




Baking Soda and Peroxide Formulation as Dental Whitening Gel

Herma Fanani Agusta , Alfian Syarifuddin, Fitriana Yuliasuti, Misya Putri
Kurnia Pradani

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia

 herma.fanani@unimma.ac.id

 <https://doi.org/10.53017/ujas.56>

Received: 28/05/2021

Revised: 08/06/2021

Accepted: 09/06/2021

Abstract

Indonesian society began to make appearance as a primary need. Appearance becomes important for middle and upper social classes which reaches 60-70% in Indonesia. Researchers are trying to find a combination formula of two teeth whitening ingredients (Baking Soda and Peroxide). The study uses an experimental method, which is to make a dental gel with variety of gradient constituent formulas, including F1, F2, F3, F4, and F5. F5 is the most optimal formula with best stability test results among other. F5 with Peroxide concentration of 30% had teeth whitening activity of 38% by two months in vitro test on adult teeth samples.

Keywords: Formulation, Baking soda, Peroxide, Dental whitening

Formulasi Baking Soda dan Peroksida Sebagai Gel Pemutih Gigi

Abstrak

Masyarakat Indonesia mulai menjadikan penampilan sebagai kebutuhan primer. Penampilan menjadi hal penting pada lingkaran sosial kelas menengah dan atas yang jumlahnya mencapai 60-70% di Indonesia. Peneliti mencoba menemukan formula kombinasi dua bahan pemutih gigi (Baking Soda dan Peroksida). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yaitu membuat formulasi gel gigi dengan berbagai variasi gradien konstituen formula, meliputi F1, F2, F3, F4, dan F5. Formula F5 merupakan formula yang paling optimal dengan hasil uji kestabilan terbaik. F5 dengan konsentrasi Peroxide 30% memiliki aktivitas pemutihan gigi sebesar 38% dalam dua bulan uji in vitro pada sampel gigi dewasa

Kata-kata kunci: Formulasi, Baking soda, Peroksida, Pemutihan gigi

1. Pendahuluan

Estetika gigi yang terutama sangat tergantung pada warna menjadi perhatian utama dalam praktek dokter gigi. Selain perawatan kulit, wajah, rambut yang sudah banyak dilakukan, perawatan gigi menjadi poin penting karena berhubungan dengan kualitas senyum dan tingkat kepercayaan diri ketika berinteraksi dengan orang lain. *Selfie* dengan kamera *smartphone* telah menjadi budaya millennial dan gigi mendapat peran penting dalam kualitas ekspresi wajah dalam kegiatan tersebut [1]. Berdasarkan pengamatan di *online shop*, apotek dan klinik dental, peneliti menemukan komposisi bahan pemutih pada

beberapa produk *Over The Counter* (OTC) yang bila digunakan melebihi batas aman standar *American Dental Association* (ADA) dapat menyebabkan abrasi enamel gigi pada penggunaan jangka panjang serta produk yang mengklaim memutihkan namun hanya mengandung bahan pewarna jangka pendek. Bahkan pada beberapa kasus *treatment* seperti *veneer* (pelapisan porselen pada gigi untuk tampilan putih), biaya bisa mencapai puluhan juta rupiah [2].

Mekanisme perubahan warna pada gigi berpengaruh pada jenis terapi yang digunakan pada pemutihan gigi. Mekanisme ini diklasifikasikan menjadi tiga kategori: intrinsik, ekstrinsik, dan internal. Diskolorisasi intrinsik disebabkan oleh komposisi struktural gigi yang berubah karena penyakit metabolik, faktor sistemik dalam tubuh, dan penuaan. Diskolorisasi ekstrinsik disebabkan oleh faktor dari luar tubuh: makanan, minuman, tembakau, mouthwash, dan obat. Diskolorisasi internal disebabkan oleh pertumbuhan gigi itu sendiri. Pigmen gigi juga dapat memudar karena pemakaian kawat gigi, resesi gingival, karies gigi dan penggunaan pemutih dengan kadar kategori abrasif [3]. Terdapat tiga cara fundamental dalam pemutihan gigi : *bleaching* rawat jalan dengan supervisi dokter gigi, *bleaching* dengan alat dan obat di klinik dokter gigi dan penggunaan produk *bleaching* OTC. Faktor terpenting yang mempengaruhi efikasi pada setiap metode pemutihan gigi tergantung pada konsentrasi zat pemutih dan durasi penggunaannya [4]. *Bleaching* rawat jalan menggunakan zat aktif *carbamide peroxide* 10% dengan bantuan *casing* gigi *custom* sesuai bentuk gigi pasien telah terbukti menjadi salah satu *treatment* yang paling murah, aman dan efektif. ADA hanya merekomendasikan $10 \pm 1\%$ konsentrasi *carbamide peroxide* sebagai terapi *bleaching* rawat jalan yang aman dan efektif [2].

Pada terapi *bleaching* di klinik dokter gigi, biasanya menggunakan konsentrasi 25-35% *hydrogen peroxide* yang diaktifkan lebih lanjut dengan panas dan cahaya dari alat dental [5]. Produk *bleaching* OTC muncul pertama kali pada tahun 2000an sebagai alternatif yang lebih murah dari kedua metode sebelumnya. Produk OTC ini normalnya mengandung zat oksidasi yang lebih rendah (3-6% *hydrogen peroxide*) yang dapat digunakan dengan mencampur pada pasta gigi atau pelindung gigi. Pada terapi rawat jalan dan OTC, produk *bleaching* umumnya membutuhkan sedikitnya 2-4 minggu perawatan untuk mendapatkan efikasi optimal sedangkan terapi pada klinik dokter gigi hanya membutuhkan sekali perlakuan saja [6].

Penelitian terdahulu telah membuktikan aplikasi Hidrogen Peroksida 35% dapat secara signifikan memutihkan gigi dalam waktu satu minggu dibandingkan kelompok kontrol tanpa perlakuan [7]. Baik Hidrogen Peroksida maupun Carbamide Peroksida menunjukkan efek pemutihan konsisten yang sama dalam penelitian klinis selama dua tahun [8]. *Sodium Bicarbonate* yang populer disebut Baking Soda ternyata memiliki efek memutihkan gigi yang signifikan dibanding kelompok kontrol non perlakuan dalam sebuah uji klinis dalam waktu 6 minggu dengan 146 sampel pasien [9].

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menemukan formula kombinasi dua bahan pemutih gigi yang telah terbukti uji klinisnya dalam beberapa penelitian terdahulu didapatkan formula yang stabil dan memiliki efek pemutihan gigi secara *in vitro*.

2. Metode

2.1. Alat dan bahan

Tabel 1 menyajikan daftar alat dan bahan yang digunakan dalam formulasi gel pemutih gigi yang dilakukan di laboratorium kimia farmasi Unimma.

Tabel 1. Alat dan bahan dalam formulasi gel pemutih gigi

Alat	Bahan
Kertas saring	Hidrogen peroksida
Gelas ukur	<i>Sodium bicarbonate</i>
Erlenmeyer	CMC
Timbangan elektrik	SLS
<i>Laminar Air Flow</i>	Sorbitol 70%
<i>VITA Shade Guide</i>	Peppermint oil
Gelas beker	Natrium benzoat
Botol 150 ml	
Mortir & stamper	
Pipet volume	
Corong	
Kertas perkamen	
Sendok tanduk	

2.2. Tahapan penelitian

2.2.1. *Penyiapan bahan*

Penimbangan dan penyimpanan komposisi formula yang akan digunakan dengan timbangan elektrik.

2.2.2. *Orientasi formula*

Formula zat aktif dan eksipien menggunakan formula dasar dari *Handbook of Excipients* oleh Rowe [10] dan *Textbook of Cosmetics Formulation* oleh Sharma [11] dengan modifikasi komposisi dan bahan yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Formula Gel Pemutih Gigi

Formula (%)	F1	F2	F3	F4	F5
<i>Hidrogen Peroxide</i>	40	40	20	20	20
Baking Soda	40	40	40	40	40
CMC	0,5	0,5	3,5	0,5	0,5
SLS	-	-	-	-	1,5
Gliserin			10	10	10
Sorbitol 70%	15	15	20	20	10
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

2.2.3. *Pemilihan formula*

Pada tahap ini, terhadap masing-masing formula gel pemutih gigi dilakukan pengukuran pH. Formula dengan pH sediaan yang sesuai dengan persyaratan pH Gel yang digunakan dalam mulut yaitu mendekati pH normal mulut 7.4 diformulasikan dalam skala yang lebih besar dan dilakukan evaluasi.

2.2.4. *Evaluasi fisik sediaan*

Evaluasi sediaan gel pemutih gigi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kestabilan sediaan dan tingkat keamanan penggunaan secara preklinik. Formula disimpan selama 56 hari dan diamati perubahan sediaan tersebut pada hari ke-1, ke-3, ke-7, ke-14, ke-28, hingga hari ke-56. Evaluasi sediaan Gel Pemutih Gigi tersebut meliputi uji daya sebar, pengamatan organoleptis, perubahan pH, dan pengukuran berat jenis sediaan.

2.2.5. Pengujian aktivitas

Pengujian aktivitas pemutih gigi dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan gigi asli yang didapatkan dari praktek dokter gigi. Gigi yang digunakan memiliki syarat bersih dari plak dan bakteri. Gigi direndam 5 menit 2 kali setiap hari hingga dua bulan untuk kemudian diamati perubahan warnanya menggunakan metode kolorimetri. Kondisi ini disesuaikan proses *bleaching* secara klinis. **Gambar 1** menunjukkan skala pemutihan gigi menggunakan VITA *shade guide* sebagai *dental colorimetric kit* dengan urutan warna dari terang ke gelap.



Gambar 1. Urutan VITA *shade guide* berdasarkan perubahan warna

Warna pada tiap sampel gigi sebelum dan sesudah perlakuan dibandingkan dengan skala warna pada VITA *shade guide* dan dikuantifikasi berdasarkan panduan skor pada masing-masing skalanya yang tersaji pada **Tabel 3**. Persentase pemutihan gigi diukur dari perubahan skor skala awal ke akhir [12].

Tabel 3. Skala dan skoring VITA shade guide

Scale	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3.5	B4	C3	A4	C4
Score	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

2.3. Analisis data

Analisis dilakukan dengan menggunakan 12 sampel gigi dewasa rahang atas, masing-masing 3 gigi untuk kelompok kontrol, 10%, 20%, dan 30% *peroxide*. Setelah itu dilakukan pengukuran warna menggunakan alat VITA *shade guide*. Pengukuran dilakukan pada sekali aplikasi, satu minggu, dan 2 bulan perlakuan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pemilihan formula

F5 dipilih menjadi formula yang diujicobakan pada sampel gigi dewasa secara *in vitro*. Formula ini memiliki kestabilan yang relatif paling baik diantara formula alternatif lainnya dengan konsistensi dan fisik gel yang baik.

3.2. Evaluasi fisik sediaan

Hasil uji organoleptis formula F4 & F5 memiliki bau, rasa dan warna identik yang stabil dalam 56 hari pengamatan, sedangkan F1, F2 dan F3 tidak stabil segera setelah pencampuran.

Hasil uji pH menunjukkan F5 memiliki pH yang sesuai dengan pH mulut (7,4) F4 memiliki pH 7,9 sedangkan F1, F2 dan F3 cenderung asam (4 - 5,5) sehingga tidak sesuai dengan persyaratan oral gel. Tingkat keasaman atau pH yang baik untuk sediaan oral gel adalah yang mendekati netral adalah 6 – 7, agar sistem jaringan di daerah tersebut seperti gigi dan gusi tidak terganggu [13].

Kelima formula memiliki berat jenis identik yang diukur pada suhu 25°C. Formula F5 1,856 gr/ml, F4 1,815 gr/ml, F3 1,553 gr/ml, F2 1,502 gr/ml dan F1 1,574 gr/ml dengan pembandingan aquadest 0,997 gr/ml dan stabil dalam 56 hari pengamatan.

F5 dikembangkan menjadi Fa (*peroxide* 10%), Fb (*peroxide* 20%) dan Fc (*peroxide* 30%) untuk keperluan pengujian aktivitas pemutih gigi yang perbandingan hasil evaluasi fisiknya tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Evaluasi Fisik Formula Gel Pemutih Gigi

Evaluasi	Fa	Fb	Fc
Konsistensi	Pasta	Pasta Kering	Lengket, cair
Warna	Putih	Putih	Bening
pH	7-8	6-7	6
Viskositas	690	900-1200	19
Daya Sebar	2,4-3,2	1,8-2,4	2,0-2,3

3.3. Pengujian aktivitas

F5 diformulasikan kembali dengan variasi kadar peroksida 30%, 20% dan 10% pada pengujian aktivitas pemutihan gigi. Tabel 5 menyajikan gambaran *progress* pemutihan gigi pada waktu sebelum, satu kali, satu minggu hingga 2 bulan pada tiga formula dengan variasi kadar peroksida

Tabel 5. Aktivitas bleaching Formula Gel Pemutih Gigi

Sample	Before	Value	1x	Value	Bleach	7 day	Value	Bleach	2 month	Value	Bleach	Average	
Control	a	D4	8	D4	8	0%	D4	8	0%	D4	8	0%	0%
	b	A2	5	A2	5	0%	A2	5	0%	A2	5	0%	
	c	C2	7	C2	7	0%	C2	7	0%	C2	7	0%	
10% px	1	A1	2	A1	2	0%	A1	2	0%	B1	1	6%	14%
	2	A1	2	B1	1	6%	B1	1	6%	B1	1	6%	
	3	C1	6	C1	6	0%	C1	6	0%	A1/B1	1.5	28%	
20% px	4	C1	6	D2	4	13%	B2-A1	2.5	22%	A1/B1	1.5	28%	18%
	5	A1	2	A1	2	0%	A1	2	0%	B1	1	6%	
	6	D2	4	B2	3	6%	B2-A1	2.5	9%	B1	1	19%	
30% px	7	C2	7	D2	4	19%	A1-B1	1.5	34%	B1	1	38%	38%
	8	D4	8	A2	5	19%	A1-B1	1.5	41%	B1	1	44%	
	9	C1	6	D2	4	13%	A1	2	25%	B1	1	31%	

Keterangan :

Before adalah skala warna sample gigi awal yang dilakukan dengan pengamatan VITA *shade guide*.

Value adalah skoring berdasarkan skala VITA *shade guide*.

Bleach adalah % pemutihan gigi yang dihitung dari perubahan skoring awal-akhir periode perlakuan

Berdasarkan perubahan skala pemutihan gigi pada *dental colorimetric kit*, dapat ditarik kesimpulan bahwa F5 dengan *peroxide* 30% memutihkan gigi sebesar 38%, *peroxide* 20% sebesar 18% dan *peroxide* 10% sebesar 14% selama dua bulan aplikasi pada sampel gigi *pre molar*.

4. Kesimpulan

F5 memiliki kestabilan yang relatif paling baik diantara formula alternatif lainnya dengan konsistensi dan uji fisik gel yang baik. Berdasarkan perubahan skala pemutihan gigi pada *dental colorimetric kit*, didapatkan kesimpulan F5 dengan *peroxide* 30% memutihkan gigi sebesar 38% selama dua bulan aplikasi pada sampel gigi dewasa sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pemutih gigi dalam kehidupan sehari-hari. Namun demikian frekuensi penggunaan yang optimal dan faktor keamanan penggunaan peroksida pada

enamel dan gusi, terutama kadar tingi pada jangka panjang masih perlu penelitian lebih lanjut.

Ucapan Terimakasih

Artikel ilmiah ini merupakan bagian dari luaran penelitian revitalisasi visi institusi Universitas Muhammadiyah Magelang.

Referensi

- [1] X. Xu, "New Approaches to Tooth Whitening Based on Changing the Optical Properties with Calcium Phosphate Containing Suspensions," 2015.
- [2] ADA Council on Scientific Affairs, "Tooth whitening/bleaching: treatment considerations for dentists and their patients," *Chicago ADA*, vol. 2009, no. September 2009, pp. 1–12, 2009.
- [3] A. Watts and M. Addy, "Tooth discolouration and staining: Tooth discolouration and staining: a review of the literature. *British Dental Journal*, 190(6), 309–316. doi:10.1038/sj.bdj.4800959 url to share this paper: sci-hub.tw/10.1038/sj.bdj.4800959," *Br. Dent. J.*, vol. 190, no. 6, pp. 309–316, 2001.
- [4] Y. Li and L. Greenwall, "Safety issues of tooth whitening using peroxide-based materials," *Br. Dent. J.*, vol. 215, no. 1, pp. 29–34, 2013.
- [5] C. Llana, I. Esteve, and L. Forner, "Effect of hydrogen and carbamide peroxide in bleaching, enamel morphology, and mineral composition: In vitro study," *J. Contemp. Dent. Pract.*, vol. 18, no. 7, pp. 576–582, 2017.
- [6] K. J. Donly, A. Segura, T. Henson, M. L. Barker, and R. W. Gerlach, "Randomized controlled trial of professional at-home tooth whitening in teenagers," *Gen. Dent.*, vol. 55, no. 7, pp. 669–674, 2007.
- [7] S. B. Berger, A. S. Coelho, V. A. P. Oliveira, V. Cavalli, and M. Giannini, "Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching," *J. Appl. Oral Sci.*, vol. 16, no. 3, pp. 201–204, 2008.
- [8] R. F. L. Mondelli, J. F. D. e. G. de Azevedo, A. C. Francisconi, C. M. de Almeida, and S. K. Ishikiriyama, "Comparative clinical study of the effectiveness of different dental bleaching methods - two year follow-up," *J. Appl. Oral Sci.*, vol. 20, no. 4, pp. 435–443, 2012.
- [9] A. Ghassemi, W. Hooper, L. Vorwerk, T. Domke, P. DeSciscio, and S. Nathoo, "Effectiveness of a new dentifrice with baking soda and peroxide in removing extrinsic stain and whitening teeth," *J. Clin. Dent.*, vol. 23, no. 3, pp. 86–91, 2012.
- [10] Raymond C Rowe, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, vol. Sixth Ed. 2009.
- [11] G. Sharma, J. Gadhiya, and M. Dhanawat, "Textbook of Cosmetic Formulations," no. May, pp. 51–52, 2018.
- [12] R. M. Araújo, C. R. G. Torres, and M. A. M. de Araújo, "In vitro evaluation of dental bleaching effectiveness using hybrid lights activation," *Rev. Odonto Ciência*, vol. 25, no. 2, pp. 159–164, 2010.
- [13] F. Prasetya, "Karakteristik Dan Stabilitas Sediaan Gel Mulut Berbahan Aktif Ekstrak Daun Sirih Hitam Berbasis Hydroxy Ethyl Cellulose (Hec)," *J. Trop. Pharm. Chem.*, vol. 2, no. 2, pp. 83–90, 2013.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
