

Improving bleaching results with hydrogen peroxide combined with desensitising agents for optimal aesthetic resultsMeningkatkan hasil *bleaching* dengan hidrogen peroksida dikombinasikan dengan agen desensitisasi untuk hasil estetika yang optimal¹Endo Sadewa, ²Juni Jekti Nugroho^{1,2}Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

Makassar, Indonesia

Corresponding author, e-mail: ²jektijuni@yahoo.co.id, ¹endosadewa@gmail.com**ABSTRACT**

Teeth whitening (bleaching) procedures are popular treatments due to increasing aesthetic demands. Hydrogen peroxide (H₂O₂) is the most commonly used agent in these procedures due to its clinically proven efficacy. The use of biomaterials such as gingival protectors and potassium nitrate-based desensitising agents has improved the safety profile of teeth whitening procedures. A 36-year-old woman presented to Hasanuddin University Hospital with the primary complaint of yellowing of her anterior teeth for approximately one year, seeking to improve her self-confidence. An in-office bleaching was performed using 40% H₂O₂ (*Opalescence Boost*), followed by the application of a gingival protectant (*Opaldam-Ultradent*) and the use of a potassium nitrate desensitising agent (*UltraEZ*) post-treatment. Hydrogen peroxide penetrates the enamel and releases free radicals that oxidise and break down the pigments causing stains into smaller, colourless molecules. The gingival protectant effectively prevents gingival irritation, while the desensitising agent relieves dentine sensitivity by depolarising nerve endings and sealing dentine tubules. The external bleaching resulted in a significant colour change from 8 to 4. It was concluded that external bleaching treatment using 40% H₂O₂ combined with protective measures for the gingival tissue effectively whitens teeth and achieves optimal results with minimal side effects.

Keywords: external bleaching, hydrogen peroxide, desensitizing agents**ABSTRAK**

Prosedur pemutihan gigi (*bleaching*) merupakan perawatan yang populer karena kebutuhan estetika yang kian meningkat. Hidrogen peroksida (H₂O₂) adalah bahan paling umum yang digunakan dalam prosedur ini karena efikasinya terbukti secara klinis. Pemanfaatan biomaterial seperti pelindung gingiva dan bahan desensitisasi berbasis kalium nitrat telah meningkatkan profil keamanan prosedur pemutihan gigi. Seorang perempuan, 36 tahun, datang ke Rumah Sakit Universitas Hasanuddin dengan keluhan utama gigi anterior menguning sejak ± satu tahun untuk meningkatkan kepercayaan diri. Prosedur *bleaching in-office* dilakukan menggunakan H₂O₂ 40% (*Opalescence Boost*), diikuti dengan aplikasi pelindung gingiva (*Opaldam-Ultradent*) dan penggunaan bahan desensitisasi kalium nitrat (*UltraEZ*) pasca-perawatan. Hidrogen peroksida menembus email dan melepaskan radikal bebas yang mengoksidasi dan memecah pigmen penyebab noda menjadi molekul-molekul yang lebih kecil dan tidak berwarna. Pelindung gingiva secara efektif mencegah iritasi gingiva, sementara bahan desensitisasi meredakan sensitivitas dentin dengan cara mendepolarisasi ujung saraf dan menutup tubulus dentin. *Bleaching* eksternal menghasilkan perubahan warna yang signifikan dari skor 8 menjadi 4. Disimpulkan bahwa perawatan *bleaching* eksternal menggunakan H₂O₂ 40% yang dikombinasikan dengan tindakan protektif untuk jaringan gingiva secara efektif mencerahkan gigi dan mencapai hasil yang optimal dengan efek samping yang minimal.

Kata kunci: *bleaching* eksternal, hidrogen peroksida, bahan desensitisasi

Received: 10 June 2025

Accepted: 5 December 2026

Published: 1 April 2026

PENDAHULUAN

Dalam dekade terakhir, lanskap kedokteran gigi telah mengalami transformasi signifikan, dengan pergeseran paradigma dari fokus restoratif dan fungsional semata menjadi pendekatan yang lebih holistik yang mengintegrasikan kesehatan dan estetika. Permintaan global untuk prosedur kedokteran gigi estetika, khususnya pemutihan gigi, telah menunjukkan tren peningkatan yang eksponensial.¹ Fenomena ini didorong oleh kesadaran masyarakat yang semakin tinggi akan pentingnya senyum yang menawan sebagai komponen krusial dalam penampilan fisik, interaksi sosial, dan peningkatan kepercayaan diri.²

Pertumbuhan pasar ini didukung oleh beberapa faktor pendorong utama, termasuk inovasi teknologi berkelanjutan dalam bahan dan peralatan dental, perubahan gaya hidup yang lebih menekankan pada tampilan, serta peningkatan akses informasi dan kesadaran konsumen terhadap berbagai pilihan perawatan estetika.^{1,3} Prosedur pemutihan gigi menjadi salah satu perawatan yang paling diminati dalam portofolio kedokteran gigi kosmetik karena sifatnya yang relatif konservatif, non-invasif, dan kemampuannya untuk memberikan perbaikan estetika yang signifikan dalam waktu singkat.^{4,5} Dibandingkan dengan opsi restoratif yang lebih invasif seperti veneer atau mahkota, *bleaching* menawarkan solusi yang lebih sederhana untuk mengatasi masalah diskolorasi gigi.⁴

Diskolorasi gigi merupakan keluhan estetika yang paling umum mendorong pasien untuk mencari perawatan dental.^{6,7} Etiologinya bersifat multifaktor dan kompleks, namun secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama berdasarkan lokasi noda: ekstrinsik dan intrinsik.^{7,9} Diskolorasi ekstrinsik terjadi ketika agen kromogenik terdeposisi pada permukaan luar gigi, biasanya akibat konsumsi makanan/minuman tertentu, merokok, atau kebersihan mulut yang buruk.^{7,9} Sementara itu, diskolorasi intrinsik melibatkan perubahan warna pada struktur internal gigi akibat faktor sistemik (misal: tetra-

siklin, fluorosis) atau lokal (trauma, bahan restorasi/endodontik).^{4,9}

Penatalaksanaan diskolorasi gigi bergantung pada etiologi dan lokasinya. Untuk noda ekstrinsik ringan, tindakan profilaksis profesional seringkali sudah memadai, namun untuk noda yang lebih menetap dan semua jenis diskolorasi intrinsik, prosedur *bleaching* dengan agen kimia menjadi pilihan utama.⁷ Modalitas *bleaching* gigi vital secara umum terbagi menjadi *at-home bleaching* dengan konsentrasi agen pemutih rendah di bawah supervisi dokter gigi, dan *in-office bleaching* dengan konsentrasi tinggi (umumnya H₂O₂ 25-40%) untuk hasil yang lebih cepat dan signifikan.^{5,10} Artikel ini memaparkan peningkatan hasil *bleaching* dengan H₂O₂ dikombinasikan dengan agen desensitisasi untuk hasil estetika yang optimal

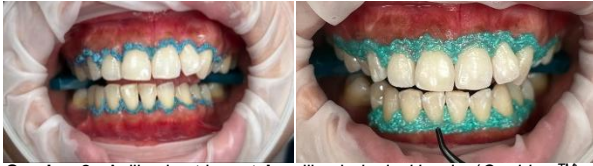
KASUS

Seorang perempuan berusia 36 tahun datang ke Departemen Konservasi Gigi, RSGM Unhas, dengan keluhan utama gigi berwarna kekuningan yang sudah berlangsung selama ± satu tahun. Pasien menjaga kebersihan mulut dengan baik dan tidak ditemukan penyakit sistemik, alergi atau riwayat keluarga yang signifikan. Pasien melaporkan kebiasaan rutin mengonsumsi dua cangkir kopi setiap hari. *Bleaching* dilakukan menggunakan H₂O₂ 35%, dengan *gingival barrier* untuk meminimalkan iritasi gingiva dan agen desensitisasi untuk mengurangi sensitivitas pasca perawatan.

**Gambar 1a** Kondisi klinis awal; profilaksis oral (b) sebelum dan (c) sesudah**TATALAKSANA**

Pasien memiliki warna gigi kuning kecoklatan dengan skor 8 pada *Opalescence Boost shade guide*.^{Guide™} Sebelum *bleaching* dimu-

lai, pasien menjalani profilaksis oral menggunakan bubuk batu apung pada *brush* dengan *handpiece* kecepatan rendah untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada email yang dapat membatasi kontak bahan *bleaching* dengan gigi. Setelah profilaksis, terlihat beberapa perubahan warna gigi yang diukur menggunakan *shade guide* (Gbr.1).



Gambar 2a Aplikasi astringent, b aplikasi *gingival barrier* (Opaldam™)

Astringen dioleskan sebelum *gingival barrier* untuk mencegah kemungkinan infiltrasi zat pemutih di bawah sulkus gingiva (Gbr.2a), yang berpotensi menyebabkan iritasi subgingiva. *Gingival barrier* kemudian dipasang (Gbr.2b) untuk mencegah atau meminimalisasi potensi kontak dengan gingiva untuk menghindari iritasi gingiva.

Agen *bleaching* diaplikasikan pada permukaan gigi (Gbr.3a) yang diinginkan selanjutnya didiamkan selama 20 menit untuk hasil yang maksimal (Gbr.3b). Hasil *bleaching* dengan skor 3 pada *shade guide*, menunjukkan peningkatan yang signifikan dari kondisi klinis awal.



Gambar 5a Aplikasi bahan pemutih (Opalescence™), b 20 menit pascapemutihan.



Gambar 4a Aplikasi agen desensitisasi (UltraEZ™), b kondisi klinis akhir

Agen desensitisasi diaplikasikan pada gigi yang telah di-*bleach* (Gbr.4a) untuk meringankan dan meminimalkan potensi sensitivitas yang merupakan salah satu keluhan paling umum pasca *bleaching*. Dengan aplikasi agen desensitisasi, hasil akhir menunjukkan perubahan signifikan tanpa tanda-tanda iritasi gusi, dan risiko sensitivitas menjadi lebih rendah (Gbr.4b).

PEMBAHASAN

Diskolorasi gigi akibat konsumsi kopi merupakan bentuk diskolorasi ekstrinsik yang umum ditemukan pada praktik klinis.¹² Agen kromogenik dalam kopi, terutama zat tanin, memiliki kemampuan tinggi untuk berikatan dengan permukaan email dan pelikel gigi melalui interaksi hidrofobik, gaya van der Waals, dan ikatan hidrogen.¹³ Seiring waktu, noda tidak hanya menempel di superfisial, tetapi juga dapat mengalami perubahan kimiawi dan berpenetrasi lebih dalam ke matriks email, sehingga lebih sulit dihilangkan dengan pembersihan mekanis biasa.^{13,14} Selain itu, paparan kopi secara rutin mempercepat akumulasi kromogen, memperkuat intensitas dan persistensi diskolorasi.¹⁴

Mekanisme pemutihan gigi dengan H₂O₂ didasarkan pada proses oksidasi kimiawi yang kompleks. Karena berat molekul H₂O₂ yang rendah, mampu berdifusi melewati matriks interprismatik email dan masuk ke dalam dentin melalui tubulus dentin.^{14,15} Setelah berada di dalam struktur gigi, H₂O₂ terurai menjadi spesies oksigen reaktif se-

perti radikal hidroksil ($\bullet\text{OH}$) dan radikal perhidroksil ($\text{HO}_2\bullet$).^{15,16} Radikal bebas ini menyerang ikatan rangkap karbon pada molekul organik berpigmen (kromofor) kopi, memecahnya menjadi molekul yang lebih kecil dan tidak berwarna.^{14,15,17} Proses ini mengubah sifat optik jaringan gigi, yaitu mengubah warnanya lebih cerah secara visual.^{15,17}

Efektivitas *bleaching* pada diskolorasi akibat kopi sangat tinggi karena noda kopi bersifat organik dan mudah dioksidasi oleh radikal bebas.^{13,15,17} Namun, keberhasilan pemutihan juga dipengaruhi oleh kedalaman penetrasi noda; semakin lama dan sering paparan kopi, semakin dalam kromogen terintegrasi ke dalam email, sehingga membutuhkan konsentrasi H₂O₂ yang lebih tinggi atau waktu aplikasi yang lebih lama.^{13,15,18} Studi *in vitro* dan klinis menunjukkan bahwa penggunaan H₂O₂ konsentrasi tinggi (35-40%) dapat menghasilkan perubahan warna signifikan dalam satu kali sesi, namun juga meningkatkan risiko efek samping seperti sensitivitas gigi dan iritasi gingiva.^{19,20}

Efek samping utama dari *bleaching* dengan H₂O₂ adalah hipersensitivitas dentin dan iritasi gingiva.^{19,21} Hipersensitivitas terjadi akibat penetrasi H₂O₂ dan radikal bebas ke dalam tubulus dentin, yang memicu pergerakan cairan dan stimulasi ujung saraf A-delta di kompleks pulpa-dentin, sesuai dengan teori hidrodinamik Brännström.^{21,22} Iritasi gingiva dapat terjadi akibat kontak langsung H₂O₂ dengan jaringan lunak, yang menyebabkan stres oksidatif dan kerusakan sel.²³ Oleh karena itu, penggunaan *barrier* gingiva berbasis resin yang dapat dipolimerisasi, seperti Opaldam, sangat penting untuk melindungi jaringan lunak selama prosedur *bleaching*.²⁴

Untuk mengelola efek samping, aplikasi agen desensitisasi seperti kalium nitrat (KNO₃) terbukti efektif bekerja dengan mendepolarisasi saraf melalui difusi ion K⁺ ke tubulus dentin, sehingga menghambat transmisi sinyal nyeri.^{25,26} Produk UltraEZ yang mengandung 3% KNO₃ secara signifikan menurunkan insiden dan intensitas hipersensitivitas tanpa mengurangi efektivitas pemutihan.^{25,26} Selain itu, inovasi terbaru seperti penambahan nanopartikel (misal: titanium dioksida, kitosan, nanohidroksiapatit) ke dalam gel *bleaching* dapat meningkatkan efikasi pemutihan sekaligus menurunkan penetrasi H₂O₂ ke ruang pulpa dan mengurangi sitotoksitas serta sensitivitas.²⁷

Studi terbaru juga mengeksplorasi penggunaan teknologi baru seperti *cold atmospheric plasma* (CAP) yang dikombinasikan dengan H₂O₂, yang terbukti meningkatkan efikasi pemutihan dengan profil keamanan yang lebih baik dibandingkan metode konvensional.²⁸ Selain itu, protokol *bleaching* dengan konsentrasi H₂O₂ yang lebih rendah namun waktu aplikasi yang lebih lama juga dapat memberikan hasil serupa dengan risiko efek samping yang lebih rendah.²⁹ Namun, penting diingat bahwa stabilitas warna pasca-*bleach* dapat dipengaruhi oleh fenomena regresi warna (*shade rebound*), terutama dalam 24-48 jam pertama akibat rehidrasi email oleh saliva.²⁰

Dengan demikian, pada kasus diskolorasi akibat konsumsi kopi berlebih, mekanisme utama *bleaching* adalah oksidasi molekul tanin dan kromogen lain yang menempel pada dan di dalam struktur email, sehingga menghasilkan perubahan warna yang signifikan. Keberhasilan dan keamanan prosedur sangat bergantung pada pemilihan protokol yang tepat, penggunaan barrier pelindung, serta aplikasi agen desensitisasi untuk meminimalkan efek samping dan meningkatkan kenyamanan pasien.^{12,29}

Disimpulkan bahwa *bleaching* gigi berhasil meningkatkan kecerahan gigi sekaligus menjaga kesehatan gusi, menunjukkan efektivitas *bleaching* H₂O₂ yang dikombinasi dengan tindakan perlindungan. Kasus ini menyoroti pentingnya teknik yang tepat dan pengintegrasian agen desensitisasi untuk mencapai hasil optimal dengan efek samping minimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rocha AO, Favoreto M, dos Menezes AL. Scientific trends in clinical trials on tooth bleaching: a bibliometric and altmetric review. *J Dent* 2024;139:104789. doi:10.1016/j.jdent.2024.104789. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104789>
2. Mazilu Moldovan A, Popescu V, Ionescu C. Various aspects involved in the study of tooth bleaching procedure: a questionnaire-based study. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19(7):4042. doi:10.3390/ijerph19074042. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph19074042>
3. Elkot S, Fouad A, Hassanien F. Assessment of the knowledge, awareness and practice (KAP) among Egyptian patients regarding teeth bleaching. *Egypt Dent J* 2024;70(4):3121-8.
4. Patil G, Reche A, Paul P. Tooth bleaching and its adverse effects: a review. *J Pharm Res Int* 2022;34(57B):77-86. doi:10.9734/jpri/2022/v34i577257. Available from: <https://doi.org/10.9734/jpri/2022/v34i577257>
5. Popescu A, Mercuț V, Țuculină M. Dental bleaching possibilities in the dental office. *Rom J Dent Res*. 2024;8(2):123-30.
6. Ludovichetti FS, Zerman N, Stellini E. Dental bleaching: patient perception and satisfaction. *Minerva Dent Oral Sci* 2024;73(3):145-52. doi:10.23736/S2724-6329.24.05113-2. Available from: <https://doi.org/10.23736/S2724-6329.24.05113-2>
7. Yano N, Sah S, Sheoran L. A literature review on tooth bleaching. *IP Indian J Conserv Endod* 2021;6(3):130-3. doi:10.18231/ijce.2021.029. Available from: <https://doi.org/10.18231/ijce.2021.029>
8. Grillon M, di Bella E, Krejci I, Ardu S. In vitro evaluation of tooth-whitening potential of peroxide-free OTC dental bleaching agents. *Dent J (Basel)*. 2023;11(4):89. doi:10.3390/dj11040089. Available from: <https://doi.org/10.3390/dj11040089>
9. Coelho A, Garrido L, Mota M, et al. Non-vital tooth bleaching techniques: A systematic review. *Coatings*. 2020;10(1):61. doi:10.3390/coatings10010061. Available from: <https://doi.org/10.3390/coatings10010061>
10. Aragão WA, Chemelo VS, de Melo Alencar C. Biological action of bleaching agents on tooth structure: A review. *Histol Histopathol*. 2024;39(2):181-92. doi:10.14670/HH-18-110. Available from: <https://doi.org/10.14670/HH-18-110>
11. Guo B, Tao Y, Yang T. Biomaterials based on advanced oxidation processes in tooth whitening: Fundamentals, progress, and models. *J Mater Chem B*. 2024;12(30):6500-15. doi:10.1039/D4TB00600A. Available from: <https://doi.org/10.1039/D4TB00600A>
12. Permata D. Bright smiles, hidden dangers: a literature review on the potential side effects of peroxide-based over-the-counter teeth whitening treatments. *Int J Res Rev*. 2024;11(4):1-7.
13. Malcangi G, Patano A, Inchingolo AD. Efficacy of carbamide and hydrogen peroxide tooth bleaching techniques in orthodontic and restorative dentistry patients: A scoping review. *Appl Sci*. 2023;13(12):7032. doi:10.3390/app13127032. Available from: <https://doi.org/10.3390/app13127032>
14. Pontes M, Gomes JML, Lemos C. Effect of bleaching gel concentration on tooth color and sensitivity: a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent* 2020;45(3):E120-35.
15. Meireles S, Santos ME, Lustosa Í, Leite ELL. Effects of a reduced in-office bleaching protocol with 37.5% hydrogen peroxide on effectiveness and tooth sensitivity: a double-blind randomized clinical trial. *J Esthet Restor Dent* 2021;33:664-71. doi:10.1111/jerd.12741. Available from: <https://doi.org/10.1111/jerd.12741>
16. Puknjač D, Zlatarić DK. Tooth shade changes and sensitivity after bleaching with 40% hydrogen peroxide. *Acta Stomatol Croat*. 2021;55(1):3-11.
17. Li ZX, Wu Z, Wang J, Huang M, Lin M. Expanding the applications of photodynamic therapy-tooth bleaching. *Clin Oral Investig*. 2021;25(10):6001-11. doi:10.1007/s00784-021-03939-3. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03939-3>
18. Roque JVO, Vanolli R, de Campos FUF. Comparison of desensitizing agents for tooth bleaching: Evaluating the influence of ozonated sunflower oil and potassium nitrate/sodium fluoride on sensitivity and shade change. *J Adv Med Med Res*. 2023;35(6):1-10.
19. Cabral AEA, Lourenço MAG, Santos BSM. Effectiveness of desensitizing toothpastes in reducing tooth sensitivity after tooth bleaching: A systematic review. *Clin Oral Investig* 2024;28(7):1-12. doi:10.1007/s00784-024-05773-2. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05773-2>
20. Marques de Boa PW, de Sousa Santos K, da Silva Souza AM. Impact of nanostructured additives in tooth bleaching agents on enhancing color change and reducing side effects: a scoping review. *Clin Oral Investig* 2025;29(1):1-15. doi:10.1007/s00784-024-05832-8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05832-8>
21. Choi J, Kim HE. In vitro evaluation of the tooth bleaching efficacy and safety of high-concentration hydrogen peroxide with cold atmospheric plasma. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2024;47:103942. doi:10.1016/j.pdpdt.2023.103942. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2023.103942>