

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium evaluasi tekstil jurusan teknik kimia universitas Islam Indonesia. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 24 gigi premolar satu yang sebelumnya telah direndam dalam larutan kopi selama 12 hari. Semua sampel kemudian diukur warna emailnya menggunakan *spectrophotometer*.

Pengukuran warna menggunakan *spectrophotometer* ini dilakukan untuk menentukan parameter warna pada jarak  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  sehingga diperoleh nilai  $dE^*ab$  sebagai jumlah perbedaan warna atau jarak antar 2 warna. Nilai  $dE^*ab$  yang didapat inilah yang akan dianalisa pada penelitian ini. Setelah didapatkan nilai  $dE^*ab$  yang pertama, semua sampel dikelompokkan menjadi 4 kelompok dan direndam menggunakan empat larutan yang berbeda yaitu kelompok 1 menggunakan ekstrak daun bayam 100 %, kelompok 2 menggunakan ekstrak bayam dan susu, kelompok 3 menggunakan karbamid peroksida 10% dan kelompok 4 menggunakan akuades.

Pengukuran warna yang kedua dilakukan setelah semua sampel direndam selama 56 jam. Hasil pengukuran perubahan warna email gigi setelah perendaman ekstrak bayam 100%, ekstrak bayam dan susu, karbamid peroksida 10% dan akuades selama 56 jam dengan menggunakan *spectrophotometer* dapat dilihat pada tabel 2.

Table 2. Data nilai dE\*ab sebelum dan sesudah perendaman ekstrak

Ekstrak Bayam Murni		Karbamid		Bayam-susu		Akuades	
Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
8.22	15.65	16.7	9.97	12.21	9.76	10.56	25.57
19.86	10.75	7.86	5.51	8.95	4.43	14.5	5.26
20.26	19.57	6.75	16.48	30.5	11.77	13.91	9.33
13.99	7.87	10.97	2.38	8.15	33.63	15.21	13.62
33.05	26.59	39.81	17.15	12.51	6.98	37.3	29.15
15.73	9.59	41.71	17.22	9.16	17.34	11.1	14

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa terjadi perubahan nilai dE\*ab sebelum dan sesudah sampel gigi direndam pada ekstrak bayam 100%, karbamid, bayam-susu dan akuades. Nilai dE\*ab sesudah perendaman mengalami penurunan saat dihitung menggunakan *spectrophotometer*. Penurunan nilai dE\*ab tersebut terjadi pada lima dari enam sampel yang direndam dengan ekstrak bayam, pada empat dari enam sampel yang direndam dengan karbamid, pada lima dari enam sampel yang direndam dengan bayam-susu, pada empat dari enam sampel yang direndam dengan akuades.

Data mengenai selisih rerata sebelum dan sesudah perendaman pada masing-masing kelompok diatas selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan tes Shapiro-wilk. Uji normalitas Shapiro-Wilk digunakan karena total jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50 buah. Hasil dari uji tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Table 3. Uji Normalitas

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Selisih Karbamid	0.273	6	0.185	0.824	6	0.095
Bayam	0.367	6	0.011	0.776	6	0.035
Bayam-susu	0.199	6	.200 <sup>*</sup>	0.897	6	0.356
Akuades	0.285	6	0.14	0.884	6	0.289

Berdasarkan hasil uji normalitas di atas dapat dilihat bahwa pada kelompok karbamid, bayam-susu dan akuades mempunyai sebaran data yang normal sedangkan kelompok bayam mempunyai sebaran data yang tidak normal, yaitu dengan nilai signifikansi sebesar 0,035 ( $p \text{ value} < 0,05$ ). Oleh karena hal tersebut, uji paired-t test digunakan untuk mengetahui perbedaan antara sebelum dan sesudah perendaman pada kelompok karbamid, bayam-susu dan akuades. Sedangkan untuk mengetahui perbedaan antara sebelum dan sesudah perendaman pada kelompok bayam digunakan uji non parametric Wilcoxon karena sebaran datanya yang tidak normal. Uji statistik non parametric Kruskal-Wallis selanjutnya digunakan sebagai pengganti uji two way anova karena salah satu kelompok pada penelitian ini mempunyai sebaran data yang tidak normal.

Tabel 4. Selisih rerata sebelum dan setelah perendaman

Kelompok	Mean	p value
Karbamid	11.2398	0.038*
Bayam	5.7858	0.046*
Bayam-susu	1.6801	0.220
Akuades	0.6459	0.636

Table 4 diatas menunjukkan selisih rerata sebelum dan setelah perendaman pada masing-masing kelompok. Kelompok karbamid mempunyai perbedaan rerata antara sebelum dan sesudah perendaman paling besar yaitu 11,2398 dengan nilai signifikansi 0,038 ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat dikatakan bahwa kelompok karbamid mempunyai perbedaan rerata yang paling besar dan bedanya adalah signifikan. Kelompok bayam mempunyai perbedaan rerata sebesar 5,7858 dengan nilai signifikansi 0,046 ( $p < 0,05$ ). Kelompok bayam–susu mempunyai perbedaan rerata sebesar 1,6801 dengan nilai signifikansi 0,220 ( $p > 0,05$ ). Kelompok akuades mempunyai perbedaan rerata sebesar 0,6459 dengan nilai signifikansi 0,636 ( $p > 0,05$ ).

Tabel 5. Uji Non-parametrik Kruskal-Wallis

	Selisih
Chi-Square	10.567
df	3
Asymp. Sig.	0.014

Tabel hasil uji non parametric Kruskal-Wallis di atas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,014 ( $p \text{ value} < 0,05$ ) yang berarti bahwa paling tidak terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah perendaman pada setiap

kelompok perlakuan. Oleh karena pada uji Kruskal-Wallis di atas terdapat beda, maka untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan harus dilakukan analisis Post Hoc untuk uji Kruskal-Wallis yaitu dengan Mann-Whitney tes untuk kelompok dengan sebaran data tidak normal dan independen sampel tes untuk sebaran data yang normal.

Table 6. Tabel Uji post Hoc

Kelompok	Karbamid	Bayam	Bayam-susu	Akuades
Karbamid		0.522	0.046*	0.031*
Bayam			0.055	0.025*
Bayam-susu				0.569
Akuades				

\*ada beda secara signifikan ( $p < 0,05$ )

Table 6 di atas menunjukkan adanya perbedaan perubahan warna yang signifikan pada kelompok dengan nilai signifikansi  $p < 0,05$  yaitu pada kelompok karbamid dengan kelompok bayam dan susu ( $p$  value = 0,046), kelompok karbamid dengan kelompok akuades ( $p$  value = 0,031), kelompok bayam dengan kelompok akuades ( $p$  value = 0,025). Kelompok-kelompok yang tidak menunjukkan perbedaan adalah antara kelompok karbamid dengan kelompok bayam, kelompok bayam dengan bayam-susu dan antara kelompok bayam-susu dengan kelompok akuades.

## B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas asam oksalat pada ekstrak daun bayam murni dalam memutihkan gigi dibandingkan dengan ekstrak bayam dan susu serta karbamid peroksida 10 %. Pewarnaan ekstrinsik diberikan pada 24 gigi premolar dengan melakukan perendaman dalam larutan

kopi selama 12 hari. Penentuan waktu perendaman dengan kopi dapat dilihat dari perhitungan di bawah ini:

$$\frac{8 \text{ menit} \times 365 \text{ hari} \times 6 \text{ tahun}}{1440 \text{ hari}} = \frac{17.520 \text{ menit}}{1440 \text{ menit}} = 12,167 \approx 12 \text{ hari}$$

Keterangan:

1. 8 menit = rata-rata waktu konsumsi kopi dalam sehari, (Guller dkk., 2005)
2. 6 tahun = rata-rata usia pencabutan gigi premolar (16 tahun) untuk perawatan *orthodontic* dikurangi rata-rata usia erupsi gigi premolar (10 tahun) (Marchellina dkk., 2016 dan Harshanur, 2012)
3. 1440 menit = jumlah menit dalam 1 hari (24 jam x 60 menit)

Penentuan waktu perendaman gigi ke dalam ekstrak daun bayam dan karbamid peroksida selama 56 jam didapat dari perhitungan sebagai berikut:

$$4 \text{ jam} \times 14 \text{ hari} = 56 \text{ jam}$$

Keterangan:

1. 4 jam : prosedur home *bleaching* sehari maksimal 4 jam
2. 14 hari : lama prosedur home *bleaching*

Pengukuran warna gigi pada penelitian ini menggunakan alat *spectrophotometer* UV-2401 PC, karena *spectrophotometer* mempunyai hasil pengukuran yang lebih stabil dan akurat (Ahmad, 2006). Serta *spectrophotometer* dapat mengukur semua spectrum warna (Adiyantyo, 2009). Dalam pengukuran *spectrophotometer*, cahaya dijatuhkan pada permukaan email gigi melalui suatu *optikal fiber*. Cahaya yang mengenai email sebagian dihamburkan dan sebagian lain diserap oleh pigmen yang terdapat pada gigi *spectrophotometer* akan menangkap cahaya yang dihamburkan untuk

kemudian dihitung nilai  $dE^*ab$  (Adiyanto, 2009). Hasil pengukuran warna gigi pada spectrophotometer tersebut akan diperoleh nilai total intensitas warna gigi atau  $dE^*ab$ . Nilai  $dE^*ab$  yang semakin rendah menunjukkan bahwa pigmen dalam gigi yang terserap semakin banyak sehingga sampel gigi akan menjadi lebih putih (Ascheim dan Dale, 2001).

Hasil uji beda dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai  $dE^*ab$  pada masing-masing kelompok perlakuan antara sebelum perendaman dengan sesudah perendaman. Urutan perubahan warna antara sebelum dan sesudah dari yang paling besar ke paling kecil adalah kelompok karbamid peroksida 10% ( $mean = 11.2398$ ,  $p\ value = 0.038^*$ ), kelompok bayam murni ( $mean = 5.7858$ ,  $p\ value = 0.046^*$ ), kelompok bayam dan susu ( $mean = 1.6801$ ,  $p\ value = 0.220$ ) kemudian yang terakhir kelompok akuades ( $mean = 0.6459$ ,  $p\ value = 0.636$ ). Perbedaan rerata sebelum dan sesudah perendaman dengan beda yang signifikan ditemukan pada kelompok karbamid dan kelompok bayam. Hal ini dapat diartikan bahwa kedua bahan tersebut dapat menyebabkan perubahan warna pada gigi menjadi lebih putih. Rerata perbedaan pada kelompok karbamid mempunyai hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok bayam sehingga karbamid lebih efektif memutihkan gigi dibandingkan dengan bayam murni. Penjelasan yang mungkin dapat diterima adalah karena kandungan peroksida pada larutan karbamid peroksida lebih banyak daripada kandungan peroksida hasil dari reaksi asam oksalat dengan oksigen pada larutan bayam murni. Kandungan asam oksalat bebas pada ekstrak bayam murni hanya sekitar 3,46% (Iskandar

dkk, 2013). Sedangkan kandungan murni hidrogen peroksida pada karbamid peroksida 10 % yaitu sebesar 3,6%, sehingga kandungan hidrogen peroksida yang terbentuk dari reaksi kimia antara asam oksalat dengan oksigen akan lebih kecil.

Hasil pembacaan nilai  $dE^*ab$  pada penelitian ini menunjukkan adanya bias yaitu terdapat ketidakseragaman pada nilai selisih  $dE^*ab$  (nilai  $dE^*ab$  yang naik dimana seharusnya turun) pada beberapa sampel antara sebelum dan sesudah perendaman. Hal ini mungkin dapat terjadi karena menurut Hayward dkk (2012), beberapa faktor yang berkontribusi terhadap proses pemutihan gigi antara lain warna dasar dari gigi, tipe dan konsentrasi dari bahan pemutih gigi juga waktu perawatan atau pengaplikasian bahan pemutih gigi. Salah satu faktor di atas yang tidak dapat dikontrol dalam penelitian ini adalah warna dasar dari sampel gigi yang tidak seragam sehingga berpengaruh pada hasil pembacaan spektrofotometer. Aprilida (2016) menyatakan bahwa sampel penelitian dengan sumber yang berbeda akan memiliki sifat yang bervariasi karena ketebalan email dan kemampuan warna untuk terdeposit ke permukaan gigi tidak sama. Penelitian ini menggunakan sampel gigi dari sumber yang berbeda sehingga penjelasan tersebut ikut mendukung mengapa terdapat bias pada penelitian. Penjelasan lain yang mungkin adalah posisi spektrofotometer sewaktu mengukur warna yang salah dapat menyebabkan terjadinya pembiasan sehingga hasilnya tidak akurat.

Karbamid peroksida adalah urea hidrogen peroksida dengan rumus molekul  $CO(NH_2)_2 H_2O_2$  (Adang dkk., 2006). Karbamid peroksida 10%



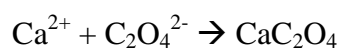
mengandung hidrogen peroksida 3,6% dan 6,4% urea. Urea dalam karbamid peroksida berperan sebagai penstabil agar efek bahan tersebut lebih panjang dan berperan memperlambat pelepasan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida merupakan oksidator yang sangat kuat. Peroksida sebagai agen oksidator mempunyai radikal bebas yang tidak mempunyai pasangan elektron yang akan lepas dan kemudian diterima oleh email sehingga terjadi proses oksidasi. Elektron-elektron akan teroksidasi oleh bahan organik yang menyebabkan perubahan warna gigi. Radikal bebas dari peroksida adalah perhidroksil dan oksigenase. Perhidroksil ini merupakan radikal bebas yang kuat dan berperan pada pada proses pemutihan gigi. Perhidroksil yang ditingkatkan dengan ph peroksida dan proses buffer dapat meningkatkan efek pemutihan. Oksigenase sebagai radikal bebas lemah. Urea bila bereaksi akan terurai menjadi amonia dan karbondioksida yang akan meningkatkan pH sehingga karbamid peroksida akan memberikan suasana yang lebih asam (Suprastiwi., 2005).

Asam oksalat adalah termasuk jenis asam organik. Asam organik adalah asam yang tergolong senyawa organik dan asam organik tidak mempunyai oksida asam. Asam oksalat dengan rumus molekul  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  apabila terurai akan menjadi  $2\text{H}^+$  dan  $\text{C}_2\text{O}_4^-$ . Asam oksalat mengandung anion yang bermuatan negatif, komponen negatif tersebut akan cenderung melepas elektron. Karena proses melepas elektron ini asam oksalat disebut sebagai agen reduktor (Ari A., 2008). Agen reduktor yang melepas elektron ini kurang efektif dibandingkan dengan agen oksidator dalam proses pemutihan gigi,

sehingga hal ini mendukung hasil penelitian ini dimana kelompok karbamid peroksida lebih efektif memutihkan gigi dibandingkan dengan kelompok bayam murni 100%.

Kelompok bayam-susu mempunyai perbedaan rerata antara sebelum dan sesudah perendaman, namun perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik, sehingga bayam-susu tidak efektif jika digunakan sebagai bahan alternative pemutih gigi. Hal ini berbeda dengan temuan pada penelitian yang dilakukan oleh Iskandar dkk (2013) dimana larutan ekstrak daun bayam dan susu dapat mengurangi tingkat diskolorasi gigi akibat kopi. Penjelasan yang memungkinkan untuk perbedaan tersebut adalah karena perbedaan perlakuan pada gigi pada penelitian tersebut dimana sebelum direndam dengan kopi, gigi direndam dalam larutan ekstrak bayam dan susu terlebih dahulu. Garam kalsium oksalat yang terbentuk pada ekstrak akan melindungi gigi dari diskolorasi akibat noda kopi, sedangkan pada penelitian ini gigi terlebih dahulu direndam kopi sebelum direndam dengan larutan ekstrak bayam dan susu. Pada larutan bayam dan susu, asam oksalat bebas yang terkandung akan bereaksi dengan kalsium pada susu sehingga membentuk kalsium oksalat.

Reaksi kimia antara asam oksalat dan kalsium:



Pada saat gigi direndam dalam larutan bayam dan susu akan terbentuk lapisan kalsium oksalat pada permukaan email yang akan melindungi gigi dari pewarnaan (Iskandar dkk, 2013). Perubahan warna antara sebelum dan sesudah perendaman yang kecil mungkin disebabkan karena gigi terlebih

dahulu direndam dan terpapar oleh pewarnaan kopi, sehingga efek perlindungan dari kalsium oksalat tidak bekerja secara maksimal. Mekanisme kalsium oksalat berbeda dengan mekanisme asam oksalat dalam pengaruhnya terhadap pewarnaan gigi. Asam oksalat akan teroksidasi menjadi hidrogen peroksida yang selanjutnya akan bereaksi dengan zat pewarnaan gigi, namun kalsium oksalat hanya akan melapisi gigi tanpa bereaksi langsung dengan zat pewarna.

Pada gigi yang direndam kopi, pH asam pada kopi dapat mendemineralisasi email sehingga zat tannin dapat masuk ke email atau bahkan dentin kemudian terdeposisi disana sehingga terjadi perubahan warna. Perubahan warna yang permanen akan terjadi saat pH menjadi normal, email terremineralisasi kembali dan stain terperangkap dalam gigi. Apabila gigi sebelumnya direndam pada larutan bayam dan susu terlebih dahulu sebelum direndam pada kopi, Kristal kalsium oksalat akan melapisi gigi dan melindungi gigi dari paparan zat asam dari kopi sehingga proses demineralisasi tidak terjadi dan zat tanin hanya akan terdeposisi pada bagian permukaan kalsium oksalat sehingga perubahan warna tidak permanen (Iskandar dkk, 2013). Namun karena pada penelitian ini gigi direndam dalam larutan kopi terlebih dahulu, maka mekanisme perlindungan kalsium oksalat menjadi tidak maksimal.