



ORIGINAL RESEARCH

Pengaruh Komposisi Jenis Biji Kopi terhadap Keparahan Diskolorasi Gigi

Janto, Matthew Kennard Hery*¹; Purnomo, Brigitta Natania Renata¹; Hardini, Nadia¹; Batubara, Lusiana^{2*}

¹ Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

*matthewkeynard@gmail.com

KATA KUNCI

Diskolorasi gigi;
Diskolorasi; Kopi;
Biji Kopi

KEY WORDS

Tooth discoloration
Tooth staining
Extrinsic tooth
discoloration
Coffee discoloration
Coffee bean
composition

ABSTRAK

Kopi dapat menyebabkan diskolorasi pada jaringan keras gigi karena kandungan asam klorogenat yang berperan sebagai zat noda. Jenis-jenis komposisi biji kopi memiliki kandungan zat noda yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi biji kopi (komposisi biji Arabika 100%, campuran Arabika-Robusta 70%-30%, campuran Arabika-Robusta 50%-50%, dan Robusta 100%) terhadap keparahan diskolorasi pada gigi. Penelitian ini adalah penelitian *quasi-experimental* dengan rancangan *pre-test* dan *post-test control group* untuk mengetahui pengaruh perendaman kopi terhadap perubahan warna gigi (ΔE). Penelitian dilakukan pada 24 sampel gigi premolar manusia yang terbagi kedalam 4 kelompok perlakuan. Sebelum dilakukan perlakuan, sampel diukur warnanya (data *pre-test*), kemudian sampel direndam dalam larutan kopi selama 96 jam. Setelah dilakukan perendaman, sampel diukur warnanya kembali (data *post-test*). Uji statistik dilakukan menggunakan uji T berpasangan untuk mengetahui signifikansi perbedaan *pre-test* dan *post-test* perlakuan. Selanjutnya, uji Kruskal-Wallis dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara 4 kelompok perlakuan. Uji-T berpasangan pada semua kelompok menunjukkan hasil signifikan ($p < 0,05$). Uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan antara 4 kelompok perlakuan ($p < 0,05$) dengan perubahan warna (ΔE) gigi tertinggi dijumpai pada kelompok perlakuan kopi Robusta 100% dan perubahan warna terendah dijumpai pada kelompok perlakuan kopi Arabika 100%. Terdapat pengaruh komposisi jenis biji kopi terhadap keparahan diskolorasi gigi.

ABSTRACT

Coffee can cause discoloration in the hard tissues of teeth due to the presence of chlorogenic acid, which acts as a staining agent. Different types of coffee bean compositions have varying levels of staining agents. This study aims to investigate the influence of coffee bean composition (100% Arabica, 70%-30% Arabica-Robusta blend, 50%-50% Arabica-Robusta blend, and 100% Robusta) on the severity of tooth discoloration. This research is a *quasi-experimental* study with a *pre-test* and *post-test control group* design to assess the effect of coffee immersion on tooth color change (ΔE). The study involved 24 human premolar tooth samples divided into four treatment groups. Before treatment, the color of the samples was measured (*pre-test* data), and then the samples were immersed in a coffee solution for 48 hours. After immersion, the color of the samples was measured again (*post-test* data). Paired t-tests were conducted to determine the significance of differences between *pre-test* and *post-test* treatment. Subsequently, Kruskal-Wallis tests were performed to assess the significance of differences among the four treatment groups. Paired t-tests for all groups showed significant results ($p < 0.05$). Kruskal-Wallis tests indicated a significant difference among the four treatment groups ($p < 0.05$), with the highest tooth color change (ΔE) observed in the 100% Robusta coffee treatment group and the lowest color change in the 100% Arabica coffee treatment group. The composition of coffee bean types has an impact on the severity of tooth discoloration.

1. PENDAHULUAN

Masyarakat kini kian peduli terhadap estetika gigi. Salah satu komponen penting dari estetika adalah warna gigi. Gigi yang berwarna gelap dan terkena noda dianggap tidak estetik.[1] Perubahan warna atau diskolorasi gigi dapat terjadi karena faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik seperti konsumsi minuman kopi.[2] Pada minuman kopi terdapat zat tannin seperti asam klorogenat yang dapat menyebabkan terjadinya diskolorasi.[3] Kadar zat ini sangat dipengaruhi oleh komposisi biji kopi seperti biji Arabika, biji Robusta, biji campuran, dan lainnya.[4]

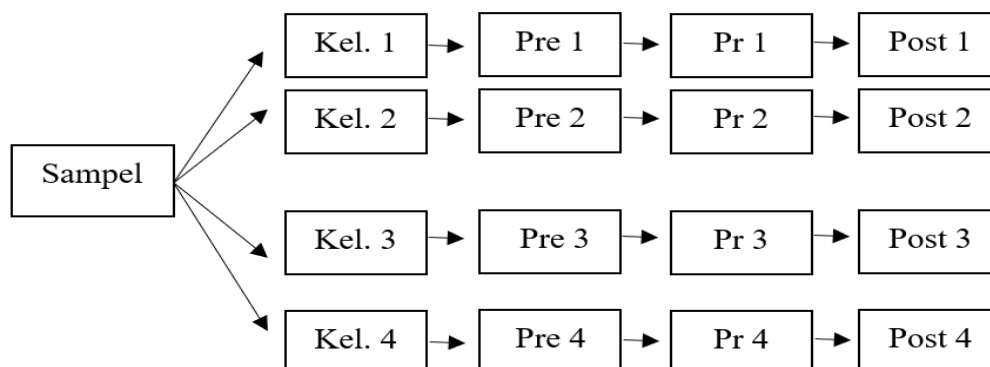
Penelitian terdahulu sudah pernah meneliti mengenai pengaruh teknik penyeduhan terhadap keparahan diskolorasi gigi[5] dan pengaruh derajat penyangraian terhadap diskolorasi.[3] Penelitian lainnya juga pernah meneliti diskolorasi pada subjek berbeda seperti bahan tumpatan gigi[6] dan bahan gigi tiruan.[7] Se jauh ini belum dijumpai penelitian yang membedakan komposisi jenis biji kopi terhadap keparahan diskolorasi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan komposisi jenis biji kopi terhadap keparahan diskolorasi pada gigi.

2. METODOLOGI

Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimental laboratorium dengan desain *pre-test* dan *post-test control group* untuk mengetahui hubungan antara komposisi jenis biji kopi terhadap keparahan diskolorasi pada gigi. Penelitian dilakukan pada 32 sampel gigi premolar manusia dalam kondisi sudah dicabut yang dipilih secara *purposive sampling*. Kriteria inklusi sampel adalah gigi premolar manusia dengan kondisi mahkota yang utuh, belum pernah ditumpat, dan memiliki lesi karies yang minimal. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan berdasarkan macam komposisi biji kopi (kopi Arabika 100%, Arabika-Robusta 70%-30%, Arabika-Robusta 50%-50%, dan Robusta 100%).

Sebelum perlakuan, pengukuran warna sampel dilakukan dengan membandingkan warna (ΔE) sampel ke kertas putih. Kemudian perendaman dilakukan dengan minuman kopi sesuai kelompok perlakuan di dalam inkubator bersuhu 36,9 C. Setelah 3 hari, sampel dikeluarkan, dibilas, dan dilakukan pengukuran warna dengan membandingkan warna (ΔE) sampel dengan kertas putih. Analisis data dilakukan dengan uji T berpasangan untuk mengetahui perbedaan antara *pre-test* dengan *post-test* dan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara keempat kelompok perlakuan.

Gambar 1. Alur Metode Penelitian.



3. HASIL

Perubahan warna pada sampel gigi diukur dengan alat kromameter dan dihitung menggunakan rumus perubahan warna (ΔE) dengan membandingkan data yang didapatkan dengan pengukuran warna kertas putih. Data yang didapat berupa ΔE *pre-test*, ΔE *post-test*, dan selisih ΔE yang mengilustrasikan keparahan diskolorasi. Secara umum, hasil penelitian antara keempat kelompok perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil ΔE *post-test* paling kecil terdapat pada kelompok 2 (Arabika-Robusta 70%-30%) dan paling besar pada kelompok 4 (Robusta 100%). Hasil selisih ΔE paling besar pada kelompok 1 (Arabika 100%) dan selisih ΔE paling kecil pada kelompok 4 (Robusta 100%).

Perlakuan	ΔE <i>pre-test</i>	ΔE <i>post-test</i>	Selisih ΔE
Kelompok 1 (Arabika 100%)	23,195 $\pm$ 3,621	28,390 $\pm$ 2,285	5,195 $\pm$ 2,005
Kelompok 2 (Arabika-Robusta 70%-30%)	20,988 $\pm$ 2,999	28,347 $\pm$ 3,185	7,358 $\pm$ 1,089
Kelompok 3 (Arabika-Robusta 50%-50%)	20,858 $\pm$ 3,383	32,594 $\pm$ 4,153	11,625 $\pm$ 2,457
Kelompok 4 (Robusta 100%)	21.565 $\pm$ 1,7821	37,467 $\pm$ 2,595	15,902 $\pm$ 3,944

Tabel 1. Rata-Rata Hasil Pengukuran ΔE *Pre-test*, ΔE *Post-test*, dan Selisih ΔE pada Semua Kelompok Perlakuan

Uji statistik pertama yang akan dilakukan adalah uji T berpasangan. Uji T berpasangan dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan sehingga data yang dianalisis adalah ΔE *pre-test* dan ΔE *post-test*. Sebelum dilakukan uji T berpasangan, data ΔE *pre-test* dan ΔE *post-test* diuji normalitasnya dengan uji Shapiro-Wilk dan didapatkan data terdistribusi dengan normal ($p > 0,05$). Hasil uji T berpasangan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara sebelum dan sesudah perlakuan pada semua kelompok.

Kelompok Uji	Signifikansi ($p < 0,05$)
Kelompok 1 (Arabika 100%)	0,001*
Kelompok 2 (Arabika-Robusta 70%-30%)	0,000*
Kelompok 3 (Arabika-Robusta 50%-50%)	0,000*
Kelompok 4 (Robusta 100%)	0,000*

Tabel 2. Hasil Uji T Berpasangan Data ΔE *Pre-test* dan ΔE *Post-test* pada Semua Kelompok Perlakuan. (*) Signifikan

Uji dilanjutkan pada data selisih ΔE dari semua kelompok untuk mengetahui signifikansi perbedaan antar perlakuan yang diberikan. Sebelumnya, data diuji dengan uji Shapiro-Wilk dan Levene untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data selisih ΔE . Hasil uji Shapiro-Wilk dan Levene menyatakan data yang terdistribusi normal tetapi tidak homogen sehingga uji statistik dilanjutkan dengan uji Kruskal-Wallis. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara semua kelompok perlakuan.

Nama Uji	Signifikansi ($p < 0,05$)
Uji Kruskal Wallis	0,000*

Tabel 3. Hasil Uji Kruskal-Wallis Data Selisih ΔE . (*) Signifikan

Uji statistik dilanjutkan dengan uji *Pairwise Comparison* untuk mengetahui signifikansi perbedaan antara masing-masing kelompok perlakuan. Hasil uji *Pairwise Comparison* menyatakan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) hanya terdapat antara kelompok perlakuan 1 (Arabika 100%) dengan 3 (Arabika-Robusta 50%-50%), kelompok perlakuan 1 (Arabika 100%) dengan 4 (Robusta 100%), dan kelompok perlakuan 2 (Arabika-Robusta 70%-30%) dengan 4 (Robusta 100%). Berdasarkan hasil uji-statistik yang telah dilakukan, hipotesis penelitian ini yaitu terdapat pengaruh komposisi jenis biji kopi terhadap keparahan diskolorasi dapat diterima.

Kelompok	1 (Arabika 100%)	2 (Arabika-Robusta 70%-30%)	3 (Arabika-Robusta 50%-50%)	4 (Robusta 100%)
1 (Arabika 100%)		0,153	0,020*	0,000*
2 (Arabika-Robusta 70%-30%)	0,153		0,102	0,010*
3 (Arabika-Robusta 50%-50%)	0,002*	0,102		0,348
4 (Robusta 100%)	0,000*	0,010*	0,348	

Tabel 4. Hasil *Pairwise Comparison* Data Selisih ΔE pada Semua Kelompok Perlakuan. (*) Signifikan

4. PEMBAHASAN

Minuman kopi dapat menyebabkan diskolorasi ekstrinsik gigi karena penumpukan noda di permukaan. Salah satu kontributor utama diskolorasi gigi adalah zat noda asam klorogenat pada minuman kopi. Macam-macam asam klorogenat yang kerap dijumpai pada minuman kopi terbagi menjadi 3 kelompok besar yaitu CQA (asam caffeoylquinic), FQC (asam feruoylquinic), dan diCQA (dicaffeoylquinic).[8] Asam klorogenat mampu berikatan dengan permukaan email gigi dan membentuk kompleks berwarna kuning-kecoklatan.[3] Dalam penelitian ini, perubahan warna gigi diukur dengan kromameter yang menghasilkan perubahan kecerahan (ΔL), perubahan pada aksis warna hijau-merah (Δa), dan perubahan pada aksis warna kuning-biru (Δb) sehingga menghasilkan perubahan warna secara menyeluruh (ΔE). Pengukuran warna ΔE *pre-test* dan ΔE *post-test* dilakukan dengan acuan kertas putih polos dan hasil selisih ΔE (tinggi-rendah) ini dapat menunjukkan keparahan diskolorasi minuman kopi.

Tabel 4 menunjukkan rata-rata selisih ΔE dalam 4 kelompok perlakuan. Selisih ΔE dari paling tinggi dijumpai pada kelompok perlakuan 1 (Arabika 100%) sebesar -5,195 dan selisih ΔE paling tinggi dijumpai pada kelompok 4 (Robusta 100%) sebesar -15,902. Hasil tersebut memiliki makna yaitu diskolorasi warna gigi paling rendah terdapat pada kelompok 1 (Arabika 100%) sedangkan diskolorasi paling tinggi dijumpai pada kelompok perlakuan 4 (Robusta 100%).

Hasil ini dapat terjadi karena perbedaan kandungan zat noda asam klorogenat pada masing-masing biji kopi yang berbeda. Biji kopi Robusta dan Arabika memiliki kandungan kimiawi yang berbeda seperti konsentrasi zat kafein dan asam klorogenat.[9] Berdasarkan penelitian Jeszka-Skowron dkk (2016) biji kopi Arabika yang belum disangrai memiliki kadar asam klorogenat sekitar 97-122 g/kg kopi dan biji kopi Robusta yang belum disangrai memiliki kadar asam klorogenat yang lebih tinggi sekitar 135-137 g/kg kopi.[4] Beberapa faktor dapat mempengaruhi kadar kandungan kimiawi kopi seperti lokasi tumbuh dan penyangraian biji kopi.[8,10] Oleh sebab itu, penelitian ini menggunakan biji kopi dari daerah yang sama dan dilakukan penyangraian yang sama hingga *full city roast*. Walaupun proses penyangraian akan mengurangi kadar asam klorogenat, laju pengurangan tersebut berlangsung secara sebanding (kopi Robusta tetap lebih tinggi dari Arabika). Penelitian terdahulu oleh Jeszka-Skowron dkk (2016) mencoba mengkuantifikasikan kadar asam klorogenat dalam larutan minuman kopi yang sudah diseduh dari berbagai biji dengan hasil rata-rata kandungan dalam minuman kopi Robusta sebesar 176 mg/L dan minuman kopi Arabika sebesar 153 mg/L.[11]

Dari uraian diatas, dapat dijelaskan mengenai hasil yang berbeda-beda. Kelompok 1 (Arabika 100%) mengalami diskolorasi yang paling rendah dikarenakan kadar asam klorogenat yang paling sedikit diantara kelompok lainnya. Kelompok 4 (Robusta 100%) mengalami diskolorasi yang paling tinggi dikarenakan kadar asam klorogenat yang lebih banyak. Kelompok 1 (Arabika 100%) memiliki perbedaan signifikan dengan kelompok 3 (Arabika-Robusta 70%-30%) dan 4 (Robusta 100%) karena perbedaan komposisi biji yang cukup banyak. Pola yang serupa juga dijumpai pada kelompok 2 (Arabika-Robusta 50%-50%) dengan kelompok 4 (Robusta 100%). Kelompok perlakuan lainnya terdapat diskolorasi tetapi tidak signifikan secara statistik yang dapat dijelaskan karena perbedaan komposisi biji kopi Arabika dan Robusta yang kurang signifikan. Adapun, studi serupa juga oleh Kim dkk (2023) juga menyatakan hal yang mendukung penelitian ini. Penelitian tersebut menguji pengaruh kadar asam klorogenat pada berbagai macam tipe kopi terhadap keparahan diskolorasi gigi. Penelitian mengungkap keparahan diskolorasi karena kopi memiliki persamaan yang sebanding dengan kadar asam klorogenat yang terkandung didalamnya.[12]

Keterbatasan penelitian ini yaitu belum mempertimbangkan peran demineralisasi gigi terhadap proses diskolorasi. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui peran asam dan pengaruhnya terhadap keparahan diskolorasi gigi.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh komposisi jenis biji kopi terhadap keparahan diskolorasi gigi. Nilai diskolorasi paling tinggi dijumpai pada komposisi perlakuan dengan jenis biji kopi Robusta 100%. Penelitian selanjutnya dapat meneliti mengenai variabel lain yang berkaitan dengan diskolorasi gigi atau proses demineralisasi seperti kelarutan mikro email, kekerasan email, dan kekasaran email gigi.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini.

Pendanaan

Tidak berlaku

Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: LB, BP, NH; Metodologi: MJ, BP, NH; Analisis Formal: MJ, BP; Kurasi data: MJ, BP, NH, LB, Penulisan awal: MJ; Supervisi dan Penyuntingan: BP, NH, MJ, Administrasi: MJ.

Ucapan Terima Kasih

Tidak berlaku.

Referensi

- [1]. Newton JT, Subramanian SS, Westland S, Gupta AK, Luo W, Joiner A. The impact of tooth colour on the perceptions of age and social judgements. *J Dent*. 2021;112:103771.
- [2]. Sarembe S, Kiesow A, Pratten J, Webster C. The Impact on Dental Staining Caused by Beverages in Combination with Chlorhexidine Digluconate. *Eur J Dent*. 2022;16:911–8.
- [3]. Pratomo AH, Triaminingsih S, Indrani DJ. Effect on tooth discoloration from the coffee drink at various smoke disposal during coffee bean roasting. *J Phys Conf Ser*. 2018;1073:032031.
- [4]. Jeszka-Skowron M, Sentkowska A, Pyrzyńska K, De Peña MP. Chlorogenic acids, caffeine content and antioxidant properties of green coffee extracts: influence of green coffee bean preparation. *Eur Food Res Technol*. 2016;242:1403–9.
- [5]. Rahmawati RN, Hardini N, Batubara L. The Effect of Coffee Brewing Methods on Tooth Discoloration. *Diponegoro Med J*. 2020;9:454–63.
- [6]. Pardosi FM, Indraswari DA, Batubara L, Hardini N. Pengaruh Perendaman Kopi Robusta dan Arabika terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanofiller. *E-GiGi* [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 24];9. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/egigi/article/view/32668>
- [7]. Tri AS. Pengaruh Minuman Kopi Arabika dan Robusta Gayo Terhadap Perubahan Warna Anasir Akrilik [diploma]. universitas andalas; 2022.
- [8]. Tsai C-F, Jioe IPJ. The Analysis of Chlorogenic Acid and Caffeine Content and Its Correlation with Coffee Bean Color under Different Roasting Degree and Sources of Coffee (*Coffea arabica* Typica). *Processes*. 2021;9:2040.
- [9]. Shokouh P, Jeppesen PB, Christiansen CB, Mellbye FB, Hermansen K, Gregersen S. Efficacy of Arabica Versus Robusta Coffee in Improving Weight, Insulin Resistance, and Liver Steatosis in a Rat Model of Type-2 Diabetes. *Nutrients*. 2019;11:2074.
- [10]. Awwad S, Issa R, Alnsour L, Albals D, Al-Momani I. Quantification of Caffeine and Chlorogenic Acid in Green and Roasted Coffee Samples Using HPLC-DAD and Evaluation of the Effect of Degree of Roasting on Their Levels. *Molecules*. 2021;26:7502.
- [11]. Jeszka-Skowron M, Stanis E, De Peña MP. Relationship between antioxidant capacity, chlorogenic acids and elemental composition of green coffee. *LWT*. 2016;73:243–50.

- [12]. Kim S, Chung SH, Kim RJY, Park Y-S. Investigating the role of chlorogenic acids and coffee type in coffee-induced teeth discoloration. *Acta Odontol Scand.* 2023;0:1–8.