

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh pH saliva terhadap kekuatan tarik ukuran 1/4inci 4,5oz elastik latek ortodonti telah dilaksanakan di Laboratorium Biokimia FKIK Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan di Laboratorium Bahan Teknik, Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Data penelitian dengan tujuan mengetahui pengaruh kekuatan tarik ukuran 1/4inci 4,5oz elastik latek telah dilakukan dengan melihat perbedaan sebelum dan sesudah dilakukan penarikan kekuatan tarik pada sampel di ukur dengan alat *Universal Testing Machine* (UTM) yang di dapatkan dari uji laboratoris kekuatan tarik. Subjek penelitian sejumlah 30 sampel terbagi menjadi 3 kelompok : kelompok 1(sebanyak 10 buah karet elastik direndam 24 jam dalam saliva buatan dengan pH 5), kelompok II (sebanyak 10 buah karet elastik direndam 24 jam dalam saliva buatan dengan pH 7) dan kelompok III (sebanyak 10 buah karet elastik direndam 24 jam dalam saliva buatan dengan pH 8).

**Tabel 1.** Hasil pengukuran Kekuatan Tarik pada karet elastik ukuran 1/4inci 4,5oz sebelum dan sesudah direndam dengan pH saliva (asam, netral, basa)

Kelompok pH saliva	Rata-rata			
	N	Awal	Akhir	Selisih
pH 5 (Asam)	10	131	112	19
pH 7 (Netral)	10	125	116	9
pH 8 (Basa)	10	122	115	7

Tabel 1 menunjukkan hasil rata-rata pengukuran kekuatan tarik karet elastik ortodonti latek menggunakan 10 sampel pada setiap pH saliva yang berbeda (asam, netral dan basa) terdapat selisih kekuatan tarik awal dan akhir, pada pengukuran selisih rerata terbesar didapatkan pada perendaman pH saliva asam dengan rata-rata 19 yang artinya terdapat penurunan daya tarik terbesar terjadi pada kelompok asam dan hasil pengukuran pH saliva basa mengalami selisih terkecil dengan rata-rata 7 yang artinya terdapat penurunan daya tarik terkecil terjadi pada kelompok pH basa. Selisih yang akan dilakukan uji statistik adalah penurunan kekuatan tarik.

Data hasil pengukuran diatas, kemudian dilakukan uji normalitas data dengan jumlah 30 (<50) maka uji normalitas yang digunakan yaitu menggunakan Uji *Shapiro-Wilk*.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk* Penurunan Kekuatan Tarik Karet Elastik Latek awal dan akhir pada pH saliva (5, 7 dan 8).

Kelompok pH saliva	Shapiro-Wilk			Keterangan
	Statistik	df	Sig.	
Asam	0,752	10	0,004	Tidak Normal
Netral	0,752	10	0,004	Tidak Normal
Basa	0,802	10	0,015	Tidak Normal

Berdasarkan table 2, diketahui bahwa distribusi data setiap kelompok perlakuan adalah tidak normal. Hal ini ditunjukkan dengan kelompok pH saliva asam, netral dan basa memiliki nilai signifikan atau probabilitas < 0,05 yang menunjukkan data tidak terdistribusi normal. Pada kelompok asam dan netral memiliki nilai signifikansi sama yaitu 0,004 sedangkan untuk kelompok basa memiliki nilai signifikansi 0,015. Karena terdapat data yang tidak

terdistribusi normal maka dilanjutkan uji statistik yang digunakan adalah uji non parametrik dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis*.

**Tabel 3.** Hasil uji Kruskal-Wallis Perbedaan Penurunan ketiga kelompok pH saliva buatan (asam, netral dan basa) pada Kekuatan Tarik Karet Elastik

Statistik	df1	df2	Asymp.Sig	Keterangan
0,858	3	30	0,001	Signifikan

Berdasarkan table 3 mengenai ketiga kelompok data pada pH 5, 7 dan 8, didapatkan signifikansinya 0,001 yang berarti dibawah  $p < 0,05$  (Lampiran 2) maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga kelompok perlakuan (asam, netral dan basa). Pengaruh karet elastik dikonfirmasi dengan uji lanjutan *Mann-Whitney* untuk melihat uji beda antara dua kelompok.

**Tabel 4.** Hasil Uji Statistik *Mann-Whitney* Perbedaan perbandingan antara kedua kelompok Kekuatan Tarik Karet Elastik Latek

Perbandingan 2 pH	Asymp.Sig	Keterangan
pH 5 & pH 7	0,002*	Signifikan
pH 5 & pH 8	0,002*	Signifikan
pH 7 & pH 8	0,435	Tidak Signifikan

Ket : Terdapat Signifikansi

Berdasarkan table 4, diketahui bahwa perbandingan antara 2 kelompok pH saliva buatan menunjukkan (Lampiran 3) nilai signifikansi sebesar 0,002 pada pH saliva 5 dan 7, pH 5 dan 8. Hal tersebut menunjukkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara pH 5 dan 7, pH 5 dan 8. Kemudian dengan uji statistik pada pH 7 dan 8 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,435. Hal tersebut menunjukkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti tidak

terdapat perbedaan signifikan maka tidak terdapat perbedaan antara pH 7 dan 8. Dari hasil kesimpulan data diatas didapatkan asam bisa menurunkan kekuatan tarik kemudian netral dan basa memiliki penurunan yang relatif sama.

## **B. Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kekuatan tarik karet elastik latek ortodonti. Pada semua kelompok, baik pH asam, netral maupun basa. Penurunan daya tarik terbesar didapatkan pada perendaman pH saliva asam dengan rata-rata 19 dan penurunan daya tarik terkecil pada pH saliva basa dengan rata-rata 7. Saliva dapat mempengaruhi kekuatan tarik elastik karena elastik terbuat dari bahan pohon karet (*Hevea Brasiliensis*) yaitu memiliki struktur *polyisoprena* yang mengandung protein dan asam lemak yang menyebabkan adanya proses pembagian ikatan internal dan deformasi menyebabkan penurunan kekuatan tarik (Chaikumpollert et al., 2012). Menurut (Wang 2007), lingkungan yang berbeda memiliki efek yang berbeda pada sifat-sifat karet elastik ortodonti, terutama lingkungan rongga mulut memiliki efek yang besar terhadap kekuatan tarik karet elastik ortodonti. Ketidakteraturan struktur akibat adanya ikatan silang sulfur pada rantai poliisoprena menyebabkan adanya celah yang dapat memberikan ruang untuk penyerapan kadar air dari lingkungan sehingga terjadi kelemahan struktur pada lingkungan yang asam (Everson, 2012). Reaksi protein latek dalam karet elastik akan menyebabkan perubahan kekuatan ketika terjadi perubahan keasaman dalam lingkungan mulut. Kerusakan protein molekul dapat terjadi

akibat adanya suasana asam di dalam lingkungan rongga mulut. Kerusakan komponen protein dalam struktur molekul karet elastik akan mengurangi kekuatan karet elastik. Lama paparan asam pada karet elastik akan mempengaruhi tingkat kerusakan protein yang terjadi dalam molekul karet elastik, semakin lama paparan akan memberikan kerusakan lebih lanjut pada protein molekul. Hal tersebut sama dengan hasil beberapa peneliti menyimpulkan bahwa penurunan kekuatan tarik karet elastik latek akibat dari pH rongga mulut yang asam (Ferriter et al., 1990; Santos, 2012). Pada penelitian Cristandi et al (2016) mengatakan bahwa penurunan kekuatan tarik elastik latek disebabkan oleh kondisi asam pada rongga mulut. Sifat asam menunjukkan bahwa terdapat banyak ion  $H^+$ , penambahan Ion  $H^+$  pada suasana asam akan mengubah gugus  $-COO^-$  menjadi  $COOH$ , sehingga gaya tarik menarik antara gugus  $-COO^-$  dan gugus  $NH_3^+$  akan hilang menyebabkan terjadinya kerusakan ikatan garam dan molekul protein (Sumardjo, 2006). Komponen asam juga memberikan efek pada molekul elastik latek yang mana menyebabkan penurunan kekuatan tarik. Protein yang terkandung dalam karet elastik mempunyai karakteristik *ampholytes* atau disebut ion zwitter yang mana bisa mempengaruhi kation didalam kondisi asam. Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Sauget et al., (2011) yang menyebutkan bahwa tidak ada korelasi antara pH dan penurunan kekuatan tarik.

Hasil analisis *Krusakal-Wallis* perbedaan rerata kekuatan tarik karet elastik ortodonti latek antar kelompok I (pH asam), kelompok II (pH netral), dan kelompok III (pH basa) didapatkan nilai signifikansi 0,001 hal ini

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga pH tersebut. Sauget *et al.*, (2007) mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan kekuatan tarik karet elastik selama percobaan, yaitu suhu dari saliva buatan, waktu perendaman, dan deformasi waktu selama diatas *jig board*. Pada penelitian Stevenson dan Kusy (1994) mengatakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kekuatan tarik elastik adalah adanya pengaruh pH saliva.

Uji *Man Whitney* (table 4) menunjukkan bahwa asam memiliki pengaruh terbesar terhadap penurunan kekuatan tarik sedangkan pada pH netral dan basa cenderung memiliki penurunan yang sama dan tidak terdapat pengaruh kekuatan tarik karet elastik ortodonti. Hal ini dibuktikan dengan melihat perbandingan dari 2 pH yang berbeda. Protein latek yang bersifat dipolar mempunyai gugus radikal karboksil dan gugus radikal amino yang seimbang, sehingga terjadi netralisasi intramolekul dan dapat bereaksi dengan asam maupun basa (Sumarjo 2006). Karet elastik latek mempunyai gugus protein yang dapat terpengaruh oleh keadaan asam basa lingkungan sekitar (Everson, 2012).

Hasil penelitian ini, selain memiliki hasil yang sama dengan penelitian sebelumnya, namun ternyata ada beberapa peneliti yang mendapat hasil yang berbeda, dimana, justru kondisi asam akan melindungi karet elastik. Menurut Everson (2012) mengatakan bahwa paparan asam dalam saliva buatan mengurangi jumlah molekul air yang diserap pada karet elastik sehingga mempertahankan kekuatan tarik. Kandungan dalam pH basa pada saliva

buatan akan merusak rantai molekul karet sehingga menyebabkan adanya celah yang dapat memberikan ruang untuk penyerapan kadar air dari lingkungan yang akan menyebabkan penurunan kekuatan tarik karet elastik ortodonti latek. Hal ini kemungkinan bahwa kandungan asam dalam saliva buatan akan membentuk lapisan yang melindungi molekul *polyurethane* penyusun karet elastik ortodonti latek terhadap pengaruh kekuatan tarik yang dikenakan, sehingga tidak menyebabkan pemisahan antar molekul, keadaan ini menyebabkan nilai terbesar kekuatan tarik adalah pH asam kemudian diikuti pH saliva buatan netral dan basa. Berbeda dengan kandungan basa dalam saliva buatan, pH basa dapat menyebabkan pemisahan antar molekul *polyurethane*, sehingga kekuatan tariknya akan menurun (Utami, *et al.*, 2008).

Adanya perbedaan hasil dari penelitian- penelitian sebelumnya terkait pengaruh pH, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel dan metode yang berbeda.

Maka manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi bagi ilmu kedokteran gigi khususnya bidang ilmu ortodonti mengenai pengaruh pH saliva terhadap kekuatan tarik ortodonti elastik latek, dan menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam melakukan penelitian dan penulisan karya tulis ilmiah di bidang kedokteran gigi.