

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perubahan derajat warna gigi sebelum dan sesudah direndam ekstrak belimbing manis 100%. Gigi yang digunakan terlebih dahulu dilakukan diskolorasi dengan merendamnya dalam larutan teh selama 12 hari dilanjutkan dengan merendam 5 gigi ke dalam ekstrak belimbing manis. Akuades digunakan untuk merendam 5 gigi sebagai kontrol negatif. Karbamid peroksida 10% digunakan untuk merendam 5 gigi sebagai kontrol positif. Waktu perendaman adalah 126 jam dan konsentrasi belimbing manis yang digunakan adalah 100%. Warna gigi diukur dengan menggunakan *spectrofotometer* untuk menentukan nilai warna gigi (dE*ab). Berikut tabel data hasil pengukuran:

Tabel 2. Data nilai warna (dE*ab) sebelum dan sesudah gigi direndam selama 126 jam.

No	Nilai warna (dE*ab)					
	Ekstrak Belimbing Manis 100%		Akuades (kontrol negatif)		Karbamid Peroksida 10% (kontrol positif)	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	99.81	95.20	99.50	99.32	99.26	93.13
2	99.44	95.32	99.70	99.48	99.91	93.29
3	99.53	95.40	99.37	99.12	99.59	93.23
4	99.82	95.33	99.59	99.26	99.53	93.35
5	99.85	95.48	99.53	99.34	99.41	93.12

Tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi perubahan nilai warna (dE*ab) sebelum dan sesudah gigi direndam pada ekstrak belimbing manis 100%, karbamid peroksida, dan akuades. Nilai sebelum perendaman lebih besar dari pada nilai sesudah perendaman, artinya terdapat perubahan warna pada sampel.

Data pada tabel 2 dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Uji normalitas *Shapiro-Wilk*

No	Bahan yang digunakan	Signifikansi	
		Sebelum	sesudah
1	Ekstrak belimbing manis 100%	0.096	0.926
2	Akuades	0.980	0.927
3	Karbamid peroksida 10%	0.827	0.520

Uji normalitas menunjukkan pada ekstrak belimbing manis 100% mempunyai nilai signifikansi sebelum sebesar 0,096 dan sesudah sebesar 0,926. Akuades mempunyai nilai signifikansi sebelum sebesar 0.980 dan sesudah sebesar 0.927. Karbamid peroksida mempunyai nilai signifikansi sebesar 0.827 dan sesudah 0.520. Seluruh nilai signifikansi menunjukkan $p > 0,05$ yang berarti bahwa sebaran data pada ketiga konsentrasi tersebut adalah normal, dengan demikian dapat dilakukan uji *t-test* berpasangan untuk mengetahui perubahan warna antara sebelum dan sesudah perendaman ekstrak belimbing manis 100%,

akuades, dan karbamid peroksida 10% selama 126 jam. Hasil uji *t-test* berpasangan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Uji *t-test* berpasangan

No	Nilai warna sebelum dan sesudah perlakuan	Rata-rata	Interval kepercayaan 95%		Signifikansi
			Nilai terendah	Nilai tertinggi	
1	Ekstrak belimbing manis 100%	4.34400	4.07430	4.61370	0.000
2	Akuades	0.23400	0.15919	0.30881	0.001
3	Karbamid peroksida 10%	6.31600	6.07706	6.55494	0.000

Uji *t-Test* berpasangan menunjukkan signifikansi pada sampel uji (ekstrak belimbing manis) $p=0,000$, pada kontrol positif (Karbamid peroksida 10%) $p=0,000$, pada kontrol negatif (akuades) $p=0.001$ ($p<0.05$), artinya terdapat perbedaan rata-rata nilai warna (dE*ab) yang signifikan sebelum dan sesudah 126 jam perendaman gigi dengan ketiga bahan tersebut.

Penelitian ini menggunakan uji *One Way Anova* untuk menguji data tidak berpasangan yang lebih dari 2 kelompok.

Tabel 5. Data selisih nilai warna (dE*ab)

No	Selisih nilai warna (dE*ab)		
	Ekstrak belimbing manis 100%	Akuades	Karbamid peroksida 10%
1	4.61	0.18	6.13
2	4.12	0.22	6.62
3	4.13	0.25	6.36
4	4.49	0.33	6.18
5	4.37	0.19	6.29
Mean	4.344	0.234	6.316

Tabel 5 menunjukkan selisih nilai warna (dE*ab) pada masing-masing bahan yang yang digunakan. Terdapat penurunan nilai warna (dE*ab) sebelum dan sesudah perendaman ekstrak belimbing manis 100%, akuades, dan karbamid peroksida 10%. Selisih nilai paling besar terjadi pada perendaman dengan karbamid peroksida 10%.

Tabel 6. Homogenitas

Selisih nilai warna (dE*ab)	Signifikansi
Berdasarkan rata-rata	0,074
Berdasarkan nilai tengah	0,162

Hasil tes homogenitas berdasar rata-rata sebesar 0,074 yang artinya data sudah homogen karena $p > 0,05$.

Tabel 7. Uji *One Way Anova*

Selisih nilai warna (dE*ab)	Signifikansi
Antar kelompok konsentrasi	0,000

Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan nilai $p < 0,05$ yaitu sebesar 0,000 yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna, artinya terdapat pengaruh ketiga bahan yang digunakan terhadap perubahan warna gigi.

Uji Post Hoc LSD (*Least Significance Difference*) dilakukan untuk mengetahui bahan yang memiliki tingkat keefektivitasan memutihkan gigi paling baik.

Tabel 8. Hasil uji *Post Hoc*

Perbandingan bahan		Perbedaan rata-rata	Signifikansi
Ekstrak			
belimbing manis	Akuades	4.11400	0,000
Akuades	Karbamid peroksida	-6.08200	0,000
Karbamid peroksida	Ekstrak belimbing manis	1.96800	0,000

Uji *Post Hoc* menunjukkan perbedaan rata-rata konsentrasi ekstrak belimbing manis terhadap akuades adalah 4.11400 dengan nilai $p < 0,05$ yaitu sebesar 0,000 yang dapat diinterpretasikan bahwa ekstrak belimbing manis 10% lebih efektif daripada akuades. Perbedaan rata-rata akuades terhadap karbamid peroksida 10% adalah -6.08200 dengan nilai $p < 0,05$ yaitu sebesar 0,000 yang dapat diinterpretasikan bahwa karbamid peroksida 10% lebih efektif daripada akuades. Angka -6.08200 berarti akuades lebih lemah dari bahan pembanding yaitu karbamid peroksida. Perbedaan rata-rata karbamid peroksida 10% terhadap ekstrak belimbing manis 10% adalah 1.96800 dengan nilai $p < 0,05$ yaitu sebesar 0,000 yang dapat diinterpretasikan bahwa karbamid peroksida 10% lebih efektif dari ekstrak belimbing manis 10%. Berdasarkan data tersebut maka dapat diasumsikan bahwa perendaman gigi pada karbamid

peroksida 10% memiliki efektifitas paling tinggi dalam memutihkan gigi jika dibandingkan dengan ekstrak belimbing manis 100% dan akuades. Perbedaan bermakna terdapat pada perbandingan ketiga bahan perendaman gigi tersebut.



Gambar 15. Gigi sebelum direndam teh



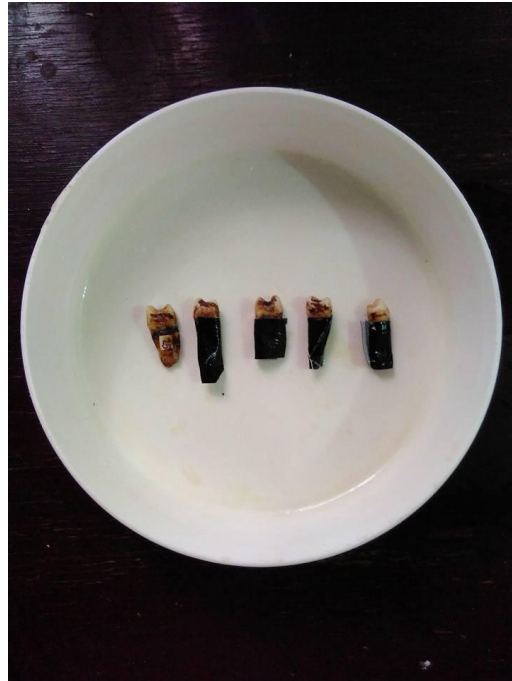
Gambar 16. Gigi setelah direndam teh



Gambar 17. Gigi setelah direndam ekstrak belimbing manis 100%



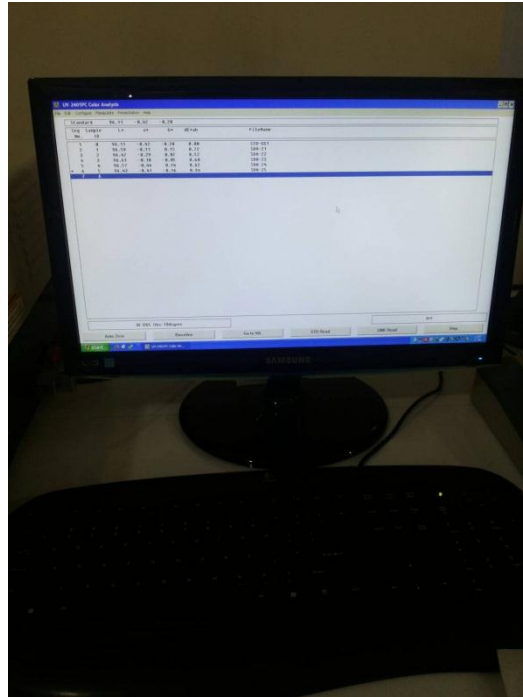
Gambar 18. Gigi setelah direndam karbamid peroksida 10%



Gambar 19. Gigi setelah direndam akuades



Gambar 20. Gigi diukur nilai warnanya.



Gambar 21. Hasil penyinaran dari *Spectrophotometer 2401 PC*

B. Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *bleaching* dengan ekstrak buah belimbing manis terhadap derajat perubahan warna gigi. Teknik pemutihan gigi yang digunakan adalah teknik pemutihan gigi eksternal. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gigi premolar post ekstraksi sebanyak 15 gigi. Sampel direndam dalam larutan teh selama 12 hari. Penentuan waktu perendaman gigi ke dalam teh selama 12 hari didapat dari perhitungan sebagai berikut:

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

1440 menit

Keterangan:

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

Penelitian ini menggunakan gigi premolar karena gigi premolar merupakan gigi posterior yang paling depan sehingga secara estetis mampu terlihat ketika tersenyum. (Jones dan Ventre, 2005). Sampel gigi kemudian dibagi menjadi tiga kelompok. Masing-masing kelompok dibedakan berdasarkan bahan perendam. Bahan perendam yang digunakan adalah ekstrak belimbing manis 100%, akuades, dan karbamid peroksida 10%. Ketiga kelompok sampel direndam selama 126 jam. Pembuatan dan pembagian konsentrasi ekstrak belimbing manis dilakukan di LPPT Universitas Gajah Mada. Pengukuran warna gigi dilakukan di Laboratorium Teknik Tekstil Universitas Islam Indonesia dengan menggunakan *Spectrophotometer UV-2401 PC*.

Penelitian ini menggunakan asam oksalat yang terkandung dalam ekstrak belimbing manis jenis demak kunir karena termasuk varietas unggul yang memiliki rasa manis sedikit asam, aromanya harum dan teksturnya halus (Soenarjono, 2004). Teknik ekstraksi yang dilakukan yaitu teknik ekstraksi

maserasi kinetik. Teknik maserasi kinetik dipilih karena dalam prosesnya dilakukan pengadukan sehingga zat aktif yang terkandung di dalam belimbing manis lebih banyak dan lebih cepat larut di dalam pelarut (List dan Schmidt, 2000).

Pengukuran warna gigi dengan menggunakan *Spectrophotometer* dilakukan dengan cara menjatuhkan sinar pada email gigi. Cahaya yang mengenai email gigi sebagian akan dipantulkan dan sebagian lagi akan diserap oleh pigmen warna gigi. Sebagian cahaya yang dipantulkan nantinya akan muncul sebagai nilai warna (dE^*ab). Nilai warna (dE^*ab) yang telah diperoleh merupakan data kuantitatif yang dapat diolah dengan menggunakan SPSS.

Berdasarkan tabel hasil penyinaran diatas dapat dilihat bahwa masing-masing spesimen gigi memiliki nilai warna (dE^*ab) yang berbeda-beda, berarti perubahan warna pada masing-masing spesimen gigi pun berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh ketidakseragaman spesimen gigi yang digunakan, yaitu dari segi kondisi gigi, usia gigi, dan ketebalan email gigi (Fauziah dkk., 2012).

Hasil penyinaran spesimen gigi sebelum dan sesudah perendaman menunjukkan bahwa nilai warna (dE^*ab) sesudah dilakukan perendaman lebih kecil daripada sebelumnya. Nilai warna (dE^*ab) yang kecil menunjukkan sinar yang dipantulkan kecil dan penyerapan zat warna semakin besar. Nilai warna (dE^*ab) yang besar menunjukkan penyerapan zat warna yang besar dan spesimen gigi akan semakin putih. Pengujian statistik membuktikan bahwa terjadi perubahan derajat warna gigi yang signifikan.

ketiga bahan tersebut memiliki pengaruh terhadap perubahan warna gigi menjadi lebih cerah.

Analisis *One Way Anova* digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan selisih nilai warna (dE^*ab) sebelum dan sesudah perendaman ekstrak belimbing manis antara kelompok ekstrak belimbing manis 100%, akuades, dan karbamid peroksida 10%. Hasil analisis *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna pada selisih nilai warna (dE^*ab) sebelum dan sesudah perendaman spesimen gigi pada ekstrak belimbing manis 10%, akuades, dan karbamid peroksida 10%.

Uji *Post Hoc* yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji LSD (*Least Significance Difference*) untuk mengetahui signifikansi perbedaan selisih nilai warna (dE^*ab) sebelum dan sesudah perendaman spesimen gigi antara kelompok ekstrak belimbing manis 100% dengan akuades, akuades dengan hidrogen peroksida 10%, dan hidrogen peroksida 10% dengan ekstrak belimbing manis 100%. Hasil analisis LSD pada ketiga kelompok perbandingan menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan bermakna pada selisih nilai warna (dE^*ab) sebelum dan sesudah perendaman spesimen gigi antara kelompok ekstrak belimbing manis 100% dengan akuades, akuades dengan hidrogen peroksida 10%, dan hidrogen peroksida 10% dengan ekstrak belimbing manis 100%.

Pengolahan data yang telah dilakukan berupa uji *t-test* berpasangan, *One Way Anova* dan *Post Hoc* yang berupa LSD, dari hasil pengolahan data

tersebut menunjukkan bahwa hipotesis yang telah diajukan dapat diterima yang berarti terdapat perubahan derajat warna gigi terhadap ekstrak buah belimbing manis (*Averrhoa Carambola*)

Penelitian ini menunjukkan terjadi penurunan nilai warna (dE^*ab) setelah dilakukan perendaman spesimen gigi pada ekstrak belimbing manis 100%, akuades, dan hidrogen peroksida 10%, hal ini sesuai dengan Ascheim dan Dale (2001) yang menyatakan bahwa semakin kecil nilai warna (dE^*ab) maka penyerapan zat warna semakin kecil dan semakin kecil zat warna yang diserap maka menunjukkan bahwa spesimen gigi semakin cerah. Perubahan warna gigi menjadi semakin cerah setelah dilakukan perendaman ke dalam ekstrak belimbing manis dikarenakan oleh kandungan asam oksalat di dalam belimbing manis, dimana asam oksalat merupakan bahan oksidator yang mampu mengubah warna gigi semakin cerah. Oksidator akan mengoksidasi pigmen pada gigi dengan cara melepas oksigen sebagai radikal bebas (Meizarini dan Rianti, 2005). Oksigen akan memecah molekul kompleks dari pigmen yang menyebabkan diskolorasi gigi menjadi molekul sederhana yang tidak berwarna (Brenna dkk., 2012), dengan demikian setelah perendaman gigi di dalam ekstrak belimbing manis maka warna gigi akan menjadi lebih cerah.

Penelitian ini menunjukkan selisih nilai warna (dE^*ab) sebelum dan sesudah perendaman spesimen gigi paling tinggi terjadi pada kelompok karbamid peroksida 10%, sedangkan selisih nilai warna (dE^*ab) sebelum dan sesudah perendaman spesimen gigi paling rendah terjadi pada kelompok akuades. Hal tersebut menunjukkan kemampuan pemutihan gigi paling tinggi

terjadi pada kelompok karbamid peroksida 10%. Hasil perendaman spesimen gigi pada kelompok karbamid peroksida 10% berubah menjadi sangat putih yang dapat dilihat pada gambar 8. Kemampuan pemutihan gigi paling rendah terjadi pada kelompok akuades meskipun akuades sebagai kontrol negatif menunjukkan bahwa terjadi perubahan warna. Perubahan warna spesimen gigi pada kelompok akuades bukan karena akuades dapat memutihkan gigi melainkan perendaman spesimen gigi menggunakan akuades dapat membuat gigi menjadi bersih. Perendaman spesimen gigi pada kelompok ekstrak belimbing manis 100% menunjukkan perubahan warna yang lebih besar daripada perendaman dalam akuades, meskipun masih lebih banyak perubahan warna pada kelompok karbamid peroksida 10% karena kekuatan oksidator pada asam oksalat yang terkandung dalam buah belimbing manis sebesar 1,04% dari berat total lebih lemah dibandingkan kekuatan oksidator karbamid peroksida 10%.

Belimbing manis matang mengandung kandungan asam oksalat 1,04% dari berat total (Patil dkk., 2010). Kandungan tersebut dinilai jauh lebih kecil dibandingkan konsentrasi karbamid peroksida yang digunakan dalam perendaman yaitu sebesar 10%. Ekstrak belimbing manis 100% yang digunakan mempunyai beberapa kandungan di dalamnya namun kandungan asam oksalat hanya sebesar 1,04% dari berat total, sehingga karbamid peroksida lebih efektif memutihkan gigi dibandingkan ekstrak belimbing manis 100%.