

The Influence Of Temperature And Longing Of Soak Towards Absorbing Water In The Basic Of Denture Thermoplastic Nylon

(Pengaruh Suhu Dan Lama Perendaman Terhadap Penyerapan Air Pada Basis Gigi Tiruan Thermoplastic Nylon)

Alfi Fadhilah¹, Widyapramana Dwi Atmaja²

Student of Dentist Study Program, Faculty of Medicine and Health Science, Muhammadiyah University of Yogyakarta

Abstrak

Thermoplastic nylon merupakan polimer sintetik yang digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan dan dapat menyerap air. Penyerapan air pada *thermoplastic nylon* terjadi karena adanya unsur polar (COOH-), sehingga bersifat hidrofilik. Air diserap melalui proses difusi, koefisien difusi dipengaruhi oleh suhu. Waktu lama perendaman akan menambah penyerapan air, sampai mencapai titik jenuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap penyerapan air pada basis gigi tiruan *thermoplastic nylon*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Penelitian menggunakan sampel *thermoplastic nylon* dengan ukuran diameter x tinggi (50±1mm x 0.5±0.1mm) sebanyak 15 sampel yang dibagi 3 kelompok. Masing-masing sampel ditimbang massa awal dengan neraca analitik dan diukur volume dengan jangka sorong, sampel dimasukkan ke dalam gelas beker yang berisi aquades 100ml dan diinkubasi. Kelompok pertama diinkubasi dengan suhu 25°C, kelompok kedua 37°C, kelompok ketiga 55°C. Diamati selama 5 hari, setiap 24 jam sampel ditimbang perubahan massa, hasil dihitung dengan rumus $(m_1 - m_0)/V$, kemudian data dianalisis dengan *Two Way Anova* dan $LSD_{0,05}$. Hasil uji *Two Way Anova* yaitu, suhu dapat berpengaruh ($p=0,000<0,05$), lama perendaman dapat berpengaruh ($p=0,000<0,05$), sedangkan suhu dan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap penyerapan air pada basis gigi tiruan *thermoplastic nylon*, karena $p=0,994>0,05$. Penyerapan air signifikan pada suhu 25°C ke 37°C, 25°C ke 55°C dan lama perendaman signifikan pada 1 hari ke 3 hari, 1 hari ke 4 hari, 1 hari ke 5 hari, dan 2 hari ke 5 hari.

Kata kunci : *thermoplastic nylon*, suhu, lama perendaman, perubahan massa, penyerapan air.

Abstract

Thermoplastic nylon is a polymer synthetic used as the basic material of denture and able to absorb water because of the existence of polar element (COOH-), so that it is hydrophilic. Water is absorbed through diffusion process which the diffusion coefficient is influenced by temperature and time of longing of soak will raise the absorbing water till saturation point. The goal of this research is for knowing the influence of temperature and longing of soak towards absorbing water in the basic of denture thermoplastic nylon. The research uses sample thermoplastic nylon with size of diameter x height (50±1mm x 0.5±0.1mm) as much as 15 samples which is divided into 3 groups, previous mass each of sample and also measured the volume. Empty the sample into beaker glass fulfilled of aquades 100ml then incubated. The first group is incubated in 25°C, the second group 37°C, the third group 55°C, observed in 5 days, every 24 hours the samples are balanced their changing of mass. The results are formulated with $(m_1 - m_0)/V$, then analyzed with *Two Way Anova* and $LSD_{0,05}$. The result of testing *Two Way Anova* that is the temperature able to influence ($p=0,000<0,05$), longing of soak able to influence ($p=0,000<0,05$), while the temperature and longing of soak are not influenced toward the absorbing water in the basic of denture thermoplastic nylon, because $p=0,994>0,05$.

Keywords : thermoplastic nylon, temperature, longing of soak, changing of mass, absorbing water.

Pendahuluan

Protosa terdiri dari gigi tiruan yang dilekatkan pada basis protosa. Basis protosa memperoleh dukungan melalui kontak yang erat dengan jaringan mulut dibawahnya, meskipun bahan basis protosa dapat dibuat dari logam dan campuran logam tetapi, kebanyakan basis protosa dibuat menggunakan polimer. Polimer tersebut dipilih berdasarkan keberadaannya, kestabilan dimensi, karakteristik penanganan, warna dan kekompakan dengan jaringan mulut¹.

Polimer merupakan suatu rantai panjang molekul yang terdiri dari ulangan banyak unit. Polimer ada dua jenis yaitu polimer alami dan polimer sintetik. Polimer alami adalah polimer yang memang sudah ada contohnya: protein, *polysoprene*, *polysaccharida*, *asam polinucleic*. Polimer sintetik dihasilkan secara industri atau dalam laboratorium dengan reaksi kimia contohnya: *bakalite*, *nylon*, *terylene*, *polytene*, *prespex*³. Polimer sintetik juga dikembangkan dalam dunia kedokteran gigi salah satunya adalah *thermoplastic nylon*. *Thermoplastic nylon* di bidang prostodonsi menjadi salah satu pilihan bahan basis gigi tiruan karena estetikanya bagus.

Akan tetapi, kekurangan *thermoplastic nylon* adalah mudah menyerap air, sehingga menyebabkan bahan menjadi mengembang dan lunak². Penyerapan air yang terjadi melalui proses difusi, koefisien difusi dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu maka, koefisien difusi juga semakin meningkat sehingga penyerapan air yang terjadi semakin besar^{1,4}. Rata-rata suhu mulut seseorang berkisar antara 32^o C-37^o C, akan tetapi pada kenyataannya seseorang justru sering minum air dengan suhu lebih dari rata-rata suhu mulut⁷. Waktu lamanya berkontak dengan air, akan mempengaruhi banyak sedikitnya air yang diserap, yang menyebabkan perubahan massa.

Dampak dari penyerapan air yang terjadi selain penambahan massa, juga dapat mempengaruhi sifat mekanik basis gigi tiru-

an serta dapat terjadi degradasi hidrolitik *filler higroskopis*. Penyerapan air yang berlebihan juga menyebabkan kerusakan dari polimer, debonding filler dari bahan matrik, serta perubahan komposisi kimia¹⁰. Basis gigi tiruan *thermoplastic nylon* jika digunakan akan selalu terpapar dengan saliva, air minum, dan begitu juga saat basis gigi tiruan dibersihkan akan selalu kontak dengan air. Besarnya suhu pada kondisi tertentu dan lama perendaman akan berpengaruh pada penyerapan air yang terjadi, sehingga perlu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan hal tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah eksperimental laboratoris untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap penyerapan air pada basis gigi tiruan *thermoplastic nylon*. Sampel yang digunakan adalah *thermoplastic nylon* (Valplast) yang berbentuk silinder dengan ukuran diameter x tinggi (50±1mm x 0.5±0.1mm)⁹, sekaligus sebagai kriteria inklusi. Sebagai kriteria eksklusi adalah sampel yang rusak yang tidak sesuai dengan ketentuan. Jumlah sampel per kelompok perlakuan adalah 5 sampel⁵.

Variable pengaruhnya adalah suhu yang digunakan untuk inkubasi yaitu 25^oC (suhu ruangan) ; 37^oC (suhu mulut)⁹, 55^oC (suhu ketika minum air hangat)² dan lama perendaman 1-5 hari. Variabel terpengaruhnya adalah penyerapan air. Selanjutnya, variabel terkendali yaitu, *thermoplastic nylon* (Valplast), bentuk dan ukuran sampel serta volume aquades yang digunakan untuk merendam adalah 100 ml/sampel⁹.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel *thermoplastic nylon* dan aquades. Alat yang digunakan terdiri dari jangka sorong 0.01mm (Mitutoyo, Jepang) untuk mengukur diameter dan tinggi sampel, neraca analitik 0.001mg (Mettler Todelo, Jerman) untuk menimbang berat sampel, inkubator (Memmert) untuk menginkubasi kelompok perlakuan, gelas beker untuk tem-

pat merendam, kasa untuk membersihkan permukaan sampel setelah direndam, kertas label.

Penelitian ini diawali dengan pemesanan sampel di Age Dental Lab, kemudian pengukuran diameter x tinggi sampel, penimbangan massa awal (m_0). Selanjutnya, inkubasi aquades sesuai suhu untuk merendam, kelompok 1 (25°C), kelompok 2 (37°C) dan kelompok 3 (55°C). Sampel direndam dan setiap 24 jam selama 5 hari sampel

dikeluarkan dari inkubator dan ditimbang perubahan massa yang terjadi. Sebelum ditimbang perubahan massa (m_1), sampel dibersihkan permukaannya dengan kasa, dan ditimbang m_1 . Kemudian, data angka yang dihasilkan dimasukkan dalam tabulasi dan dianalisis. Analisis data yang menggunakan *TwoWay Anova* dan jika menunjukkan hasil signifikan maka dilanjutkan uji $\text{LSD}_{0,05}$ untuk mengetahui beda rata-rata perkelompok perlakuan.

Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan rerata (mean) dan standar deviasi penyerapan air seperti pada tabel 1 berikut:

Lama Perendaman	Suhu 25°C		Suhu 37°C		Suhu 55°C	
	Mean	Standar deviasi	Mean	Standar deviasi	Mean	Standar deviasi
1 Hari	393.540	1.113.197	514.080	0.527712	531.160	0.627818
2 Hari	437.360	0.968147	541.140	0.471470	573.400	0.810771
3 Hari	440.880	0.970043	566.920	0.613019	605.560	0.663431
4 hari	461.460	0.958431	594.980	0.479361	641.020	0.755926
5 Hari	474.660	0.935026	614.940	0.366711	674.580	0.743159
Total	441.580	0.947569	566.412	0.585862	605.144	0.835573

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata penyerapan air yang terjadi pada setiap kelompok perlakuan mengalami peningkatan dari hari pertama sampai hari ke lima. Peningkatan tertinggi pada hari ke lima suhu 55°C dengan rerata 6.74580 dan standar de-

viasinya .743159.

Jadi, semakin lama perendaman dan semakin tinggi suhunya penyerapan air yang terjadi juga semakin meningkat, sebagaimana yang terlihat pada grafik berikut :