

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Telaah Pustaka

##### 1. Basis Gigi Tiruan

###### a. Pengertian

Menurut Harty dan R.Ogston (1995), basis adalah bagian dari protesa lepasan yang berkontak dengan jaringan dan merupakan tempat melekatnya gigi tiruan. Basis gigi tiruan sering disebut juga 'dasar atau sadel' yang merupakan bagian yang menggantikan tulang alveolar yang sudah hilang, dan berfungsi mendukung gigi (elemen) tiruan (Gunadi dkk., 1995). Basis gigi tiruan adalah bagian dari gigi tiruan yang melekat pada jaringan lunak tetapi, tidak termasuk pada *artificial* gigi (Mc.Cabe & Walls, 2006).

###### b. Syarat Ideal dan Fungsi

Syarat ideal basis gigi tiruan menurut Mc.Cabe & Walls, 2006; Craig *et al.*, 2002; Combe, 1992 adalah sebagai berikut ;

- 1) Sifat fisik, basis gigi tiruan harus mampu menyesuaikan dengan jaringan lunak yang ada serta, ekspansi termis basis gigi tiruan hendaknya sama dengan ekspansi termis gigi tiruan, mempunyai sifat pengantar panas yang tinggi, suhu pelunakan (*softening temperature*) hendaknya lebih tinggi dari suhu segala jenis cairan dan makan yang biasa dimasukkan di dalam rongga mulut.

- 2) Sifat mekanik, basis gigi tiruan harus mempunyai nilai modulus elastisitas yang tinggi, mempunyai proporsional limit yang tinggi sehingga bila terkena *stress* tidak mengalami perubahan yang permanen, mempunyai *impact strength* yang tinggi sehingga bila jatuh tidak mudah patah, mempunyai *fatigue strength* yang baik dan harus mempunyai ketahanan abrasif yang tinggi.
- 3) Sifat kimia, basis gigi tiruan harus alami, tidak terpengaruh cairan mulut jadi, tidak larut dalam air, serta tidak menyerap air karena dapat merubah sifat mekanik yang dapat menyebabkan gigi tiruan tidak *hygienis*.
- 4) Sifat biologi, basis gigi tiruan harus tidak toksik dan tidak mengiritasi jaringan, serta bisa menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur.
- 5) Sifat yang lain, basis gigi tiruan harus bersifat *radio-opacity* sehingga bisa dideteksi dengan sinar x, memiliki bahan dasar yang dapat disimpan lama dan materialnya memiliki banyak persediaan, mudah diproses, serta mudah untuk dibersihkan.

Menurut Gunadi dkk (1995), fungsi basis gigi tiruan ada 5 yaitu :

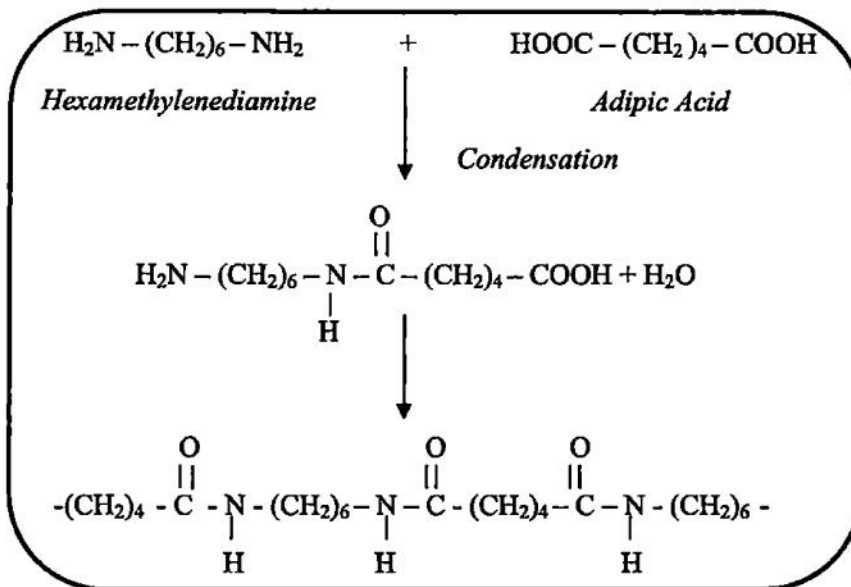
- 1) Mendukung elemen gigi tiruan.
- 2) Menyalurkan tekanan oklusal ke jaringan pendukung, gigi penyangga atau lingir sisa.
- 3) Mengembalikan faktor estetik.

- 4) Memberikan stimulasi pada jaringan yang berada di bawah basis gigi tiruan, yaitu jaringan sub basal.
- 5) Basis gigi tiruan dapat memberikan retensi dan stabilitas pada geligi tiruan.

## 2. *Thermoplastic Nylon*

*Thermoplastic* merupakan sifat bahan yang akan melunak ketika dipanaskan melebihi temperatur transisi kaca ( $T_g$ ), kemudian dapat dibentuk dan akan mengeras dengan pendinginan. Akan tetapi, pemanasan ulang bahan akan melunak kembali serta dapat dibentuk kembali bila diperlukan sebelum mengeras begitu temperatur menurun (Anusavice, 2004).

*Nylon* adalah suatu polimer sintetik yang dihasilkan melalui reaksi kondensasi yaitu reaksi yang terjadi antara dua molekul dengan pemisahan sebuah molekul yang lebih kecil (seperti, air). Suatu asam organik (-COOH) dapat bereaksi di bawah kondisi tertentu dengan suatu amina (-NH<sub>2</sub>) untuk menghasilkan bahan yang mempunyai rantai amida, seperti pada reaksi yang terjadi dalam pembentukan *nylon*. *Nylon* tersusun antara di-amina (2 gugus -NH<sub>2</sub>) yang mengandung *hexamethylenediamine* dan asam dibasik atau asam karboksilat (2 gugus -COOH) (Combe, 1992).



Gambar 1. Reaksi kondensasi antara *hexamethylenediamine* dan asam karboksilat untuk menghasilkan *nylon* (Chang,R., 2007).

Sejak diperkenalkan tahun 1950an, *thermoplastic nylon* telah memuaskan para dokter gigi maupun pasiennya karena selain memiliki estetika yang bagus, bahan ini juga memiliki kekuatan fungsional yang sangat memuaskan sebagai alternatif pengganti gigi tiruan kerangka logam (Negrutiu, 2005).

*Thermoplastic nylon* adalah bentuk khusus dari *nylon* pada family *Superpolyamides*. *Thermoplastic nylon* terdiri dari rantai polimer yang stabil tidak mempunyai monomer sisa. Selain itu, bahan *thermoplastic nylon* juga mempunyai keuntungan antara lain : ketebalan dapat dibuat lebih tipis dibanding dengan resin akrilik (kurang dari 1,52mm), ringan, nyaman dalam pemakaian dan tidak menekan jaringan dibawahnya, tidak mudah patah, bisa dilakukan perbaikan lengkan retentif tanpa mengurangi kelenturan, mudah

dibersihkan karena mempunyai tegangan permukaan yang kecil. Akan tetapi, *thermoplastic nylon* juga memiliki kerugian antara lain: harga yang relatif lebih mahal, membutuhkan alat khusus untuk pemrosesan, mudah abrasi, mudah menyerap pewarnaan dari rokok, makanan, dan minuman karena bersifat higroskopis (Billmeyer, 1984 *cit.* Supandji, 2004).

Bahan *thermoplastic nylon* dikemas dalam tabung aluminium, dan dipanaskan pada suhu 550°C selama 10-11 menit, kemudian disuntikkan ke dalam cetakan yang terbuat dari besi melalui *sprue*. Dengan cara pada bagian atas tabung aluminium yang berbentuk lingkaran kecil tipis akan pecah ketika tabung ditekan, sehingga lubang ini akan menjadi jalan keluar dan dapat mengalir sesuai bentuk yang dikehendaki (Ghosh, 2000 *cit.* Supandji, 2004).

### 3. Penyerapan Air

#### a. Pengertian

Penyerapan air dan kelarutan merupakan kriteria yang penting dalam pemilihan suatu bahan. Penyerapan air mengacu pada peningkatan serapan air oleh benda padat (Craig, *et. al.*, 2004). Mekanisme penyerapan air terjadi secara difusi yaitu berpindahya suatu substansi melalui rongga, atau melalui substansi kedua (Anusavice, 2004). Menurut Anusavice (2004) dan Craig *et. al.* (2002) penyerapan air tergantung dari tinggi

rendahnya koefisien difusi. Koefisien difusi dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan (suhu ruang dan suhu oral) serta ketebalan dari bahan basis.

Metode sederhana untuk menilai serapan air adalah dengan mengukur perubahan berat sampel sebelum dan sesudah direndam dalam air. Analisis rinci jumlah penyerapan air oleh bahan polimer adalah rumit dengan hilangnya bersama komponen yang larut air seperti monomer sisa, karena kedua proses tersebut terjadi secara simultan, meskipun pada tingkat yang berbeda. Kedua proses tersebut dikontrol oleh laju difusi air dan komponen bahan yang larut dalam air, sehingga semakin tinggi tingkat difusi, penyerapan air akan semakin cepat dan fraksi yang larut juga akan semakin besar. Air biasanya diserap lebih cepat dari pada komponen yang larut, sehingga terdapat penambahan massa pada awal sampel sampai mendekati titik saturasi. Jumlah penyerapan air pada polimer adalah sekitar 30-50  $\mu\text{g}/\text{mm}^3$ . Jumlah serapan air dapat dihitung dengan rumus (Van Noort, 2006).

$$\text{massa serapan air} = (m_1 - m_0) / V$$

Dimana  $m_1$  adalah massa sesudah direndam dan  $m_0$  adalah massa awal. Jika volume ( $V$ ) pada akhir siklus desorpsi dihitung, maka penyerapan air dan fraksi larut dapat dinyatakan dalam  $\mu\text{g}/\text{mm}^3$ , seperti yang

direkomendasikan dalam standar internasional (ISO / DIS 4049), (Van Noort, 2006; Takabayashi, 2010).

**b. Penyerapan Air pada *Thermoplastic Nylon***

*Nylon* tersusun dari senyawa organik yang mengandung asam karboksilat (-COOH) yang mempunyai bersifat polar sehingga memiliki karakteristik hidrofilik (Fessenden,R.J. & Fessenden,J.S., 2009). Hal ini yang menyebabkan *thermoplastic nylon* bersifat higroskopis, dan rentan terhadap penyerapan air (Van Noort, 2006).

Pada proses penyerapan air oleh suatu benda menunjukkan adanya sejumlah air yang terserap ke dalam bahan. Menurut ISO nilai standar penyerapan air pada bahan basis gigi tiruan adalah  $32 \mu\text{g}/\text{mm}^3$  (Takabayshi, 2010)

Jadi penyerapan air yang terjadi pada *thermoplastic nylon* dapat berpengaruh pada stabilitas dimensi basis protesa, terjadinya ekspansi linier, molekul air masuk dapat mengganggu ikatan polimer sehingga dapat merubah karakteristik fisik dari polimer tersebut, serta menyebabkan diskolorisasi (Anusavice, 2004).

**B. Landasan Teori**

Basis gigi tiruan adalah bagian dasar dari gigi tiruan yang melekat pada jaringan lunak berfungsi untuk mendukung elemen serta dapat memberikan

retensi dan stabilitas dari gigi tiruan tersebut. Suatu bahan harus dapat memenuhi persyaratan yang ada, sehingga bisa dijadikan bahan dasar dalam pembuatan basis gigi tiruan.

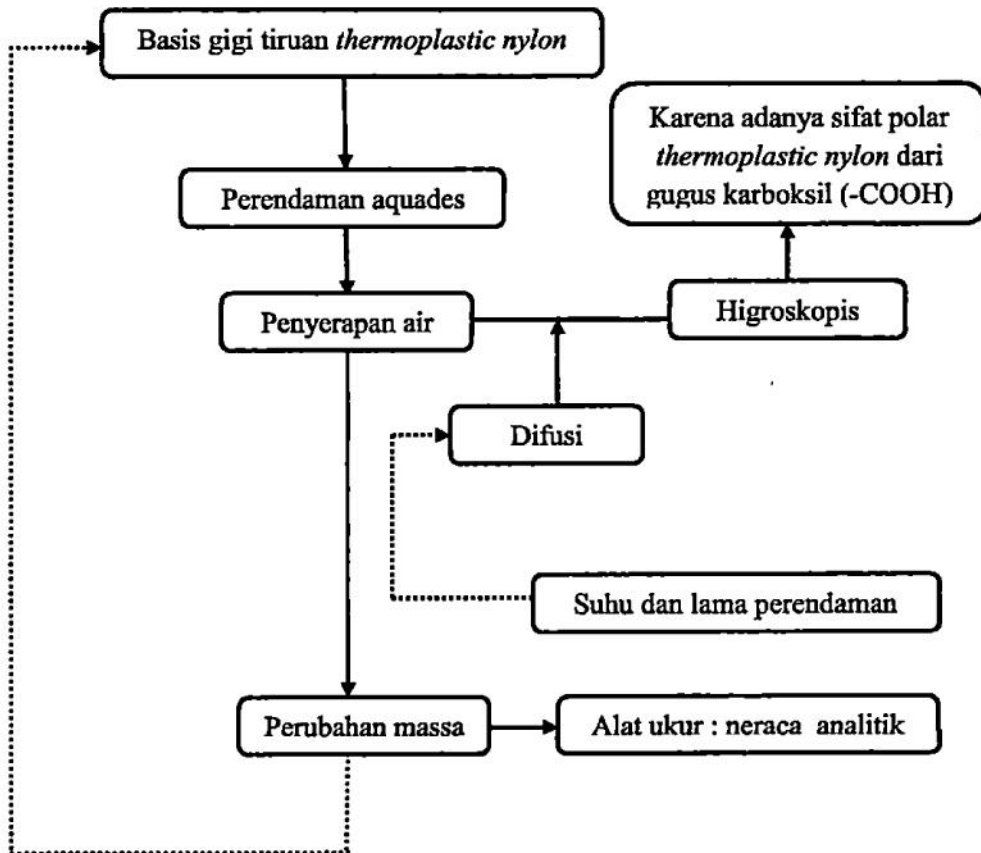
Nylon tersusun dari diamina (2 gugus  $-NH$ ) dan asam karboksilat (2 gugus  $-COOH$ ). *Thermoplastic nylon* merupakan salah satu bahan basis gigi tiruan, yang ditemukan pada tahun 1950an, memiliki estetik dan kekuatan fungsional yang baik. Selain itu, *thermoplastic nylon* merupakan bahan yang elastis dan tidak mempunyai monomer sisa.

Akan tetapi, *thermoplastic nylon* juga mempunyai kekurangan yaitu karena bahan ini bersifat higroskopis dan memiliki unsur polar dari gugus ( $-COOH$ ) yang bersifat hidrofilik, sehingga *thermoplastic nylon* mudah menyerap air.

Penyerapan air mengacu pada penambahan massa dari *thermoplastic nylon*, serapan air ini melalui proses difusi. Kecepatan difusi dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu maka kecepatan difusi juga semakin tinggi sehingga, penyerapan air yang terjadi lebih besar, dan penambahan massa juga akan semakin besar. Lama perendaman juga akan berpengaruh terhadap banyak sedikitnya air yang diserap, semakin lama perendaman maka penyerapan air juga akan meningkat sampai mendekati titik jenuh, sehingga penambahan massa juga semakin besar. Selain terjadi penambahan massa penyerapan air juga dapat mengganggu ikatan polimer, ekspansi linier, diskolorisasi serta perubahan dimensi dari *thermoplastic nylon*.



### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep penelitian

Keterangan :

-----> : berpengaruh

### D. Hipotesis

Terdapat pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap penyerapan air pada basis gigi tiruan *thermoplastic nylon*.