

## STUDI PUSTAKA

# POTENSI BLEACHING ALAMI ACTIVATED CHARCOAL TERHADAP PERUBAHAN WARNA EMAIL GIGI

Irsan Ibrahim<sup>1</sup>, Isabella Tri Anditasari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf pengajar, Lab IMTKG FKG Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama)

<sup>2</sup>Mahasiswi Program Sarjana Kedokteran Gigi FKG Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama)

### ABSTRAK :

**Latar Belakang :** *Bleaching* atau proses pemutihan gigi sudah lama dilakukan di bidang kedokteran gigi. *Activated charcoal* merupakan bahan non kedokteran gigi dipercaya menjadi salah satu bahan *bleaching* alami gigi. Karena memiliki kemampuan daya serap yang tinggi untuk mengangkat molekul endapan kromogen (*stain*) pada permukaan gigi. Ternyata selain memberikan efek yang menguntungkan, *activated charcoal* juga memberikan efek yang kurang baik untuk kesehatan rongga mulut. **Tujuan:** Untuk menganalisis efek *bleaching* *Activated Charcoal* terhadap perubahan warna email gigi. **Metode:** Menganalisis artikel yang didapat dari jurnal penelitian kedokteran ataupun kedokteran gigi seperti *American Dental Association Journal*, *British Dental Journal*, *textbook* yang dapat diakses melalui *database* *Medline* (PubMed), dan *website* lainnya seperti *Scopus*, *Google Scholar*, *Ebsco* yang tidak lebih dari 10 tahun terakhir. Referensi yang digunakan mengacu pada beberapa laporan penelitian, laporan kasus dan studi pustaka. **Kesimpulan:** Bahan *activated charcoal* mampu memberikan efek *whitening* pada email gigi walaupun hasilnya tidak sesempurna bahan *bleaching* gigi. *Activated charcoal* ternyata juga memberikan beberapa efek samping yang kurang baik terhadap kesehatan rongga mulut (seperti abrasif, tereksposnya dentin, dan peningkatan risiko terkenanya karies gigi).

**KATA KUNCI :** *Bleaching*, *Activated Charcoal*, Diskolorasi Email

### ABSTRACT :

**Background :** Bleaching technique has long been applied in dentistry. Activated charcoal is believed one of the non-dentistry's material that can be use for teeth natural bleaching. The reason is because it has an ability to absorb the chromogen molecule (*stain*) strongly from the tooth surface. Apparently, besides the benefit of it's ability, it turns out that the *activated charcoal* also gives a bad side effects for oral health. **Objective:** This study aims to analyze the potency of activated charcoal natural bleaching on color discoloration of dental email. **Method:** Analyzing some article from dental or medicine journal such as from *American Dental Association Journal*, *British Dental Journal*, and *Textbook* can be access from databases such as *Medline* (PubMed), and other *website* (*Scopus*, *Google Scholar*, *Ebsco*) with the publication period of the lasts 10 years. The reference heads to some of research report, case report, and literature review. **Conclusion:** Activated charcoal has an ability to give the tooth whitening effects, although not as perfect as a dental bleaching material. Activated charcoal also gives the bad side effects to oral health (such as abrasif effects, dentin exposing, and high risk of dental caries).

**KEYWORDS :** Bleaching, Activated Charcoal, Email Discoloration

## PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi, pasien mulai banyak mengerti dan peduli tentang edukasi mengenai kesehatan rongga mulut dan keinginan yang begitu besar untuk memiliki senyum yang sempurna. Dengan sangat berfokus pada segi estetis yang lebih menarik perhatian setiap orang.

Salah satu objek penting didalam rongga mulut kita adalah gigi. Gigi kita memiliki segi estetis yang juga penting untuk diperhatikan selain mengingat fungisnya dalam proses pencernaan. Gigi kita memiliki susunan terluar yang dinamakan email lalu dentin baru lapisan terdalam dinamakan dengan pulpa. Email gigi kita merupakan bagian atau lapisan yang paling luar pada gigi dan memiliki kekuatan yang lebih baik daripada tulang. Warna normal pada gigi permanen adalah putih keabu-abuan. Email gigi bisa mengalami diskolorasi atau perubahan warna. Perubahan warna tersebut dapat berupa fisiologi atau patologi. Perubahan warna fisiologi yang terjadi pada gigi bisa disebabkan karena seiring dengan bertambahnya usia, karena lapisan dentin lebih tebal, akibat pembentukan dentin sekunder dan reparatif. Perubahan warna patologis dibagi menjadi dua yaitu dapat secara ekstrinsik dan intrinsik. Perubahan warna secara ekstrinstik dapat disebabkan oleh deposit yang terjadi pada permukaan luar gigi. Sementara perubahan warna gigi secara intrinsik disebabkan oleh faktor dari dalam jaringan pulpa. Sehingga banyak pertanyaan yang hadir seperti “Apakah cara terbaik untuk mengembalikan gigi menjadi putih kembali dengan sempurna?” Selama hampir seabad, dokter gigi telah melakukan prosedur pemutihan gigi atau yang biasa dikenal dengan bleaching. Bahan yang biasa digunakan adalah Hydrogen Peroxide yang dipercaya dapat menyingkirkan partikel kromatik (partikel gigi yang mudah menyerap zat warna) pada gigi. Hydrogen Peroxide diindikasikan untuk menghilangkan stains yang terdapat pada gigi vital dan non vital. Pada gigi non vital prosedur pemutihan gigi atau bleaching dapat dilakukan dengan teknik eksternal, internal, atau dengan kombinasi kedua teknik tsb. Gigi vital dapat dilakukan prosedur dengan jenis produk yang dapat digunakan dirumah, atau ditempat kerja. Salah satu efek samping yang dapat terjadi setelah dilakukannya prosedur *bleaching* adalah meningkatnya sensitivitas gigi. Produk-produk *bleaching* aman untuk di gunakan pada manusia. Proses pemutihan gigi tentunya akan menghasilkan segi estetis yang sangat baik sehingga akan memperbaiki penampilan dari seseorang, oleh karena itu biasanya para pekerja dibidang hiburan yang ingin giginya di *bleaching* seperti pembawa acara, penyiar, reporter, artis, model, penyanyi, atau orang-orang yang akan menghadiri acara-acara besar seperti pernikahan, dsb.<sup>8</sup>

*Activated Charcoal* (arang aktif) atau sering juga dikenal sebagai karbon aktif mulai banyak diminati oleh masyarakat luas yang dipercaya menjadi salah satu material yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit salah satunya pada bidang kedokteran umum seperti disentri, diarrhea, dyspepsia, overdosis obat, mengobati keracunan (baik berasal dari gigitan hewan beracun, ataupun keracunan yang disebabkan oleh obat), selain itu juga sebagai penyaring darah dari toksik yang dapat menyebabkan anemia pada pasien kanker, dsb.<sup>5,6</sup>

Tidak hanya berfungsi sebagai obat, tetapi *Activated Charcoal* mulai banyak digunakan untuk berbagai perawatan seperti masker wajah, sampo rambut, bahkan sabun mandi. Pada bidang kedokteran gigi penelitian sebelumnya membuktikan bahwa *Activated Charcoal* memiliki kegunaan untuk memutihkan gigi dan mengembalikan pH rongga mulut yang asam menjadi netral.<sup>4</sup> *Activated Charcoal* dapat menyerap berbagai bahan-bahan kimia seperti gas, logam berat, racun, atau bahan kimia lainnya dengan massa ribuan kali lebih berat dari berat massanya.<sup>4,6</sup> Karena *Activated Charcoal* memiliki pori-pori yang dapat menjebak dan membawa bahan-bahan kimia tersebut, sampai sekarang masih sulit untuk mendapatkan bahan murni *Activated Charcoal* yang memiliki pengelolaan yang resmi serta terdaftar di BPOM Indonesia. Beberapa produk di Indonesia sudah mulai memproduksi pasta gigi yang mengandung bahan *Activated Charcoal*. Banyaknya peminat karena berbagai khasiatnya dalam bidang kesehatan, *Activated Charcoal* mulai banyak di impor dari luar negeri.

Menurut Vanessa dan kawan-kawan (2018), pada penelitiannya menyampaikan bahwa pasta gigi *Activated Charcoal* dapat memberikan efek *bleaching* pada email gigi dengan pemakaian secara berkelanjutan selama kurang lebih 4 minggu.<sup>7</sup> Sedangkan, Brooks (2017) melaporkan dalam literaturnya bahwa sebanyak 96% perusahaan produk-produk kedokteran gigi (seperti obat kumur, pasta gigi, dsb) yang mengandung bahan *activated charcoal* mempromosikan bahwa produknya dapat memberikan efek pemutih pada gigi, ternyata hal tersebut tidak terbukti secara ilmiah.<sup>21</sup>

## **TUJUAN PENULISAN**

Tujuan penulisan ini adalah Untuk menganalisis potensi *bleaching* *Activated Charcoal* terhadap perubahan warna email gigi.

## PEMBAHASAN

Pada ilmu material teknologi kedokteran gigi, bahan *bleaching* digunakan sebagai bahan pemutih gigi. Biasanya pada gigi yang mengalami *stain* baik intrinsik (*stain* yang berasal dari dalam gigi, biasanya disebabkan oleh trauma/efek samping obat) ataupun *stain* ekstrinsik (*stain* yang berasal dari luar gigi). Semakin berkembangnya teknologi, banyak bahan-bahan alami non kedokteran gigi yang dapat dimanfaatkan sebagai *bleaching* alami gigi. *Activated charcoal* salah satunya dipercaya menjadi bahan *bleaching* alami gigi.<sup>1</sup>

Menurut M. A. Tadda *et al* (2016), *Activated charcoal* telah banyak dimanfaatkan kegunaannya sebagai adsorben yang baik dan kuat.<sup>12</sup> Dan digunakan untuk perawatan air, air limbah, memoles cat warna, menghilangkan bau, dan menghilangkan beberapa logam berat. *Activated charcoal* ternyata berperan di berbagai bidang, selain dibidang agrikultur juga berperan pada bidang kesehatan.<sup>12</sup>

Kalita dan Kolega (2016), membandingkan prevalensi karies diantara 7.233 anak di pedesaan dan perkotaan dikota Guwahati, India, dengan berbagai Tindakan kebersihan mulut.<sup>23</sup> Penggunaan stik kunyah dikaitkan dengan aktivitas karies sebesar 8.50%, tingkat karies yang sama dengan menyikat gigi 41.8% dan pada pengguna *activated charcoal* insidensi karies sebesar 38.7%. Tingkat karies tertinggi adalah dengan menggosok gigi menggunakan jari sebesar 73.5%.<sup>23</sup>

Menurut Brooks *et al* (2017), sebanyak enam artikel melaporkan pengamatan klinis menyikat gigi dengan *charcoal* mentah.<sup>21</sup> Dua diantaranya mengklaim pengurangan karies dengan atau tanpa pasta gigi. Ditemukan tiga dari penelitian ini terdapat hasil yang ternyata merusak (peningkatan karies, abrasi email, dan dampak negatif lainnya yang tidak dapat diukur). Satu penelitian menunjukan tidak memberikan efek yang buruk. Sebanyak 96% perusahaan produk-produk kedokteran gigi yang mengandung bahan dasar *activated charcoal* mempromosikan produknya tersebut dapat memberikan efek pemutih pada gigi, dan ternyata hal tersebut belum benar-benar terbukti secara ilmiah kebenarannya. Istilah promosi yang sering menarik perhatian konsumen salah satunya seperti ramah lingkungan, ekologi, herbal, alami, organik, atau memiliki kandungan murni, teknik pemasaran seperti ini ditemukan pada sebanyak 88.0% produk. Empat puluh enam persen produk mengklaim kapasitas detoksifikasi, dan 44.0% produk mengklaim mampu bekerja sebagai antibakteri, antiseptik, dan 6 diantaranya juga mengklaim sebagai antijamur. Tidak hanya itu, sebanyak

30.0% produk dipromosikan dapat memberikan efek remineralisasi dan atau memperkuat struktur gigi. Dua puluh delapan persen produk mengklaim mereka memiliki tingkat abrasif yang rendah terhadap email gigi. Bahkan, sebanyak 10.0% produk menggunakan jasa profesional gigi untuk mempromosikan produknya. Seperti, “direkomendasikan oleh dokter gigi”, atau “Telah diuji oleh para ahli odontologi” dan sebagainya. Bahkan ada beberapa produk yang berani mencantumkan testimoni oleh beberapa dokter gigi, dan produk-produk yang mengklaim dapat memberikan efek remineralisasi pada gigi ternyata pada komposisinya tidak ditemukan adanya kandungan *fluoride*.<sup>21</sup>

Sebanyak tujuh penelitian lain melaporkan penggunaan *activated charcoal* untuk kebersihan mulut tidak menggambarkan perbandingan klinis efektivitasnya dengan metode kebersihan mulut lainnya. Dari semua studi yang telah dipublikasikan tersebut tidak memiliki bukti *controlled design* untuk mengukur adanya perbaikan klinis pada rongga mulut. Selain itu, pemeriksaan seperti radiografi untuk memastikan keberadaan karies secara jelas dan lengkap, atau pemeriksaan periodontal, seperti *probing*, pengukuran skor plak, atau penilaian mengenai kehilangan perlekatan epitel tidak ditemukan pada laporan ini.<sup>21</sup> *Activated charcoal* telah dikenal sebagai mineral yang bersifat abrasif pada gigi dan gingiva. Uji tes preparat gigi menunjukkan bahwa *activated charcoal* dikhawatirkan dapat menimbulkan kerusakan struktur gigi dan gingiva, serta dapat meningkatkan kerentanan gigi terhadap karies karena potensi kehilangan struktur terluar gigi yaitu email. Sebanyak 30% produk telah dipromosikan dapat memberikan efek remineralisasi dan penguat struktur gigi. Namun, hanya satu produk yang dapat membuktikan hal tersebut, dan ternyata produk tersebut mengandung *fluoride* yang sudah dikenal manfaatnya dapat memberikan efek remineralisasi dan penguat struktur gigi. Bukti ilmiah mengenai remineralisasi yang dijanjikan oleh 15 produk pasta gigi *activated charcoal non-fluoride* tidak dapat ditemukan kebenarannya. Sebaliknya, tiga produk pasta gigi *activated charcoal fluoride* tidak mempromosikan produknya yang diklaim terbukti dapat memberikan efek remineralisasi dan atau memperkuat struktur gigi. Satu pertanyaan yang menarik apakah *fluoride* pada salah satu dari empat produk *activated charcoal* tersebut akan menjadi inert secara kimiawi (tidak memberikan efek sama sekali) atau minimal efektif, karena *activated charcoal* adalah agen penyerap yang mampu menonaktifkan *fluoride*.<sup>21</sup>

Menurut Vanessa (2019), *activated charcoal* memiliki struktur yang kaya akan poros dan daya serap yang tinggi terhadap molekul kromogenik (molekul yang dapat

menyebabkan stain pada gigi).<sup>7</sup> Beberapa penelitian berbahasa Inggris pada *database* PubMed dan Scopus mulai dari Januari 2018 sampai saat ini belum ditemukannya *paper* yang melakukan evaluasi dengan melakukan penelitian di laboratorium atau secara *in-vitro* tentang efek pemutih *activated charcoal*.<sup>7</sup> Vanessa dan timnya yang sejauh ini pertama kali melakukan penelitian secara *in-vitro* mengenai perbandingan antara *activated charcoal*, *microbeads*, *blue covarine*, *hydrogen peroxide* mana yang paling efektif memutihkan gigi. Hasil penelitian yang didapatkan adalah bahwa keaktifan pemutih pasta gigi *activated charcoal* ternyata tidak terbukti berpengaruh secara langsung.<sup>7</sup>

Menurut Akhter dan kolega (2019), melakukan evaluasi klinis pada rongga mulut anak-anak pedesaan Bangladesh dan ditemukan insidensi karies sebesar 71.4% diantaranya yang menyikat dengan *activated charcoal* bubuk, sedangkan insidensi karies sebesar 29.3% terjadi diantaranya yang menyikat gigi dengan pasta gigi (tidak disebutkan pasta gigi mengandung *fluoride*).<sup>22</sup>

Menurut Mirna *et al* (2020), melaporkan pada penelitiannya selain harga yang terjangkau, dan akses yang mudah untuk mendapatkan produk *activated charcoal*, *activated charcoal* merupakan bahan yang bekerja dengan baik untuk dijadikan sebagai pembersih gigi.<sup>24</sup> Hal ini terbukti bahwa terjadinya perubahan warna email gigi menjadi lebih putih atau cerah melalui proses adsorpsi oleh adsorben molekul *activated charcoal* yang memiliki kemampuan untuk menarik senyawa dengan muatan ion positif.

Menurut Jason *et al* (2020), beberapa penelitian terbaru menunjukkan rasio ideal *activated charcoal* 40 banding 1, atau sebesar 25 sampai 100 gram dapat digunakan sebagai detoksifikasi pada keracunan obat atau bahan-bahan medikasi lainnya.<sup>12</sup> Dan salah satu alasan *activated charcoal* juga banyak digunakan diberbagai bidang adalah karena harganya yang terjangkau. Karena sudah banyaknya perusahaan-perusahaan yang memanfaatkan *activated charcoal* sebagai bahan *bleaching* alami gigi, sehingga berbagai bentuk produk-produk kedokteran gigi (seperti pasta gigi, sikat gigi, obat kumur,dll) telah tersedia dan sudah mulai dijual untuk pemakaian umum. Telah dibahas pada bab sebelumnya bahwa *teeth whitening* dan *bleaching* memiliki cara kerja yang berbeda. *Teeth whitening* bekerja dengan menyerap molekul kromogenik (molekul yang dapat menyebabkan *stain* pada gigi) yang disebabkan oleh *stain ekstrinsik*, sedangkan *bleaching* bekerja dengan menyerap molekul kromogenik yang disebabkan oleh *stain*.<sup>1</sup> Pada bab sebelumnya juga telah dibahas bahwa

yang kita ketahui teknik *bleaching* pada bidang kedokteran gigi menggunakan salah satu bahan yang kita kenal sebagai *carbamide peroxide*. Terdapat perbedaan cara kerja dari *carbamide peroxide* dan *activated charcoal*. *Carbamide peroxide* dapat memutihkan gigi dengan memutus rantai kimia molekul kromogenik dan permukaan gigi. Sedangkan, *activated charcoal* memiliki pori-pori yang sangat banyak, berfungsi untuk mengikat dan menjebak molekul kromogenik pada pori-porinya.<sup>1</sup>

Pasta gigi *activated charcoal* bekerja dengan cara yang hampir sama dengan pasta gigi biasa.<sup>13</sup> Aspek seperti jenis sikat gigi yang digunakan, teknik menyikat gigi, waktu atau durasi penyikatan lebih penting diperhatikan demi mendapatkan hasil permukaan yang bersih dan kuat daripada terlalu mementingkan bahan dasar atau konsistensi dari pasta gigi yang digunakan. Namun demikian, dalam beberapa informasi produk yang disertakan dengan pasta gigi berbahan dasar *activated charcoal* dapat mengikat semua endapan yang melekat pada permukaan gigi. Pengikatan tersebut dibantu oleh formulasi yang mengandung senyawa *bentonite* yang dapat menahan plak, bakteri, dan materi *stain* pada pori-pori *activated charcoal*, yang kemudian tersikat oleh sikat gigi dan terbawa bersama *activated charcoal* meninggalkan permukaan gigi. Banyaknya artikel yang dibuat khususnya mengenai pasta gigi dan bubuk berbahan dasar *activated charcoal* ternyata kurang didasari oleh data secara ilmiah yang mendukung. Sehingga dikhawatirkan teori-teori yang belum terbukti kebenarannya secara ilmiah yang dipergunakan oleh produk-produk kedokteran gigi berbahan dasar *activated charcoal* hanya untuk teknik pemasaran. Mengingat kemampuan daya serap yang dimiliki oleh *activated charcoal* yang cukup tinggi, *fluoride* dan ion aktif lainnya yang terdapat pada pasta gigi *activated charcoal* mungkin tidak dapat dimanfaatkan kegunaannya untuk meningkatkan kebersihan yang baik atau terjadinya proses kimiawi pada substrat gigi. Daya serap tinggi *activated charcoal* antara lain pernah digunakan untuk mengekstraksi *fluoride* dari air minum atau persediaan air masyarakat yang mengandung *fluoride* yang tinggi. Oleh karena itu, pasta gigi berbahan dasar *activated charcoal* yang mengandung *fluoride* mungkin kemampuannya untuk proses remineralisasi dan meguatkan email tidak akan bekerja dengan efektif, apalagi meningkatkan ketahanannya terhadap proses karies dan erosi gigi. Terutama pada beberapa individu yang sebelumnya terbiasa menggunakan pasta gigi *fluoride* yang kemudian beralih ke pasta gigi *activated charcoal non-fluoride* sebaiknya perlu berkonsultasi terlebih dahulu ke dokter gigi. Hal ini karena ditakutkan berkurangnya paparan *fluoride* yang biasanya berasal dari pasta gigi *fluoride* akan meningkatkan risiko terkena karies. Selain itu, potensi abrasif dapat terjadi pasta gigi

*activated charcoal*. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh sifat, metode pembuatan atau proses aktivasi karbon dan distribusi ukuran partikel pada formulasinya. Karena diyakini bahwa bentuk-bentuk partikel tertentu pada produk-produk kedokteran gigi berbahaya dasar *activated charcoal* yang digunakan untuk membersihkan rongga mulut memiliki tingkat risiko abrasif yang relatif tinggi.

Beberapa konsumen percaya bahwa *activated charcoal* merupakan salah satu jalan alternatif untuk memutihkan gigi karena mengingat harganya yang terjangkau daripada harus melakukan proses pemutihan gigi di klinik gigi. *Activated charcoal* memberikan dampak negatif kepada konsumen yang memiliki kelainan periodontal, yaitu terjadinya penumpukan partikel *activated charcoal* pada periodontal poket yang kemudian menyebabkan pigmentasi pada jaringan periodontalnya menjadi abu-abu bahkan kehitaman. Selain itu, *activated charcoal* diklaim dapat merubah warna gigi menjadi kekuningan berdasarkan teori Greenwall dan timnya.<sup>13</sup>

Menurut penulis, *activated charcoal* yang telah digunakan sejak tahun 1995 hanya mampu bekerja sebagai zat yang dapat memutihkan gigi atau *tooth whitening* dengan hasil *bleaching* yang tidak sesempurna *carbamide peroxide*. *Activated charcoal* bekerja sebagai *tooth whitening* dengan cara menyerap molekul kromogenik (*stain*) yang terdapat pada permukaan gigi berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Vanessa* dan timnya (2019). Namun, seperti yang di katakan oleh *M.A Tadda* dan timnya (2016), bahwa sifat *activated charcoal* yang memiliki daya serap yang tinggi mampu menyerap logam berat, justru memberikan efek samping yang buruk pada permukaan gigi. *Activated charcoal* bekerja terlalu keras untuk menyerap molekul kromogenik sehingga sifatnya abrasif terhadap gigi berdasarkan penelitian *Jason* pada tahun 2020. Peningkatan risiko tereksposnya dentin pada gigi dapat terjadi karena sifat *activated charcoal* yang abrasif yang menyebabkan permukaan email terkikis. Dentin yang terekspos juga dapat menyebabkan hipersensitivitas dentin, dan diskolorasi warna gigi menjadi lebih kuning sesuai dengan penelitian *Jason* (2020). Pada beberapa konsumen yang memiliki kelainan periodontal, ditemukan ternyata terjadi pigmentasi pada poket periodontalnya karena *activated charcoal* yang terjebak. Selain itu, kita juga dapat menemukan sikat gigi yang diklaim mengandung bahan dasar *activated charcoal*, yang bila kita sadar bulu sikatnya berwarna hitam. Salah satu alasan mengapa bulu sikatnya berwarna hitam adalah agar tidak terjadinya proses penguningan awal apabila bulu sikatnya berwarna putih. Pada beberapa pasta gigi *activated charcoal* ditemukan pada

kemasannya menyebutkan bahwa produk ini akan bekerja optimal apabila pemakaianya di kombinasi dengan sikat gigi berbahan dasar *activated charcoal*.

Pada pasta gigi *activated charcoal* jarang di temukan adanya kandungan senyawa *fluoride*, sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh *M.Tadda* (2016) dan *Jason* (2020), *activated charcoal* digunakan untuk mengekstraksi *fluoride* pada pasokan air masyarakat. Sehingga efek samping yang buruk seperti risiko peningkatan terkenanya karies gigi dapat terjadi karena tidak terbentuknya proses remineralisasi gigi apabila beralih ke pasta gigi *activated charcoal*. Penulis sependapat dengan teori *M. Tadda, Jason, Vanessa*, bahwa *activated charcoal* memiliki daya serap yang baik terhadap endapan kromogen beserta efek samping yang diberikan, sebaliknya penulis kurang sependapat dengan teori *Brooks* bahwa sebagian besar produk-produk *activated charcoal* memiliki efek pemutih pada gigi hanya teknik pemasaran.

## KESIMPULAN

Produk-produk kedokteran gigi (pasta gigi, obat kumur, sikat gigi, dsb) yang berbahan dasar *activated charcoal* memiliki daya serap yang tinggi dan mampu menyerap endapan atau molekul kromogen pada permukaan gigi. Pada beberapa pasta gigi berbahan dasar *activated charcoal* menjanjikan keuntungan yang lebih pada konsumennya tanpa dilandasi adanya pembuktian ilmiah secara konkret, diduga hal ini hanya teknik pemasaran. Selain itu, *Activated charcoal* dapat memberikan dampak yang negatif pada kesehatan gigi dan mulut, seperti bersifat abrasif pada email gigi, tereksposennya dentin, potensi risiko terkena karies. *Activated charcoal* juga memberikan dampak yang kurang baik pada beberapa individu yang memiliki kelainan periodontal.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Poggio C, Scribante A, Colombo M, Beltrami R, Chiesa M. Surface Discoloration of Composite Resins: Effects of Staining and Bleaching. *Dental Research Journal*. 2012;9(5):567.
2. Bergesch V, Aguiar FHB, Turssi CP, França FMG, Basting RT, Amaral FLB. Shade Changing Effectiveness of Plasdone and Blue Covarine-Based Whitening Toothpaste on Teeth Stained with *Chlorhexidine* and Black Tea. *European Journal of Dentistry*. 2017;11(04):432–7.
3. Epple M, Meyer F, Enax J. A Critical Review of Modern Concepts for Teeth Whitening. *Dentistry Journal*. 2019;7(3):79.
4. Haywood VB. Does “Activated Charcoal” Effectively Whiten Teeth?. 2017:66. Available from: [dimensionsofdentalhygiene.com](http://dimensionsofdentalhygiene.com).
5. Hussain AS. Charcoal-Based Dental Products in Clinical Practice: An Update. *American Journal of Biomedical Science & Research*. 2019;3(2):121.
6. K.Sp, K.Msr, K.Pk. A Review On Activated Charcoal Tooth Paste. *International Journal of Science and Research*. 2018;28–30.
7. Vaz VTP, Jubilato DP, Oliveira MRMD, Bortolatto JF, Floros MC, Dantas AAR, et al. Whitening Toothpaste Containing Activated Charcoal, Blue Covarine, Hydrogen Peroxide or Microbeads: Which One Is The Most Effective?. *Journal of Applied Oral Science*. 2019;27.
8. Costa da, Juliana B. The Tooth-Whitening Process: An Update. *The Copendium of Continuing Educations in Dentistry*. 2013;2-5.
9. Heymann HO, Ritter AV, Roberson TM. Introduction to Composites Restorations. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. 2014;216–23.

10. Khah AM, Khah RweA. Activated Charcoal: Preparation, Characterization and Applications: A Review Article. *Journal Material Dentistry*. 2009;1:859–64.
11. M.A. Tadda, A. Ahsan, A. Shitu, M. ElSergany, T. Arunkumar, Bipin Jose, M. Abdur Razzaque, N.N. Nik Daud. A Review on Activated Carbon: Process, Application and Prospects. *Journal of Advanced Civil Engineering Practice and Research*. 2016;1:7–13.
12. Greenwall LH, Greenwall-Cohen J, Wilson NHF. Charcoal-containing dentifrices. *British Dental Journal*. 2019;226(9):697–700.
13. Maran BM, Vochikovski L, Hortkoff DRDA, Stanislawczuk R, Loguercio AD, Reis A. Tooth Sensitivity with A Desensitizing-Containing At-Home Bleaching Gel—A Randomized Triple-Blind Clinical Trial. *Journal of Dentistry*. 2018;72:64–70.
14. Tyas HA, Sasmita IS. Application of Active Charcoal as An Ingredient of A Natural Bleaching Teeth. *Journal of International Dental and Medical*. 2019;12:1310–20.
15. Yu H, Zhang C-Y, Cheng S-L, Cheng H. Effects of Bleaching Agents on Dental Restorative Materials: A Review of The Literature And Recommendation To Dental Practitioners and Researchers. *Journal of Dental Sciences*. 2015;10(4):345–51.
16. Kang M, Galuska MA, Ghassemzadeh S. Benzodiazepine Toxicity. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): *StatPearls Publishing*; 2020.
17. Chiew AL, Gluud C, Brok J, Buckley NA. Interventions For Paracetamol (Acetaminophen) Overdose. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018.
18. Park S, Lee HJ, Shin J, You KM, Lee SJ, Jung E. Clinical Effects of Activated Charcoal Unavailability on Treatment Outcomes for Oral Drug Poisoned Patients. *Emergency Medicine International*. 2018;1–9.
19. Thomsen M, Vitetta L. Adjunctive Treatments for the Prevention of Chemotherapy- and Radiotherapy-Induced Mucositis. *Integrative Cancer Therapies*. 2018;17(4):1027–4.