

**PENGARUH PENGULANGAN APLIKASI 2,5% GEL EKSTRAK
KULIT JERUK KEPROK BATU (*Citrus reticulata blanco*)
TERHADAP DERAJAT PEMUTIHAN GIGI**

SKRIPSI



**Oleh:
M. Wisnu Subrata P
04031281722040**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**PENGARUH PENGULANGAN APLIKASI 2,5% GEL EKSTRAK
KULIT JERUK KEPROK BATU (*Citrus reticulata blanco*)
TERHADAP DERAJAT PEMUTIHAN GIGI**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
M. Wisnu Subrata P
04031281722040**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PENGULANGAN APLIKASI 2,5% GEL EKSTRAK
KULIT JERUK KEPROK BATU (*Citrus reticulata blanco*)
TERHADAP DERAJAT PEMUTIHAN GIGI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, 5 Agustus 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



drg. Merrvca Bellinda, Sp.KG., MPH.
NIP. 198507312010122005

Dosen Pembimbing II



drg. Martha Mozartha, M.Si.
NIP. 198104052012122003

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH PENGULANGAN APLIKASI 2,5% EKSTRAK KULIT
JERUK KEPROK BATU (*Citrus reticulata blanco*) TERHADAP
DERAJAT PEMUTIHAN GIGI

Disusun Oleh:
M. Wisnu Subrata P
04031281722040

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Tanggal 5 Agustus 2021

Yang terdiri dari:

Dosen Pembimbing I

drg. Merryca Bellinda, Sp.KG., MPH.
NIP. 198507312010122005

Dosen Pembimbing II

drg. Martha Mozartha, M.Si.
NIP. 198104052012122003

Dosen Penguji I

drg. Danica Anastasia, Sp.KG.
NIP. 198401312010122002

Dosen Penguji II

drg. Maya Hudiwati, MDSc.
NIP. 197705172005012004



Mengetahui,
Kefuā Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp.Pro.
NIP. 196911302000122001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (S.K.G), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis ini adalah benar hasil yang didapatkan saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palimbang, September 2021
Yang membuat pernyataan,



M. Wisnu Subrata P
NIM. 04031281722042

HALAMAN PERSEMBAHAN

وَعَسَىٰ أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ
وَعَسَىٰ أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ
وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(QS. Al-Baqarah : 216)

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Papa dan Mama yang telah menyayangi dan mengasihi saya sedari kecil dengan begitu banyak kesabaran dalam mendidik saya hingga saat ini berada di masa sekarang dan yang akan datang.

Juga kepada saudaraku, kedua Kakak tercinta yang terus memberikan semangat dan dukungan di setiap langkah perjalanan hidupku.

Kalian begitu berarti, terimakasih.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat, pertolongan, dan kekuatan dalam perjalanan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Pengulangan Aplikasi 2,5% Gel Ekstrak Kulit Jeruk Keprok Batu (*Citrus reticulata blanco*) terhadap Derajat Pemutihan Gigi”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Sebuah proses panjang dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari motivasi dan bantuan berbagai pihak, maka dari itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. H. Syarif Husin, M.Si selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.
3. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes., Sp.Pros sebagai Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi penulis selama perkuliahan di Program Studi Pendidikan Dokter Gigi.
4. drg. Maya Hudyati, MDSc sebagai Koordinator S1 Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi penulis di bidang akademik selama perkuliahan di Program Studi Pendidikan Dokter Gigi.
5. drg. Merryca Bellinda, Sp.KG., M.PH yang merupakan dosen pembimbing pertama yang selalu dengan penuh kesabaran dan tanggung jawab memberikan bimbingan, dukungan, dan motivasi selama penelitian hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
6. drg. Martha Mozartha, M.Si yang merupakan dosen pembimbing kedua yang selalu dengan penuh kesabaran dan tanggung jawab memberikan bimbingan, dukungan, dan motivasi selama penelitian hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini
7. drg. Danica Anastasia, Sp.KG., sebagai penguji satu yang memberikan masukan, saran, dan tambahan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.
8. drg. Maya Hudyati, M.DSc., sebagai penguji dua yang memberikan masukan, saran, dan tambahan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh dosen Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang telah mengajar dan memberikan ilmunya.
10. Seluruh pegawai Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya yang telah membantu pengurusan berkas dan berjalannya pendidikan di kampus.
11. Keluarga tercinta Papa H. Saparudin, S.Pd dan Mama Hj. Novalina, S.Pd yang sudah merawat dan membesarkan dengan kasih sayang dan kesabaran, memberi semangat, doa, dan motivasi yang tak ternilai.
12. Kak B. Agung Permana, Kak Dimas Puja Permana, Kak Yaumi Sabi’u, dan Kak Venny Dwijayanti yang telah memberikan dukungan moral maupun materil dalam menyelesaikan skripsi ini.

13. Pihak pengelola Laboratorium Kimia Dasar FK Unsri dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian FP Unsri yang telah membantu dan memandu dalam menjalankan penelitian.
14. Sahabat dekatku sedari maba Mbak Sayidati Mutiah dan Humaira Fitriana yang selalu mendoakan dan memberi motivasi dalam mengerjakan skripsi ini
15. Seluruh KG Boys Ariq, Sutan, Opal, Ridwan, Ismail, Wahyudy, Farhan, dan Samuel yang telah berbagi suka-duka selama perkuliahan di preklinik.
16. Rekan-rekan Alumni SMA Negeri 1 Belitang Fira, Eka, Alfian, Agung, Rindang, Sonia, Hafizh, Fero, alm. Deden, dan Egga yang selalu ada dalam memberi semangat dan selalu mendoakan penulis.
17. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Warga 17 : Ratu, Maghfiera, Ayu, Aulia, Monika, Annisa, Shela, Dapa, Devi, Bianca, Ulu-ilir : Filzah, Verin, Nabilah, Vanny, Nathasya, Dhea, KKN Kemang manis :Ayu Fitriani dan Suryo, serta kepada seluruh teman Angkatan Dentistry 17 (Denteenth) yang namanya tidak bisa disebutkan satu-satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap akan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas segala budi baik dari semua pihak dan penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Palembang, Agustus 2021

Penulis,

M. Wisnu Subrata P

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus	6
1.4. Manfaat	6
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2. Manfaat Praktis	6
BAB 2 TUNJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Telaah Pustaka	7
2.1.1. Diskolorasi Gigi	7
2.1.2. <i>Dental Bleaching</i>	11
2.1.3. Jeruk Keprok Batu (<i>Citrus reticulata blanco</i>)	17
2.1.4. Pengukuran Warna dalam Kedokteran Gigi	21
2.2. Kerangka Teori	24
2.3. Hipotesis	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Jenis Penelitian.....	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.3 Subjek Penelitian	26
3.4 Sampel.....	26
3.4.1 Kriteria Sampel	26
3.4.2 Besar Sampel	27
3.5 Variabel.....	30
3.5.1 Variabel Bebas	30
3.5.2 Variabel Terikat	30
3.5.3 Variabel Terkendali	30
3.5.4 Variabel Tidak Terkendali	30
3.6 Definisi Operasional	30

3.7	Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.7.1	Alat Penelitian.....	31
3.7.2	Bahan Penelitian	32
3.8	Prosedur Penelitian	32
3.8.1	Persiapan Spesimen	32
3.8.2	Pembuatan <i>Artificial Saliva</i>	34
3.8.3	Pembuatan Bahan <i>Bleaching</i> Ekstrak Kulit Jeruk	34
3.8.4	Aplikasi Bahan <i>Bleaching</i>	35
3.8.5	Pengukuran Derajat Pemutihan Warna Gigi.....	36
3.9	Analisis Data	37
3.10	Alur Penelitian	38
	BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1.	Hasil Penelitian	39
4.2.	Pembahasan.....	41
	BAB 5 KESIMPULAN	45
5.1.	Kesimpulan	45
5.2.	Saran	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat Penelitian.....	31
Tabel 2. Bahan Penelitian	32
Tabel 3. Nilai perubahan warna pasca aplikasi bahan <i>bleaching</i>	39
Tabel 4. Hasil uji <i>One Way Anova</i> nilai ΔL^* , Δa^* , Δb^* , dan ΔE_{ab}^*	40
Tabel 5. Hasil uji <i>Post Hoc LSD</i> nilai ΔL^*	40
Tabel 6. Hasil uji <i>Post Hoc LSD</i> nilai ΔE_{ab}^*	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Interaksi saliva dengan enamel melalui jembatan kalsium	9
Gambar 2. Mekanisme diskolorasi N1 melalui pertukaran ion mineral	9
Gambar 3. Interaksi tannin dengan pelikel di permukaan gigi.....	10
Gambar 4. Ilustrasi prosedur <i>bleaching</i> intrakoronal teknik <i>walking bleach</i>	11
Gambar 5. Ilustrasi prosedur <i>in-office bleaching</i> dengan bantuan cahaya.....	12
Gambar 6. <i>Custom-fit nightguard-tray</i> gigi rahang atas dan rahang bawah dan aplikasinya.....	13
Gambar 7. Cara kerja hidrogen peroksida pada permukaan gigi	17
Gambar 8. Bentuk, warna, dan tekstur kulit buah jeruk keprok batu	19
Gambar 9. Grafik Dimensi Warna Munsell Color Wheel.....	22
Gambar 10. Grafik bola ruang warna sistem CIELAB	23
Gambar 11. Pembuatan spesimen gigi dalam cakram <i>polyester resin</i>	33
Gambar 12. Ilustrasi prosedur aplikasi bahan <i>bleaching</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat selesai penelitian	51
Lampiran 2. Surat selesai penelitian	52
Lampiran 3. Alat dan bahan	53
Lampiran 4. Persiapan spesimen.....	56
Lampiran 5. Pembuatan gel ekstrak kulit jeruk keprok batu	58
Lampiran 6. Aplikasi bahan <i>bleaching</i>	59
Lampiran 7. Pengukuran nilai warna gigi	60
Lampiran 8. Hasil uji statistik	61
Lampiran 9. Absensi bimbingan skripsi	64

**PENGARUH PENGULANGAN APLIKASI 2,5% GEL EKSTRAK
KULIT JERUK KEPROK BATU (*Citrus reticulata blanco*)
TERHADAP DERAJAT PEMUTIHAN GIGI**

M. Wisnu Subrata P
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

ABSTRAK

Latar Belakang: Gigi yang mengalami diskolorasi dapat dilakukan *bleaching* dengan tujuan mengembalikan warna putih pada gigi. Penelitian terdahulu menunjukkan pemutihan gigi dari aplikasi hidrogen peroksida dapat ditingkatkan dengan melakukan pengulangan aplikasi, tetapi pemakaian bahan ini masih menimbulkan kekasaran permukaan gigi. Ekstrak kulit jeruk keprok batu konsentrasi 2,5% dilaporkan berpotensi menjadi alternatif bahan *bleaching* sehingga derajat pemutihan dari pengulangan aplikasinya perlu dievaluasi lebih lanjut. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh pengulangan aplikasi 2,5% gel ekstrak kulit jeruk keprok batu terhadap derajat pemutihan gigi. **Metode:** Penelitian eksperimental dilakukan pada 24 gigi premolar dengan shade C4 yang telah dicatat nilai warna (L^* , a^* , dan b^*) menggunakan *Colorimeter*. Gel ekstrak kulit jeruk keprok batu konsentrasi 2,5% diaplikasikan pada kelompok A dan B. Kelompok kontrol positif yaitu C dan D diaplikasikan 40% hidrogen peroksida digunakan sebagai pembanding. Pada kelompok B dan D dilakukan pengulangan aplikasi hingga dua kali. Warna gigi pasca aplikasi bahan *bleaching* diukur dan diolah sehingga mendapatkan nilai ΔL^* , Δa^* , Δb^* , dan ΔEab^* yang akan dilakukan uji statistik *One Way Anova* dan *Post Hoc LSD*. **Hasil:** Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai Δa^* dan Δb^* antar seluruh kelompok perlakuan. Kelompok yang dilakukan pengulangan aplikasi bahan *bleaching* menghasilkan nilai kecerahan (ΔL^*) dan perubahan warna total (ΔEab^*) yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelompok lainnya. **Kesimpulan:** Pengulangan aplikasi 2,5% gel ekstrak kulit jeruk keprok batu dapat menaikkan derajat pemutihan gigi, tetapi belum dapat menyamai derajat pemutihan gigi dari aplikasi 40% hidrogen peroksida.

Kata kunci: *Bleaching*, *colorimeter*, derajat pemutihan gigi, ekstrak kulit jeruk keprok batu, pengulangan aplikasi.

**THE EFFECT OF REPEATED APPLICATION OF 2,5% TANGERINE
(*Citrus reticulata blanco*) PEEL EXTRACT GEL ON TEETH
WHITENING DEGREE**

M. Wisnu Subrata P
Dentistry Study Program
Faculty of Medicine, Sriwijaya University

ABSTRACT

Background: *Discolored teeth can be treated through bleaching that is aimed at restoring the white color of the teeth. Previous studies showed that teeth whitening from hydrogen peroxide application can be improved by repeated its applications, however the use of this material still causes tooth surface roughness. 2.5% tangerine peel extract reported to have the potential to be an alternative bleaching material, therefore the teeth whitening degree from its repeated application needs to be evaluated further.* **Objective:** *Determine the effect of repeated application of 2.5% tangerine peel extract gel on the degree of teeth whitening.* **Material and Methods:** *Experimental research was conducted on 24 premolar teeth with C4 shade which color values (L^* , a^* , and b^*) have been recorded using Colorimeter. 2,5% tangerine peel extract gel was applied to groups A and B. Positive control groups C and D were applied 40% hydrogen peroxide used as a comparison. In Groups B and D, the application was repeated twice. Tooth color after bleaching material application was measured and processed to obtain ΔL^* , Δa^* , Δb^* , and ΔEab^* values that will be subjected to One Way Anova and Post Hoc LSD statistical tests.* **Results:** *No significant difference was found in Δa^* and Δb^* values between all groups. Repeated bleaching application group produced significantly higher brightness (ΔL^*) and total color change values (ΔEab^*) than others group.* **Conclusion:** *Repeated 2.5% tangerine peel extract gel application can increase teeth whitening degree, but it hasn't been able to match tooth whitening degree from 40% hydrogen peroxide application.*

Keywords: *Colorimeter, repeated application, tangerine peel extract, teeth whitening degree, tooth bleaching.*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu elemen estetika adalah warna. Warna berperan penting sebagai faktor yang mempengaruhi hasil estetika perawatan gigi. Bagi pasien, warna gigi merupakan komponen estetika yang penting.¹ Gigi yang putih diartikan sebagai cerminan kesehatan rongga mulut yang dapat mempengaruhi keadaan psikososial sebagian besar populasi.² Hal tersebut menjadi alasan perawatan pemutihan gigi merupakan perawatan yang paling sering dicari pasien dengan perubahan warna pada gigi.¹⁻²

Diskolorasi gigi diartikan sebagai perubahan warna pada gigi. Diskolorasi secara umum diklasifikasikan menjadi diskolorasi intrinsik dan diskolorasi ekstrinsik.³ Diskolorasi intrinsik adalah perubahan warna pada struktur dalam gigi yang dapat diakibatkan oleh faktor penuaan, medikasi tetrasiklin, penyakit sistemik seperti porfiria, kelainan genetik, kelebihan konsumsi florida, trauma gigi, dan karies.⁴ Diskolorasi ekstrinsik merupakan perubahan warna gigi yang diakibatkan adanya ikatan kimia antara permukaan email gigi dengan *stain*. *Stain* pada diskolorasi eksternal dapat berupa senyawa *tannin* yang terkandung dalam minuman teh dan kopi yang lazim dikonsumsi masyarakat Indonesia sehari-hari.⁵ *Tannin* dalam minuman kopi tersebut telah dilaporkan dapat mewarnai gigi menjadi kecoklatan.^{4,5}

Pemutihan gigi dapat dicapai dengan prosedur *bleaching* yang bertujuan untuk mengeliminasi *stain* pada gigi melalui reaksi oksidatif senyawa kimia.⁶ Senyawa kimia yang digunakan pada prosedur *bleaching* disebut *bleaching agent* atau bahan *bleaching* yang bereaksi dengan memecah ikatan organik *stain* pada permukaan gigi sehingga dapat menghasilkan penampilan gigi yang lebih putih.^{1,6} Terdapat dua jenis prosedur *bleaching*, yaitu *bleaching* intrakoronal dan *bleaching* ekstrakoronal. *Bleaching* intrakoronal merupakan prosedur *bleaching* yang dilakukan pada gigi non-vital yang mengalami diskolorasi intrinsik dan telah dilakukan perawatan saluran akar, sedangkan *bleaching* ekstrakoronal merupakan prosedur *bleaching* yang diaplikasikan pada gigi vital atau non-vital yang mengalami diskolorasi ekstrinsik pada permukaan email.⁷ *Bleaching* ekstrakoronal dibagi menjadi dua jenis yaitu *in-office bleaching* dan *at-home bleaching* yang menggunakan bahan *bleaching* hidrogen peroksida atau karbamid peroksida.⁸

Tingkat keasaman (pH) bahan *bleaching* adalah salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan prosedur *bleaching*.⁸ Hidrogen peroksida memiliki pH asam yaitu sekitar 4-5 yang telah melampaui pH kritis email yang berkisar 5,5. Sifat asam dan kandungan senyawa radikal membuat penggunaan jumlah konsentrasi bahan *bleaching* umumnya disesuaikan dengan durasi aplikasinya.⁹ Karbamid peroksida dengan konsentrasi tinggi (30%-45%) digunakan dalam prosedur *in-office bleaching* dengan durasi aplikasi selama 30-60 menit.^{4,10-11} Prosedur *in-office bleaching* yang menggunakan bahan *bleaching* hidrogen peroksida dalam konsentrasi yang tinggi yaitu 40% (*Opalesence Boost 40*)

telah dilaporkan dapat diaplikasikan pada gigi dalam durasi yang singkat yaitu selama 20 menit. Menurut instruksi pabrik, aplikasi bahan *bleaching* hidrogen peroksida konsentrasi 40% dengan durasi aplikasi 20 menit dapat dilakukan pengulangan aplikasi hingga tiga kali berturut-turut.¹²

Penggunaan bahan *bleaching* hidrogen peroksida pada prosedur *bleaching* umumnya dalam sediaan gel. Sediaan gel pada bahan *bleaching* didapatkan dengan cara menambah material *gelling agent*.¹³ *Gelling agent* yang umumnya digunakan dalam formulasi bahan *bleaching* hidrogen peroksida adalah gliserin, karbopol, dan natrium karboksimetil selulosa (Na CMC). Menurut penelitian oleh Silva *et.al* (2016) penggunaan Na CMC lebih direkomendasikan karena Na CMC bersifat *non-ionic* atau tidak mempengaruhi pH bahan *bleaching* sehingga tidak ikut bereaksi dan mempengaruhi struktur email gigi saat prosedur *bleaching*.¹⁴

Penggunaan bahan *bleaching* hidrogen peroksida telah dilaporkan dapat memberikan beberapa efek samping antara lain meningkatkan hipersensitivitas gigi, iritasi pada gingiva, menginduksi perubahan morfologi email seperti meningkatkan kekasaran permukaan, meningkatkan kedalaman *groove*, dan perubahan kekerasan mikro pada email sehingga mempermudah pembentukan plak.^{4,8,13}

Saat ini banyak bahan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan *bleaching* gigi. Bahan alami tersebut dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti buah jeruk. Salah satu jenis buah jeruk yang berpotensi digunakan sebagai bahan *bleaching* adalah jeruk keprok batu (*Citrus reticulata blanco*) karena pada bagian kulitnya yang mengandung beberapa asam organik. Asam organik yang

terkandung dalam kulit buah jeruk keprok batu antara lain asam sitrat dan asam galat.¹⁵⁻¹⁶ Asam sitrat dapat berpenetrasi pada permukaan gigi sehingga dapat melepaskan *stain* penyebab diskolorasi gigi.¹⁷ Kulit jeruk keprok batu yang diekstrak telah dilaporkan juga memiliki kandungan asam galat berkisar $136,6 \pm 0,1 \mu\text{g/g}$ dari proses ekstraksi metode maserasi.¹⁸ Asam galat diketahui merupakan asam fenolik yang dapat bereaksi menjadi senyawa kuinon, semi kuinon, dan hidrogen peroksida sehingga berpotensi sebagai radikal bebas pengoksidasi ikatan *stain* pada gigi yang mengalami diskolorasi.^{6,19,20}

Penelitian oleh Pratiwi *et.al* (2017) menunjukkan bahwa pemutihan gigi secara signifikan dihasilkan dari perendaman gigi dalam ekstrak kulit jeruk keprok batu konsentrasi 2,5%, 5% dan 10%.²¹ Derajat pemutihan gigi terendah dihasilkan dari ekstrak kulit jeruk konsentrasi terkecil yaitu 2,5% dibandingkan dengan hasil pemutihan gigi dari konsentrasi 5% dalam durasi aplikasi selama 30 menit.¹⁵ Hasil pemutihan gigi dari aplikasi bahan *bleaching* diketahui dapat ditingkatkan dengan pengulangan aplikasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pada aplikasi bahan *bleaching* hidrogen peroksida konsentrasi 40%, peningkatan hasil pemutihan gigi terbaik dan penurunan kadar mineral terendah didapatkan dari aplikasi bahan *bleaching* hidrogen peroksida konsentrasi 40% selama 20 menit yang dilakukan pengulangan aplikasi hingga dua kali.^{12,22}

Pengulangan aplikasi ekstrak kulit jeruk keprok batu diperkirakan akan meningkatkan derajat pemutihan gigi yang dihasilkan. Durasi aplikasi ekstrak kulit jeruk keprok batu perlu disesuaikan karena menurut penelitian terdahulu asam sitrat yang terkandung dapat menyebabkan demineralisasi email dengan

durasi paparan selama 30 menit berturut-turut dan dalam pH yang sangat asam (3,2)^{5,15,23,24} Durasi aplikasi ekstrak kulit jeruk keprok batu yang dipilih dalam penelitian ini adalah selama 20 menit. Pemilihan konsentrasi ekstrak kulit jeruk keprok batu terkecil dari penelitian sebelumnya yaitu 2,5% juga bertujuan untuk memperkecil kemungkinan kerusakan struktur gigi jika dilakukan pengulangan aplikasi bahan *bleaching* tersebut. Ekstrak kulit jeruk keprok batu konsentrasi 2,5% dalam penelitian ini dibuat menjadi sediaan gel karena viskositas sediaan gel tersebut dapat memudahkan aplikasi pada permukaan gigi.¹⁴ Sejauh ini belum diketahui seberapa besar derajat pemutihan gigi yang dihasilkan dari pengulangan aplikasi gel ekstrak kulit jeruk keprok batu, untuk itu penelitian lebih lanjut dilakukan untuk mengevaluasi hasil pemutihan gigi dari aplikasi 2,5% gel ekstrak kulit jeruk keprok batu dengan durasi aplikasi selama 20 menit yang dilakukan pengulangan aplikasi sebanyak dua kali.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah pengulangan aplikasi bahan *bleaching* gel ekstrak kulit jeruk keprok batu (*Citrus reticulata blanco*) konsentrasi 2,5% berpengaruh terhadap peningkatan derajat pemutihan gigi?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh pengulangan aplikasi gel ekstrak kulit jeruk keprok batu (*Citrus reticulata blanco*) konsentrasi 2,5% sebagai bahan *bleaching* ekstrakoronal terhadap derajat pemutihan gigi permanen.

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui perbandingan nilai derajat pemutihan gigi dari satu kali aplikasi dan dua kali aplikasi 2,5% gel ekstrak kulit jeruk keprok batu (*Citrus reticulata blanco*).
- b. Mengetahui perbandingan derajat pemutihan gigi dari aplikasi gel ekstrak kulit jeruk keprok batu 2,5% dengan produk komersil hidrogen peroksida konsentrasi 40% yang dilakukan pengulangan aplikasi.

1.4. Manfaat

1.4.1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah wawasan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kedokteran gigi, khususnya penggunaan bahan alami.
- b. Menjadi acuan dan tinjauan literatur bagi penelitian selanjutnya, khususnya mengenai alternatif bahan *bleaching* ekstrakoronal dari ekstrak kulit jeruk.

1.4.2. Manfaat Praktis

Menjadi landasan pengembangan dalam pembuatan bahan *bleaching* gigi dari ekstrak kulit jeruk sebagai pilihan alternatif bahan *bleaching* bagi praktisi kedokteran gigi dan masyarakat umum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ritter A V, Boushel Lee W, Ricardo W. Sturdevant's art and science of operative dentistry 7th ed. New York NY, United States: Elsevier Health Sciences; 2017. 415–430 p.
2. Estay J, Angel P, Bersezio C, Tonetto M, Jorquera G, Peña M, et al. The change of teeth color, whitenss variations and its psychosocial and self-perception effects when using low vs. high concentration bleaching gels: a one-year follow-up. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–9.
3. Garg N, Garg A. Textbook of operative dentistry 3rd ed. Boydell & Brewer Ltd; 2010. 447–462 p.
4. Rodríguez-Martínez J, Valiente M, Sánchez-Martín MJ. Tooth whitening: from the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(5):431–40.
5. Hutami SN, Triaminingsih S, Indrani DJ. Effect of tooth immersion in the coffee drink with different types of coffee roast temperature on tooth discoloration. *J Phys Conf Ser*. 2018;1073(3).
6. Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamentals of operative dentistry 3 rd ed : a contemporary approach. 2006;419–40.
7. Ingle JI, Baumgartne JC. Ingle's endodontics 6. BC Decker; Maidenhead: McGraw-Hill Education [distributor];, 2008. 1383–1398 p.
8. Junior MT, Rodrigues CA, Bernardes VL, Soffener T, Araujo B De, Nicoli GA, et al. Dental bleaching and new possibilities : literature review. *Heal Sci J*. 2018;12(6:600):1–6.
9. De Geus JL, Wambier LM, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A. At-home vs in-office bleaching: a systematic review and meta-analysis. Vol. 41, *Operative Dentistry*. 2016. p. 341–56.
10. Bernardon JK, Ferrari P, Baratieri LN, Rauber GB. Comparison of treatment time versus patient satisfaction in at-home and in-office tooth bleaching therapy. *J Prosthet Dent*. 2015;114(6):826–30.
11. de Carvalho ACG, de Souza TF, Liporoni PCS, Pizi ECG, Matuda LS de A, Catelan A. Effect of bleaching agents on hardness, surface roughness and color parameters of dental enamel. *J Clin Exp Dent*. 2020;12(7):670–5.
12. Ozdemir ZM, Surmelioglu D. Effects of different bleaching application time on tooth color and mineral alteration. *Ann Anat*. 2020;151590.
13. Alqahtani MQ. Tooth-bleaching procedures and their controversial effects : a literature review. *Saudi Dent J*. 2014;26:33–46.
14. Silva BG, Gouveia N, Silva AM, Ambrosano B, Aguiar B, Lima L. Evaluation of home bleaching gel modified by different thickeners on the physical properties of enamel: an in situ study. *Eur J Dent*. 2018;11(4):192–5.
15. Pratiwi F, Tinata JK, Prakasa AW, Istiqomah, Hartini E, Isworo S. Citric acid compounds of tangerines peel extract (*citrus reticulata*) as potential materials teeth whitening. In: *Journal of Physics: Conference Series*. 2017. p. 6–11.

16. Safdar MN, Kausar T, Jabbar S, Mumtaz A, Ahad K, Saddozai AA. Extraction and quantification of polyphenols from kinnow (*Citrus reticulata* L.) peel using ultrasound and maceration techniques. *J Food Drug Anal.* 2017;25(3):488–500.
17. Radhakrishnan R, Nesamani R, Sanjeev K, Sekar M. Effect of bleaching with strawberry extract and hydrogen peroxide on colour change , surface morphology and micro-shear bond strength of resin composite to enamel surface. 2021;(1):1–6.
18. Hayat K, Zhang X, Chen H, Xia S, Jia C, Zhong F. Liberation and separation of phenolic compounds from citrus mandarin peels by microwave heating and its effect on antioxidant activity. *Sep Purif Technol.* 2010 Jul;73(3):371–6.
19. Eslami AC, Pasanphan W, Wagner BA, Buettner GR. Free radicals produced by the oxidation of gallic acid: an electron paramagnetic resonance study. *Chem Cent J.* 2010;4(1).
20. Sakalauskas A, Ziaunys M, Smirnovas V. Gallic acid oxidation products alter the formation pathway of insulin amyloid fibrils. *Sci Rep.* 2020 Dec 2;10(1):14466.
21. Pratiwi F, Tinata JK, Prakasa AW, Istiqomah I, Hartini E. Extraction of citric acid from orange peel as whitening ingredient of toothpaste. *Proceeding of ICMSE.* 2016;3(1):30–3.
22. Cvinkl B, Lussi A, Moritz A, Flurry S. Enamel surface changes after exposure to bleaching gels containing carbamide peroxide or hydrogen peroxide. 2016;39–47.
23. Zheng J, Xiao F, Qian LM, Zhou ZR. Erosion behavior of human tooth enamel in citric acid solution. *Tribiology Int.* 2009;42(11–12):1558–64.
24. Nam S, Han M, Song B. The comparison of the effects of fruits and whitening toothpaste using scanning electron microscopy and electromagnetic wave (X-ray) photoelectron spectrometer. 2018;23(4):606–11.
25. Kapadia Y, Jain V. Tooth staining: a review of etiology and treatment modalities. *Acta Sci Dent Sci.* 2018;2(6):67–70.
26. Manuel S, Abhisek P, Kundabala M. Etiology of tooth discoloration- a review. *Nig Dent.* 2010;18(2):56–63.
27. Prskalo K, Sever EK, Alerić I, Jelić TA, Žaja I. Risk factors associated with black tooth stain. *Acta Clin Croat.* 2017;56(1):28–35.
28. Nathoo SA. The chemistry and mechanisms of extrinsic and intrinsic discoloration. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(4 SUPPL.):6–10.
29. Féliz-Matos L, Hernández LM, Abreu N. Dental bleaching techniques; hydrogen-carbamide peroxides and light sources for activation, an update. mini review article. *Open Dent J.* 2015;8(1):264–8.
30. Coelho AS, Garrido L, Mota M, Marto CM, Amaro I, Carrilho E, et al. Non-vital tooth bleaching techniques: a systematic review. *Coatings.* 2020;10(1):1–10.
31. Majeed A, Farooq I, Grobler SR, Rossouw RJ. Tooth-bleaching: a review of the efficacy and adverse effects of various tooth whitening products. *J*

- Coll Physicians Surg Pakistan. 2015;25(12):891–6.
32. Dixit H, Bachkaniwala M, Khan S YH et al. In office teeth whitening : case report. *Int J Oral Heal Med Res*. 2016;3(3):70–2.
 33. Felincia J, Djuanda R, Evelyn A. Perbedaan efektivitas home bleaching berbahan carbamide peroxide 10% dengan home bleaching berbahan non peroxide terhadap gigi premolar rahang atas. *Padjadjaran J Dent Res Students*. 2018;2(2):109.
 34. L. Darriba I, Cabirta Melón P, García Sartal A, Ríos Sousa I, Alonso de la Peña V. Influence of treatment duration on the efficacy of at-home bleaching with daytime application: a Randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2019;23(8):3229–37.
 35. Nagfernandes S, Ravikumar P. Teeth whitening effectiveness of carbamide peroxide gel. *Res Rev J Dent Sci*. 2017;5(4):21–5.
 36. Sharma DS, Upadhyay G, Aidasani B, Goyal P. Walking bleach with sodium perborate tetrahydrate: a safer material and method. *Ann Prosthodont Restor Dent*. 2018;4(3):76–8.
 37. Franchi I, Franchi PM, Bortolini PS, Consolo PU, Chau L. In vivo measurement of colour changes in 1600 natural teeth with pola office + : spectrophotometric shade analysis. *Int Dent*. 2008;12(4):60–8.
 38. De Moor RJG, Verheyen J, Diachuk A, Verheyen P, Meire MA, De Coster PJ, et al. Insight in the chemistry of laser-activated dental bleaching. *Sci World J*. 2015;2015:1–6.
 39. Basting RT, Rodrigues AL, Serra MC. The effect of 10% carbamide peroxide, carbopol and/or glycerin on enamel and dentin microhardness. *Oper Dent*. 2005;30(5):608–16.
 40. Ribeiro JS, Barboza A da S, Cuevas-Suárez CE, da Silva AF, Piva E, Lund RG. Novel in-office peroxide-free tooth-whitening gels: bleaching effectiveness, enamel surface alterations, and cell viability. *Sci Rep*. 2020;10(1):1–8.
 41. Sultana HS, Ali M, Panda BP. Influence of volatile constituents of fruit peels of citrus reticulata blanco on clinically isolated pathogenic microorganisms under in-vitro. *Asian Pac J Trop Biomed*. 2012;2(3 SUPPL.):S1299–302.
 42. Li W, Zhang J, Tan S, Zheng Q, Zhao X, Gao X, et al. Citric acid - enhanced dissolution of polyphenols during soaking of different teas. *J Food Biochem*. 2019;00(e13046).
 43. Goldstein RE, Garber DA. Complete dental bleaching. 1995;
 44. Setiono. Inovasi jeruk keprok batu 55. In: *Inovasi Hortikultura: Peningkatan Pendapatan Rakyat*. 2015. p. 100–11.
 45. Penjor T, Anai T, Nagano Y, Matsumoto R, Yamamoto M. Phylogenetic relationships of citrus and its relatives based on rbcL gene sequences. *Tree Genet Genomes*. 2010;6(6):931–9.
 46. Dorji K, Yapwattanaphun C. Morphological identification of mandarin (citrus reticulata blanco) in bhutan. *Kasetsart J - Nat Sci*. 2011;45(5):793–802.
 47. Yulianti F, Martasari C, Karsinah N, Hartanto T. Variasi genetik jeruk

- keprok SoE (*citrus reticulata* blanco) hasil radiasi sinar gamma menggunakan penanda ISSR. *Bul Plasma Nutfah*. 2016;16(2):134.
48. Mulyanto H. Identifikasi varietas jeruk. *Balai Penelit Tanam Jeruk dan Buah Subtrop*. 2014;55(1):100–11.
 49. Sawamura M, Thi Minh Tu N, Onishi Y, Ogawa E, Choi HS. Characteristic odor components of *citrus reticulata* blanco (ponkan) cold-pressed oil. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2004;68(8):1690–7.
 50. Gbaj MA, Sadawe IA, Meiqal NH, Bensaber SM, Maamar MS, Hermann A, et al. Extract of citrus (*rutaceae*) fruit peels accelerate the onset of toxicity of *cerastes cerastes* venom in albino mice. *Int J Pharmacogn Chinese Med*. 2019;3(3):1–6.
 51. Ahmad I. *Protocols for predictable aesthetic dental restorations*. John Wiley & Sons; 2008. 419–518 p.
 52. Ragain JC. A review of color science in dentistry: colorimetry and color space. *J Dent Oral Disord Ther*. 2016;4(1):01–5.
 53. Rajan N, Krishna S R, Rajan A, Singh G, Jindal L. Shade selection – basic for esthetic dentistry: literature review. *Int J Contemp Res Rev*. 2020;11(09).
 54. Joiner A, Hopkinson I, Deng Y, Westland S. A review of tooth colour and whiteness. *J Dent*. 2008;36(SUPPL. 1):2–7.
 55. Llena C, Martínez-Galdón O, Forner L, Gimeno-Mallench L, Rodríguez-Lozano FJ, Gambini J. Hydrogen peroxide diffusion through enamel and dentin. *Materials (Basel)*. 2018;11(9):1–10.
 56. Kartiningtyas AT, Prayitno P, Lastianny SP. Pengaruh aplikasi gel ekstrak kulit *citrus sinensis* terhadap epitelisasi pada penyembuhan luka gingiva tikus sprague dawley. *Maj Kedokt Gigi Indones*. 2015;1(1):86.
 57. Secilmis A, Dilber E, Ozturk N, Yilmaz FG. The effect of storage solutions on mineral content of enamel. *Mater Sci Appl*. 2013;04(07):439–45.
 58. Fatima N. In-vitro comparative study of in-office and home bleaching agents on surface micro-morphology of enamel. *J Coll Physicians Surg Pakistan*. 2016;26(1):9–12.
 59. Moodley D, Patel N, Ranchod H. Comparison of colour differences in visual versus spectrophotometric shade matching. *SADJ*. 2015;70(9):402–7.
 60. Corcodel N, Helling S, Rammelsberg P, Aj H, Rammelsberg P. Metameric effect between natural teeth and the shade tabs of a shade guide. *Eur J Oral Sci*. 2010;118(12):311–6.
 61. Pan Q, Westland S. Tooth color and whitening – digital technologies. *J Dent*. 2018;74(April):S42–6.
 62. Santos R, Carvalho FB De, Cristina M, Cangussu T, Barros LR, Especialização C De, et al. Spectrophotometric analysis of the effectiveness of bleaching agents used for non-vital teeth bleaching. 2020;8(1):1–6.
 63. Octarina D, Aprilianti E. The effect of citrus limon and whitening toothpaste to teeth color changes (study on the right maxillary central incisor of 18 year old female). In: *Advances in Health Science Research*. 2018. p. 211–4.

64. Wijetunga CL, Otsuki M, Hirasi N, N. Luong M, Tagami J. Effect of pH of bleaching agent on tooth bleaching action in vitro Effect of pH of bleaching agent on tooth bleaching action in vitro. *Dent Mater J.* 2021;(January).
65. Torres CRG, Crastechini E, Feitosa FA, Pucci CR, Borges AB. Influence of pH on the effectiveness of hydrogen peroxide whitening. *Oper Dent.* 2014;39(6):E261–8.