate of Ni-Ti braces. This study begins with the provision of stress variations in the form of stretching the Ni-Ti braces sample by wrapping it around a cylindrical ceramic rod. The stretching values obtained were 0 mm, 0.13 mm, and 0.27 mm. The samples were then immersed in artificial saliva for 1 week, 2 weeks, 3 weeks, and 4 weeks. During the immersion, the wire was subjected to corrosion due to the effect of tensile stress and contamination with artificial saliva. Furthermore, the corrosion rate of the wire will be calculated using the weight loss method, as well as the release of nickel ions into Artificial Saliva. The results showed that the nickel ion release and corrosion rate of the Ni-Ti braces samples increased when the strain level was higher and the immersion time was longer. The Ni-Ti braces sample with a strain level of 0.27 mm immersed in artificial saliva for 4 weeks experienced a corrosion rate of 14.418 $\mu\text{m}/\text{y}$ and released nickel ions at a level of 0.165%.

Keywords : *Malocclusion, Ni-Ti braces, Tensile stress, SCC, Artificial Saliva*

ABSTRAK

Kesehatan gigi dan mulut merupakan hal penting yang diinginkan semua orang. Akan tetapi, beberapa orang mempunyai keadaan susunan gigi tidak teratur yang disebut dengan maloklusi. Maloklusi dapat diatasi dengan melakukan perawatan menggunakan peranti ortodonti berupa kawat gigi. Jenis kawat gigi yang sering digunakan adalah kawat gigi Nikel Titanium (Ni-Ti), dikarenakan memiliki sifat superelastisitas yang baik, *shape memory*, dan juga tahan korosi. Dalam pemakaian sehari-hari, kawat gigi akan mengalami penarikan berupa tegangan tarik yang diakibatkan oleh aktivitas pergerakan mulut. Hal ini dapat memicu pelepasan ion nikel dari paduannya sehingga menyebabkan korosi retak tegangan (*Stress Corrosion Cracking*) yang dapat merusak dan mengurangi usia pakai kawat gigi Ni-Ti tersebut. Keberadaan ion nikel di dalam tubuh manusia dapat memberikan efek buruk pada kesehatan. Oleh karena itu penelitian ini sangat penting untuk dilakukan agar bisa mengetahui pengaruh tegangan tarik terhadap laju korosi tegangan kawat gigi Ni-Ti. Penelitian ini diawali dengan pemberian variasi tegangan berupa peregangan sampel kawat gigi Ni-Ti dengan melilitkannya pada batang keramik silinder. Nilai peregangan yang didapatkan sebesar 0 mm, 0,13 mm, dan 0,27 mm. Kemudian sampel ini direndam dalam larutan air ludah buatan (*artificial saliva*) selama 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu, dan 4 minggu. Selama perendaman, kawat ini akan mengalami korosi akibat pengaruh tegangan tarik dan kontaminasi dengan saliva buatan. Selanjutnya laju korosi kawat tersebut akan dihitung menggunakan metode *weight loss*, serta dihitung juga pelepasan ion nikel ke *artificial saliva*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelepasan ion nikel dan laju korosi sampel kawat gigi Ni-Ti semakin meningkat ketika tingkat regangan semakin tinggi dan waktu perendaman semakin lama. Pada sampel kawat gigi Ni-Ti dengan tingkat regangan 0,27 mm yang direndam dalam *artificial saliva* selama 4 minggu mengalami laju korosi sebesar 14,418 $\mu\text{m}/\text{y}$ dan melepaskan ion nikel dengan kadar 0,165 %.

Kata kunci : Maloklusi, Kawat Gigi Ni-Ti, Tegangan Tarik, *SCC*, *Artificial Saliva*