

Pengaruh Penggunaan Madu Kaliandra (*Calliandra callothyrus*) Kombinasi Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Konsentrasi 100% sebagai Bahan Alternatif untuk Pemutihan Gigi Secara *In Vitro*

(The Effect of using Calliandra (*Calliandra callothyrus*) Honey Combination of Strawberry Extract (*Fragaria x ananassa*) 100% Concentration as an Alternative Material for *In Vitro* Teeth Whitening)

Yusrini Pasril¹, Beauty Adinda Lestariana²

¹ Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

² Program Profesi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Perubahan warna gigi dapat diatasi dengan melakukan perawatan *bleaching*. *Bleaching* merupakan suatu tindakan menggunakan bahan kimia yang dapat memutihkan gigi dengan menggunakan bahan peroksida. Metode yang dapat digunakan yaitu dengan teknik *home bleaching* ataupun *in office bleaching*. Penggunaan bahan pemutih gigi dapat menimbulkan terjadinya efek samping, yaitu pada mukosa dan sensitifitas gigi sehingga dibutuhkan bahan pemutih gigi alami dengan menggunakan madu jenis kaliandra dan buah stroberi. Asam elegat dan asam malat pada stroberi akan mengalami oksidasi dimana kedua asam ini dapat berikatan dengan zat yang dapat menyebabkan perubahan warna pada email. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratory *in vitro*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 32 sampel gigi. Perlakuan pertama dengan direndam dalam madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dan kelompok perlakuan kedua direndam dengan menggunakan aquades. Perendaman dilakukan selama 14 hari dengan perendaman 3 jam pada pagi hari dan 3 jam pada malam hari. Pengambilan jumlah sampel dengan menggunakan rumus frederer. Hasil pada penelitian ini melihat pengaruh perubahan warna yang signifikan saat sebelum dan setelah perendaman menggunakan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%.

Kata kunci: *bleaching*, hidrogen peroksida, madu, strawberi

Abstract

Tooth discoloration can be overcome by doing *bleaching* treatment. *Bleaching* is an act of using chemicals that can whiten teeth using peroxide. The method that can be used is the *home bleaching* technique or *in office bleaching*. The use of teeth whitening agents can cause side effects, namely on the mucosa and sensitivity of the teeth so that natural teeth whitening ingredients are needed using calliandra honey and strawberries. The elegant acid and malic acid in strawberries will undergo oxidation where these two acids can bind to substances that can cause discoloration of the enamel. This type of research is an experimental laboratory *in vitro*. The sample in this study amounted to 32 samples of teeth. The first treatment was soaked in calliandra honey, a combination of strawberry fruit extract with a concentration of 100% and the second treatment group was soaked in distilled water. Immersion was carried out for 14 days with 3 hours of immersion in the morning and 3 hours at night. Taking the number of samples using the Frederer's formula. The results of this study saw the effect of significant color changes before and after immersion using Calliandra honey in combination with 100% concentration of strawberry fruit extract. Keywords: honey, strawberry, *bleaching*, hydrogen peroxide.

Keywords : *bleaching*, hydrogen peroxide, honey, strawberry

Korespondensi (Correspondence) : Yusrini Pasril, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. JL. Brawijaya, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183. Email: yusrini.pasril@umy.ac.id

Manusia memiliki rongga mulut yang terdiri dari jaringan keras dan jaringan lunak. Gigi merupakan jaringan keras yang mempunyai fungsi mastikasi, sebagai alat fonetik, dan menjadi faktor penting estetik¹. Estetika bertujuan untuk menciptakan daya tarik bagi seseorang sehingga dapat membuat lebih percaya diri serta dihargai secara sosial. Keadaan gigi geligi, terutama pada gigi anterior memiliki fungsi estetik yang berperan dalam mempengaruhi daya tarik seseorang, sehingga apabila gigi anterior mengalami kelainan harus segera dilakukan perawatan agar tidak kehilangan fungsinya². Gigi yang bersih dan berwarna lebih putih akan membuat seseorang lebih percaya diri dengan penampilannya serta menjadi lebih nyaman ketika berbicara dan tersenyum³. Senyum yang indah dan menawan merupakan salah satu aset bagi individu agar

dapat terlihat lebih cantik. Senyum yang indah dan menawan tergantung pada beberapa komponen seperti salah satunya warna gigi⁴. Kebutuhan estetika yang semakin meningkat mendorong masyarakat untuk melakukan perawatan pemutihan gigi.

Pewarnaan gigi adalah perubahan warna pada gigi yang dapat disebabkan oleh 2 faktor utama, yaitu perubahan warna intrinsik (dalam) dan ekstrinsik (luar)⁵. Perubahan warna intrinsik merupakan perubahan warna yang terjadi karena adanya penumpukan noda seperti stain tetrasiklin di dalam email dan dentin⁶, sedangkan perubahan warna ekstrinsik adalah perubahan warna yang terjadi secara *superficial* yang hanya mempengaruhi perubahan warna di permukaan email saja sehingga lebih mudah dikelola. Hal yang dapat mempengaruhi terjadinya perubahan warna ekstrinsik adalah

adanya penumpukan noda tembakau dan obat kumur yang diserap oleh plak, makanan ataupun minuman seperti kopi, teh, dan wine dalam waktu lama dan terjadi secara terus menerus⁷.

Perubahan warna gigi dapat diatasi dengan melakukan perawatan pemutihan gigi. Pertama kali adanya pencetus proses pemutihan gigi ketika tahun 1864 dan telah berkembang sampai saat ini⁵. Salah satu proses pemutihan gigi yang populer adalah *bleaching*. *Bleaching* merupakan suatu tindakan menggunakan bahan kimia yang dapat memutihkan gigi dengan menggunakan bahan oksidator kuat yaitu peroksida tanpa mengurangi struktur gigi⁸. Teknik yang dapat digunakan oleh dokter gigi dan pasien untuk merubah warna gigi menjadi lebih terang bisa dilakukan dengan teknik *home bleaching*, dapat dilakukan sendiri di rumah ataupun *in office bleaching*, dilakukan di tempat praktek dokter gigi⁹. Metode memutihkan gigi dapat secara eksterna dan interna. Pemutihan gigi eksterna merupakan pemutihan yang dilakukan pada permukaan gigi vital, sedangkan pemutihan gigi interna adalah pemutihan gigi pada gigi non vital yang telah dilakukan perawatan endodontik¹⁰. Ketika melakukan teknik *home bleaching*, bahan pemutih yang digunakan secara eksterna harus berkonsentrasi rendah sehingga dapat digunakan secara mandiri oleh pasien ketika dirumah dan tetap berada dibawah pengawasan dokter gigi⁵. Terdapat dua macam bahan pemutih gigi eksterna yang bisa digunakan, yaitu hidrogen peroksida dan karbamid peroksida. Melakukan teknik *home bleaching*, dibutuhkan konsentrasi yang bervariasi dari 5% hingga 35% karbamid peroksida. Standar konsentrasi yang sering digunakan yaitu 10% dengan menggunakan *custom tray* atau sendok cetak individual. Terkadang pasien merasa tidak suka menggunakan *custom tray* atau sendok cetak individual dan ingin mendapat hasil gigi yang lebih putih dengan cepat sehingga dapat menggunakan teknik *in office bleaching* dengan konsentrasi 15% sampai 38% bahan hidrogen peroksida¹¹.

Penggunaan bahan pemutih gigi dengan konsentrasi tinggi dapat menimbulkan terjadinya efek samping pada mukosa, jaringan keras gigi, dan terjadi sensitifitas gigi⁵. Bahan alami diharapkan dapat menjadi bahan alternatif yang dapat memutihkan gigi tanpa menimbulkan efek samping. Akhir-akhir ini pemanfaatan bahan alami sangat populer di masyarakat sebab bahan alami dipandang lebih aman, murah serta mudah di peroleh¹². Penelitian tentang "Pengaruh penggunaan madu kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) kombinasi ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) konsentrasi 100% sebagai bahan alternatif untuk pemutihan gigi secara *in vitro*", belum pernah dilakukan sebelumnya, namun ada beberapa penelitian pendukung, yaitu: Efektivitas Larutan Madu Kelengkeng (*Euphoria longana Sp.*) Terhadap Pemutihan

Gigi (*Bleaching*)¹³ perbedaannya terletak pada variabel pengaruh yaitu pada penelitian ini menggunakan madu kelengkeng, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan madu kaliandra. Persamaannya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah menggunakan cara *bleaching in vitro* dan penelitian dengan judul Pemanfaatan Buah *Strawberry* Sebagai Bahan Pemutih Gigi¹⁴ persamaannya yaitu terletak pada variabel pengaruh yaitu buah stroberi, namun terdapat perbedaan pada penelitian yang akan dilakukan terletak pada prosesnya yang akan dijadikan ekstrak dengan konsentrasi 100%.

Madu merupakan bahan alami yang sudah lama terkenal menjadi obat alternatif yang mengandung hidrogen peroksida (H_2O_2) sama seperti kandungan pada bahan pemutih hidrogen peroksida dan karbamid peroksida¹³. Bahan alami lainnya yang mempunyai kemampuan untuk merubah warna gigi terdapat pada buah-buahan seperti tomat, belimbing wuluh, apel, dan stroberi². Buah stroberi mengandung asam elagik (*ellagic acid*) yang dapat melepaskan radikal OH dan H sehingga dapat mengubah molekul organik email gigi menjadi lebih kecil dengan warna yang lebih terang¹⁵. Kandungan lain pada buah stroberi yang dapat memutihkan gigi yaitu asam malat (*malic acid*). Asam malat termasuk dalam golongan asam karboksilat yang akan mengoksidasi permukaan email gigi sehingga menjadi netral dan menimbulkan efek pemutihan¹⁴.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental laboratorium *in vitro*. Penelitian ini dilakukan di laboratorium penelitian FKIK UMY untuk pembuatan ekstrak stroberi konsentrasi 100% dan proses *bleaching* secara *in vitro*, sedangkan untuk pengukuran intensitas cahaya dilakukan di Fakultas Teknik Tekstil Ull. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 - Februari 2020. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gigi anterior dan posterior *post ekstraksi* yaitu insisivus, kaninus, dan premolar. Banyaknya sampel yang digunakan menurut rumus frederer dengan hasil menunjukkan bahwa setiap kelompok menggunakan sampel minimal sama dengan 16. Dalam penelitian ini akan menggunakan 16 sampel pada masing-masing kelompok, sehingga jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 32 gigi.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain *Spectrophotometer* untuk mengukur warna gigi. *Oven* merek Memmert digunakan untuk mengeringkan buah stroberi mentah, *Blender* merek Philips digunakan untuk menghaluskan buah stroberi yang sudah kering agar menjadi serbuk, ayakan 60 mesh digunakan untuk mengayak serbuk buah stroberi agar lebih halus, erlenmeyer dan kertas saring digunakan untuk memfiltrasi hasil

maserasi, *Rotary evaporator* merek IKA untuk menguapkan alkohol sehingga menghasilkan hasil ekstrak buah stroberi yang kental, tabung maserator untuk memaserasi, magnetic stirrer digunakan untuk mencampurkan madu kaliandra dan ekstrak buah stroberi 100% agar homogen, Tabung ukur, benang untuk menghubungkan gigi dengan kertas penanda, lakban hitam digunakan untuk mengendalikan sinar pada *spectrophotometer*, cat kuku warna bening untuk menghambat absorpsi larutan teh hitam pada bagian servikal sampai akar ketika gigi dilakukan perendaman, wadah plastik untuk tempat perendaman gigi ke dalam teh hitam dan madu kaliandra kombinasi ekstrak stroberi konsentrasi 100%, madu kaliandra, buah stroberi, larutan etanol 70%, gigi *Incisivus*, *caninus*, dan *premolar* rahang atas dan bawah, teh hitam, aquades. Prosedur penelitian meliputi:

1. Tahap Persiapan

- a. Mempersiapkan alat dan bahan penelitian.
- b. Menentukan waktu dan tempat untuk melakukan penelitian.

2. Pre-penelitian

a. Proses Ekstrak Buah Stroberi

Buah stroberi dicuci kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 55°C. Setelah itu, buah stroberi yang sudah kering ini dipotong-potong lalu di blender. Buah stroberi yang sudah halus kemudian di ayak menggunakan ayakan 60 mesh. Pembuatan ekstrak kental dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil dari maserasi lalu di filtrasi menggunakan kertas saring. Hasil filtrasi selanjutnya dilakukan *rotary evaporator*. Pada akhir proses akan di dapatkan hasil ekstrak kental setelah di *water bath*.

b. Proses Pencampuran

Madu kaliandra murni akan dicampur dengan hasil ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dengan perbandingan volume sebagai berikut:

- 1) Tabung A : Madu kaliandra : Ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% (1:1)
- 2) Tabung B : Madu kaliandra : Ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% (1: 2)
- 3) Tabung C : Madu kaliandra : Ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% (2: 1)

Pencampuran kedua bahan ini menggunakan alat homogenisasi *magnetic stirrer*.

c. Perendaman Gigi

Gigi yang sudah didiskolorasi secara ekstrinsik menggunakan teh hitam kemudian di rendam di dalam tabung A, tabung B, dan tabung C selama 2 minggu, dengan lama perendaman 3 jam pada pagi hari dan 3 jam pada malam hari sesuai dengan teknik *home bleaching*.

d. Pengukuran warna gigi

Warna email gigi diukur menggunakan *shade guide*. Pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah direndam larutan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi

konsentrasi 100% pada tabung A, tabung B, dan tabung C. Hasil dari ketiga tabung ini kemudian diamati manakah warna gigi yang paling berefek terjadi perubahan warna, kemudian gigi yang memiliki warna paling cerah digunakan untuk penelitian.

e. Hasil Pengukuran

Gigi yang telah didiskolorasi dengan teh hitam selama 6 hari kemudian direndam dengan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% selama 2 minggu, 3 jam pada pagi hari dan 3 jam pada malam hari dalam 3 perbandingan larutan, menunjukkan hasil bahwa larutan kombinasi madu kaliandra 2 : 1 ekstrak stroberi konsentrasi 100% memiliki efek pemutihan yang paling besar dibandingkan dengan perbandingan madu kaliandra 1 : 1 ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dan madu kaliandra 1 : 2 ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%.

3. Tahap Pelaksanaan

Berdasarkan dari beberapa penelitian yang sebelumnya telah dilakukan didapatkan bahwa madu dan stroberi sudah berhasil dapat memutihkan gigi, sehingga pada penelitian ini dikombinasikan keduanya untuk mengetahui madu jenis kaliandra yang dikombinasi dengan ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dapat digunakan sebagai bahan pemutih gigi alami. Sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian pencampuran madu dan stroberi sehingga pada penelitian ini dilakukan pre-penelitian untuk mengetahui perbandingan banyaknya madu dan stroberi yang dibutuhkan. Pada pre-penelitian perbandingan madu kaliandra : stroberi yaitu 1:1 menggunakan 5 ml madu kaliandra dan 5 ml ekstrak stroberi konsentrasi 100%, pada perbandingan 1:2 menggunakan 5 ml madu kaliandra dan 10 ml ekstrak stroberi konsentrasi 100%, pada perbandingan 2:1 menggunakan 10 ml madu kaliandra dan 5 ml ekstrak stroberi konsentrasi 100%. Mula-mula buah stroberi mentah yang dipetik secara langsung dari perkebunannya sebanyak 3 kg kemudian dijadikan ekstrak kental dan diencerkan menggunakan aquades sehingga menjadi ekstrak stroberi konsentrasi 100% dengan cara 10 gr ekstrak kental stroberi diencerkan pada 10 ml aquades sebanyak 10 kali. Pada penelitian ini perbandingan banyaknya madu kaliandra dan ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% yang digunakan dari hasil pre-penelitian yaitu 2:1, sehingga menggunakan 100 ml madu kaliandra dan 50 ml ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% yang dicampur menggunakan *magnetic stirrer*. Sampel yang digunakan yaitu gigi *incisivus*, *caninus*, dan *premolar* pada rahang atas dan bawah yang sudah dicabut sebanyak 32 gigi. Gigi yang digunakan sebagai sampel berbeda karena akan melihat efek bahan bleaching alami ini terhadap masing-masing ketebalan struktur gigi. Dari 32 gigi, 16 gigi direndam dalam madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi 100% dan 16 gigi direndam dalam aquades sebagai

kontrol. Seluruh sampel terlebih dahulu direndam dalam seduhan teh hitam selama 6 hari agar terjadi diskolorasi warna gigi secara

ekstrinsik. Pengukuran Warna Gigi Sebelum dan Setelah Direndam.

Tabel 1. Hasil Prepenelitian

Sampel	Perbandingan Madu : Stroberi	Nilai dE*ab sebelum di rendam	Nilai dE*ab setelah di rendam	Selisih Nilai dE*ab
1	1 : 1	7.05	5.96	1.09
2	1 : 2	11.20	5.04	6.16
3	2 : 1	16.84	5.37	11.47

Tabel 2. Data dE*ab sebelum dan setelah perendaman madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% selama 2 minggu, 3 jam pagi hari dan 3 jam malam hari

Sampel	Madu Kaliandra kombinasi Ekstrak Buah Stroberi Konsentrasi 100%			
	Data dE*ab dari Spectrophotometer		Data Hasil Pengukuran Shade Guide	
	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
MS 1	6.86	2.28	A1	B1
MS 2	4.63	2.16	A1	B1
MS 3	20.98	14.43	A2	B2
MS 4	29.81	16.37	A3	B2
MS 5	16.03	13.78	B2	A1
MS 6	15.21	14.14	B2	A1
MS 7	26.12	16.65	A3	A1
MS 8	10.34	7.24	A1	B1
MS 9	22.19	16.32	A2	B1
MS 10	21.86	16.96	A2	B2
MS 11	22.78	17.40	B2	A1
MS 12	13.87	11.38	A2	A1
MS 13	11.27	6.30	A1	B1
MS 14	15.93	13.44	B2	A1
MS 15	28.12	23.34	A3	A1
MS 16	19.97	17.91	A2	A1

Tabel 3. Data dE*ab dan hasil pengukuran shade guide sebelum dan setelah perendaman pada aquades sebagai kontrol selama 2 minggu, 3 jam pagi hari dan 3 jam malam hari

Sampel	Aquades Sebagai Kontrol			
	Data dE*ab dari Spectrophotometer		Data Hasil Pengukuran Shade Guide	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
A 1	13.17	11.80	A2	A1
A 2	15.59	11.87	B2	B1
A 3	21.23	20.64	B2	B2
A 4	18.76	18.73	A2	A2
A 5	15.88	8.91	A3	A1
A 6	21.68	19.90	A2	B2
A 7	31.09	22.04	A3	B2
A 8	21.25	16.77	A2	A1
A 9	26.73	18.37	A2	A1
A 10	30.12	17.53	C2	C1
A 11	36.33	33.03	A3	A2
A 12	29.30	27.40	B4	A3
A 13	9.68	8.42	A2	A1
A 14	19.34	16.12	B2	A1
A 15	15.31	8.14	B2	A1
A 16	35.34	27.33	A3	A2

Keterangan urutan perubahan warna pada *Shade guide*:

1. B1 : Putih Level 1
2. A1 : Putih kekuningan
3. C1 : Putih keabu-abuan
4. B2 : Kekuningan level 2
5. C2 : Keabu-abuan level 2
6. C3 : Keabu-abuan level 3
7. A2 : Kekuningan level 2
8. A3 : Kekuningan level 3
9. B3 : Kekuning level 3
10. B4 : Kekuning level 4
11. A3.5 : Kekuning level 5
12. A4 : Kekuning level 6

Pertama-tama pada email gigi dilakukan pengukuran warna gigi dengan menggunakan *shade guide* yang alat untuk mengukur derajat perubahan warna gigi secara *direct* ketika sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan teh hitam dan campuran dari madu kaliandra dengan ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%. Kemudian dilakukan pencatatan dari hasil perubahan warna. Warna gigi lalu diukur dengan menggunakan *spectrophotometer* sebelum dan sesudah dilakukan perendaman menggunakan campuran dari madu kaliandra dengan ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%. Cara kerja *spectro photometer* yaitu dengan nilai L* sebagai *coordinate* yang menyatakan keseragaman persepsi secara visual dengan nilai 0 itu gelap dan 100 terang, a* sebagai *colour coordinate* yang menepati warna dan saturasi pada sumbu merah hingga hijau, dan nilai b* sebagai *colour coordinate* yang menepati warna dan saturasi pada sumbu biru hingga kuning. Nilai L*, a*, b* kemudian akan didapatkan nilai dE*ab sebagai jumlah warna. Pada penelitian ini akan menggunakan dua alat ukur perubahan warna gigi agar mendapatkan hasil yang optimal. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas dengan uji *Shapiro Wilk*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perubahan warna pada email gigi sebelum dan sesudah direndam dalam madu kaliandra yang dikombinasi dengan ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%. Sampel gigi terlebih dahulu direndam dalam teh hitam selama 6 hari agar terjadi diskolorisasi warna pada gigi secara ekstrinsik. Perubahan warna gigi diukur menggunakan *shade guide* di Laboratorium penelitian FKIK UMY dan dilanjutkan pengukuran dengan menggunakan *spectrophotometer* di Laboratorium Teknik Tekstil Ull untuk menentukan parameter warna pada jarak L*, a*, dan b*. Nilai L* (*lightness*) sebagai *colour coordinate* suatu objek yang menyatakan persepsi secara visual dengan memiliki nilai 0 (gelap) dan 100 (terang). Nilai a* (*chroma*) sebagai *colour coordinate* yang memiliki warna dan saturasi pada sumbu merah-hijau dengan positif a* (kemerahan) dan negatif a* (hijau), serta untuk mendapatkan jumlah warna per-unit area. Nilai b* (*hue*) sebagai *colour coordinate* yang mewakili komponen warna biru-kuning dengan positif b* (kekuningan) dan negatif b* (kebiruan). Warna-warna netral seperti putih dan abu-abu, koordinat a* dan b* mendekati nol. Nilai L*, a*, dan b* kemudian didapatkan nilai dE*ab sebagai jumlah perubahan warna atau jarak antara 2 warna, sehingga dalam penelitian ini akan difokuskan pada nilai dE*ab untuk melihat jumlah intensitas warna yang diserap (tabel 3).

Setelah dilakukan pengukuran dengan *spectrophotometer* didapatkan hasil bahwa

dari masing-masing sampel terjadi penurunan pada angka dE*ab dari sebelum perendaman dengan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dan setelah perendaman dengan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%. Kelebihan menggunakan *spectrophotometer* yaitu hasil dari penyinaran dapat dilihat secara spesifik dan tepat jika dibandingkan menggunakan *shade guide* yang hanya dapat dilihat secara visual sehingga hasil pengukuran tidak begitu tepat (tabel 4).

Pada tabel 5 menunjukkan deskripsi data sebelum dan setelah perendaman dengan menggunakan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%.

1. Sebelum Perendaman Hasil analisis data pada kelompok madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% sebelum perendaman diperoleh nilai dE*ab terendah yaitu 4.63 dan nilai dE*ab tertinggi sebesar 29.81 dengan nilai rata-rata adalah 17.87 dengan batas persebaran datanya ± 7.37 .
2. Setelah Perendaman Hasil analisis data setelah perendaman menggunakan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi diperoleh nilai dE*ab terendah yaitu 2.16 dan nilai dE*ab tertinggi sebesar 23.34. Hasil analisis statistik deskriptif diperoleh nilai rata-rata yaitu 13.13 dengan persebaran datanya ± 5.88 .

Tabel 6 menunjukkan keadaan sebelum dan setelah perendaman aquadest.

1. Sebelum Perendaman. Hasil analisis data pada sebelum perendaman dengan aquades memiliki nilai dE*ab terendah yaitu 9.68 dan nilai dE*ab tertinggi sebesar 36.33 dengan nilai rata-rata adalah 22.55 dengan batas persebaran datanya ± 8.06 .
2. Setelah Perendaman. Hasil analisis data statistik menunjukkan nilai dE*ab terendah yaitu 8.14 dan nilai dE*ab tertinggi 33.03 dengan nilai rata-rata sebesar 17.93 dengan persebaran datanya 7.21.

Pada tabel 7 menunjukkan deskripsi statistik pada perlakuan sebelum dan setelah perendaman menggunakan aquades (kontrol). Deskripsi statistik data penelitian ini digunakan untuk mempermudah dalam penyajian penelitian. Data dideskripsikan dengan nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata (*mean*), dan standar deviasi. Pada penelitian ini dilakukan uji t-test berpasangan untuk mengetahui perbedaan sebelum dan setelah perendaman menggunakan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% serta mengetahui perbedaan sebelum dan setelah perendaman menggunakan aquades, sebab dari kedua perlakuan memiliki sebaran data yang normal.

Tabel 4. Data selisih nilai de*ab sebelum dan setelah perendaman gigi.

Sampel	Madu Kaliandra kombinasi Ekstrak Buah Stroberi Konsentrasi 100%	Sampel	Aquades Sebagai Kontrol
MS 1	4.58	A 1	1.37
MS 2	2.47	A 2	3.72
MS 3	6.55	A 3	0.59
MS 4	13.44	A 4	0.03
MS 5	2.25	A 5	6.97
MS 6	1.07	A 6	1.78
MS 7	9.47	A 7	9.05
MS 8	3.10	A 8	4.48
MS 9	5.87	A 9	8.36
MS 10	4.90	A 10	2.59
MS 11	5.38	A 11	3.30
MS 12	2.49	A 12	1.90
MS 13	4.97	A 13	1.26
MS 14	2.49	A 14	3.22
MS 15	4.78	A 15	7.17
MS 16	2.06	A 16	8.01
Rata-rata	4.74	Rata-rata	3.98

Tabel 5. Hasil perendaman madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%

Madu Kaliandra Kombinasi Ekstrak Buah Stroberi Konsentrasi 100%	Min	Max	Mean	Standar Deviasi
Sebelum Perendaman	4.63	29.81	17.87	7.37
Setelah Perendaman	2.16	23.34	13.13	5.88

Tabel 6. Hasil perendaman aquades

Aquades	Min	Max	Mean	Standar Deviasi
Sebelum Perendaman	9.68	36.33	22.55	8.06
Setelah Perendaman	8.14	33.03	17.93	7.21

Tabel 7. Hasil uji statistik Paired Sample Test pada madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%

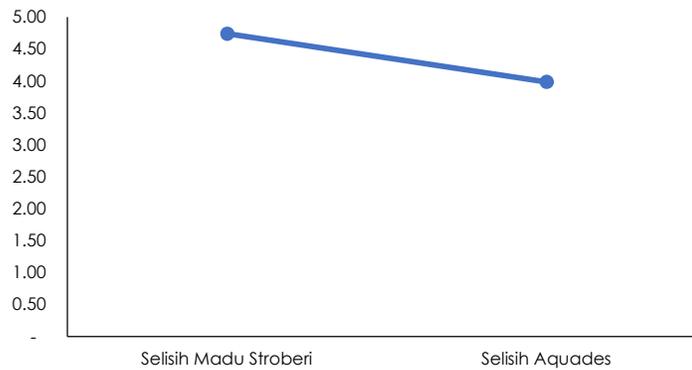
	n	Rerata±s.b.	p
Sebelum perendaman Madu Kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%	16	17.87±7.37	0.000
Setelah perendaman Madu Kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%	16	13.13±5.88	

Tabel 8. Hasil uji statistik Paired Sample Test pada aquades

	n	Rerata±s.b.	p
Sebelum perendaman aquades	16	22.55±8.06	0.000
Setelah perendaman aquades	16	17.93±7.21	



Gambar 2. Grafik Selisih dE*ab



Gambar 3. Grafik Rata-Rata Selisih Nilai dE*ab

Hasil uji t-test berpasangan pada madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi diperoleh nilai signifikansi $p < 0.05$ dengan nilai signifikansi 0.000 yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna dari nilai dE*ab sebelum dan setelah perendaman, begitu juga dengan hasil uji t-test berpasangan pada aquades yang memiliki nilai signifikansi 0.000 sehingga diperoleh nilai signifikansi $p < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna dari nilai dE*ab sebelum dan setelah perendaman, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dan aquades terhadap pemutihan gigi. Secara lebih jelas terjadinya perubahan warna gigi oleh pengaruh madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dan perubahan warna gigi pada kelompok kontrol oleh aquades dapat dilihat pada grafik (gambar 2)

Berdasarkan grafik tersebut terlihat pada garis berwarna biru menunjukkan nilai selisih dE*ab sebelum dan setelah perendaman pada madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% pada 16 sampel gigi. Garis berwarna orange menunjukkan nilai selisih dE*ab sebelum dan setelah perendaman pada 16 sampel gigi di kelompok kontrol yaitu aquades. Kedua garis ini memiliki nilai yang berbeda-beda pada perubahan warna gigi. Madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% menempati nilai tertinggi adanya perubahan warna gigi yaitu memiliki nilai selisih dE*ab tertinggi = 13.44. Pada grafik tersebut menunjukkan bahwa rata-rata hasil selisih sebelum dan setelah perendaman madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% memiliki nilai yang lebih tinggi daripada rata-rata selisih sebelum dan setelah perendaman aquades.

PEMBAHASAN

Madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% dapat digunakan sebagai bahan alternatif pemutih gigi. Madu kaliandra murni yang diambil dari Pembudidaya Madu Kaliandra di Mungkid,

Magelang mengandung hidrogen peroksida, dimana bahan tersebut merupakan bahan pemutih gigi. Buah stroberi mentah segar yang dipetik langsung dari perkebunannya di Banyuwiroto memiliki kandungan asam malat dan *ellagic acid* yang dapat digunakan untuk memutihkan gigi. Hidrogen peroksida (H_2O_2) dicampur dengan asam malat ($C_4H_6O_5$) dan asam elegat ($C_{14}H_6O_8$), dari ketiganya ini merupakan asam lemah. Reaksi yang terjadi pada proses pemutihan gigi merupakan reaksi oksidasi dari bahan pemutih gigi¹⁶. Asam elegat dan asam malat pada stroberi akan mengalami oksidasi dimana kedua asam ini berperan sebagai oksidator kuat sehingga elektronnya dapat berikatan dengan zat yang dapat menyebabkan perubahan warna pada email¹⁴. Hidrogen peroksida juga merupakan oksidator kuat yang dapat mengoksidasi zat-zat penyebab diskolorasi eksternal. Ketiga kandungan ini pada gigi akan bereaksi dengan menembus lapisan struktur email melalui matriks email dan masuk ke dalam tubuli dentin kemudian merusak ikatan konjugasi antara struktur gigi dan zat pewarna, sehingga gigi terbebas dari zat warna¹⁷. Selain itu, peroksida pada hidrogen peroksida dapat berdifusi ke dalam gigi yang akan bereaksi dengan bahan organik berwarna yang ditemukan di dalam struktur gigi sehingga dapat menyebabkan terjadinya pengurangan warna¹⁸. Reaksi dari kandungan tersebut menyebabkan ukuran molekul yang besar dengan kandungan pigmen yang tinggi menjadi molekul yang lebih kecil dengan pigmen yang lebih sedikit. Ukuran molekul yang kecil dapat meningkatkan panjang gelombang warna dengan mereduksi warna pada gigi dan menghasilkan efek pemutihan gigi karena adanya reaksi dengan materi organik yang ada pada struktur gigi¹⁷.

Sampel direndam dalam madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% selama 14 hari, 3 jam pada pagi hari kemudian dicuci dan dilanjutkan 3 jam pada malam hari kemudian dicuci dengan air bersih seperti proses pemutihan gigi dengan teknik *home bleaching*. Teknik *home bleaching* yaitu proses pemutihan gigi secara eksternal yang

dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien dirumah dengan dibawah pengawasan dokter gigi¹⁰. Berdasarkan hasil pengukuran dengan *spectrophotometer* yang telah tertera dalam tabel 1 dan tabel 2 dapat dilihat bahwa pada masing-masing sampel gigi memiliki nilai dE*ab yang berbeda-beda. Pada tabel 3 menunjukkan selisih nilai dE*ab yang berbeda-beda pula, sehingga dapat diartikan bahwa perubahan warna pada setiap sampel berbeda-beda. Hal ini dapat terjadi karena ketidakseragaman dari sampel gigi yang digunakan, yaitu usia gigi yang bebeda-beda sehingga mempengaruhi ketebalan email gigi, dan kondisi gigi. Warna gigi dapat ditentukan oleh ketebalan dari email, ketebalan serta warna dentin yang melapisi dibawahnya, warna pulpa, ketebalan pulpa dan translusensi gigi¹⁹. Hal inilah yang dapat mempengaruhi hasil penyerapan dari bahan diskolorasi maupun bahan pemutih gigi yang tidak merata²⁰. Selain itu posisi gigi saat dilakukan penyinaran pada mahkota gigi saat sebelum dan setelah perendaman tidak tepat ditengah area penyinaran sinar sebab kesulitan ketika menempatkan gigi didalam *spectrophotometer*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan hasil pada kelompok sampel yang direndam dengan madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100% sebelum dan sesudah bahwa nilai dE*ab menjadi lebih kecil saat setelah dilakukan perendaman. Pada kelompok sampel yang direndam dengan aquades terlihat bahwa nilai dE*ab menjadi lebih kecil saat setelah dilakukan perendaman. Turunnya nilai dE*ab setelah perendaman dikarenakan email pada gigi mengalami kelarutan saat proses pemutihan gigi, hal ini menyebabkan porus email terbuka sehingga dentin mengalami perubahan warna dan hasil perubahan warna ini akan lebih kecil²¹. Semakin kecil nilai dE*ab maka intensitas warna yang dipantulkan oleh permukaan gigi semakin kecil dan penyerapan zat warna semakin besar, hal ini membuat semakin banyak zat warna yang terserap maka menyebabkan sampel gigi akan semakin putih sebab intensitas zat warna yang diserap oleh *spectrophotometer* semakin kecil.

Pada kelompok kontrol dengan aquades juga terjadi perubahan warna pada gigi menjadi lebih cerah, hal ini disebabkan oleh karena aquades (H₂O) merupakan pelarut yang tidak mengandung mineral-mineral serta dapat melarutkan senyawa organik²². Adanya reaksi dengan materi organik yang ada pada struktur gigi menyebabkan terjadinya reduksi warna pada gigi dan menghasilkan efek pemutihan gigi¹⁷, namun perubahan warna yang terjadi pada kelompok aquades tidak sebesar perubahan warna yang terjadi pada kelompok madu kaliandra kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%.

Terdapat pengaruh perubahan warna yang signifikan saat sebelum dan setelah perendaman menggunakan madu kaliandra

kombinasi ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar kandungan hidrogen peroksida, asam malat, dan asam elegat sehingga aman untuk jaringan keras dan jaringan lunak rongga mulut. Perlu dilakukan lebih lanjut terhadap hewan uji. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai reaksi yang terjadi antara hydrogen peroksida, asam malat, dan asam elegat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam membantu penulis untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Ucapan terima kasih penulis berikan kepada:

1. Dr. dr. Wiwik Kusumawati, M. Kes., selaku dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. drg. Erlina Sih Mahanani, M. Kes., selaku Kepala Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. drg. Any Setyawati, Sp.KG., selaku dosen penguji.
4. drg. Afryla Femilian, MDSc., selaku dosen penguji.
5. drg. Sri Utami, MPH., selaku dosen yang telah membantu membimbing serta memberikan arahan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutanto D. 2014. Meningkatkan Kualitas Hidup dengan Memanfaatkan Beberapa Gigi Asli yang Tersisa Melalui Desain Swing-Lock Removable Denture. *Zenit*, 2014; 3: 1.
2. Fauziah C, Fitriyani S & Diansari V. Colour Change of Enamel after Application of Averrhoa bilimbi. *Journal of Dentistry Indonesia*. 2012; 9: 53-6.
3. Vanable E & LoPresti L. *Using Dental Material*. Pearson Prentice Hall, 2004: 80-5.
4. Jornung J & Fardal O. Perceptions of Patients' Smiles: A Comparison of Patients' and Dentists' Opinions. *J Am Dent Assoc*. 2007.
5. Hendari R. Pemutihan Gigi (Tooth Whitening) Pada Gigi yang Mengalami Pewarnaan. 2009; Volume 44: 65.
6. Sari K, Hadriyanto W, Halim HS & Widyastuti W. Perawatan Bleaching Intrakorona, Perbaikan Kontur dan Restorasi Resin Komposit Pada Gigi yang Mengalami Perubahan Warna Akibat Trauma. 2011: 73.
7. Shah A. Tooth Discoloration-A Review. *International Journal of Advanced*

- Research and Publications (IJARP). 2017; 1: 99.
8. Suprastiwi E. Penggunaan Karbamid Peroksida Sebagai Bahan Pemutih Gigi. 2005: 140.
 9. Irwandana PW, Kristanti Y, Daradjati S. Perbedaan Perubahan Warna Pada Bahan Restorasi Giomer dan Kompomer Pasca Aplikasi Bahan Bleaching Berbahan Dasar Hidrogen Peroksida 40% Sebagai Bahan In Office Bleaching. 2016; 7: 146.
 10. Halim HS. Perawatan Diskolorasi Gigi dengan Teknik Bleaching. JAKARTA: Penerbit Universitas Trisakti. 2010
 11. Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ Scully C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: Review of adverse effects and safety issues. *British Dental Journal*, 2006; 200.
 12. Hartanto, Rianti A D & Meizarini A. Aplikasi pasta stroberi sebagai material bleaching terhadap perubahan warna dan kekerasan permukaan enamel. *Material Kedokteran Gigi*. 2012; 9.
 13. Riolina A & Rahmasari AD. Efektivitas Larutan Madu Kelengkeng (*Euphoria longana* Sp.) Terhadap Pemutihan Gigi (Bleaching). 2017; 9.
 14. Asmawati & Aulia M. Pemanfaatan buah strawberry sebagai bahan pemutih gigi. *Makassar Dent J*. 2016: 40-3.
 15. Stephanie, Hayati AT & Sukartini E. Differences in the tooth whitening effect between strawberry juice and apple juice in-vitro. *Padjadjaran Journal of Dentistry*. 2012: 65-70.
 16. Rismanto DY, Damayanti IM & Dharmo RH. *Dental Whitening*. 2005; 9-14.
 17. Joiner A. 2006. The Bleaching of Teeth: A Reviewer of The Literature. *Journal of Dentistry*. 2006; 34: 412-9.
 18. Lukram N. et al., 2017. External Tooth Bleaching. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*. 2017; 16(10): 16-20.
 19. Grossman LI, Oliet S & Del Rio CE. *Ilmu Endodontik Dalam Praktek*. 11 ed. Jakarta: EGC. 1995.
 20. Sundoro HE. *Serba-serbi Ilmu Konservasi Gigi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press. 2005
 21. Torabinejad M, Walton RE. *Endodontics principles and practice*. 4th ed. India: Elsevier. 2009
 22. Khotimah H, Anggraeni EW & Setianingsih A. Karakteristik Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*. 2017; 01(2): 34-8.