



Tinjauan Literatur Mengenai Black Stain pada Anak-Anak

Annisa Septalita ¹, Nisrina A. Putri ², Nur Khofifah ², Nurul Irba Somadinata ², Oldilia Yolanda ², Oriza Sativa ², Oxy Asfuridah Ansori ², Puja Sitna H Latupono ², Putri Novthalia ^{2,*}

¹ Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Indonesia

² Program Profesi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Indonesia

*Email (Penulis Korespondensi): Pujaltp1628@gmail.com

Abstrak. Black stain (BS) merupakan garis atau bintik hitam yang melekat pada permukaan gigi anak-anak. Prevalensi BS pada anak usia prasekolah bervariasi antara 2% hingga 20%, dengan angka tertinggi ditemukan sebesar 15,33% di Qingdao, China. Etiologi BS belum sepenuhnya dipahami, namun diduga terkait dengan senyawa besi yang tidak larut, konsumsi makanan kromogenik, suplemen zat besi, serta bakteri kromogenik seperti *Porphyromonas gingivalis* dan *Prevotella intermedia*. Penelitian ini bertujuan mengkaji prevalensi, faktor penyebab, serta hubungan antara black stain dengan risiko karies gigi pada anak-anak. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur terhadap delapan artikel penelitian dari jurnal terakreditasi selama periode 2012 hingga 2023 di beberapa negara seperti Turki, Inggris, China, Tunisia, dan Brazil. Mayoritas studi menggunakan desain cross-sectional. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa anak-anak dengan black stain memiliki prevalensi karies gigi yang lebih rendah dibandingkan anak-anak tanpa BS. Black stain berhubungan dengan kebersihan mulut yang lebih baik, konsumsi gula lebih rendah, penggunaan fluoride rutin, serta komposisi mikrobioma oral yang berbeda. Faktor risiko tambahan meliputi kelahiran sesar, konsumsi suplemen zat besi jangka panjang, dan riwayat keluarga dengan BS. Pencegahan dan pengelolaan BS dilakukan melalui pendekatan minimal invasif seperti scaling dan polishing secara berkala serta edukasi kebersihan gigi kepada orang tua dan anak.

Kata kunci: Black stain, karies gigi, mikrobioma oral, anak-anak, prevalensi

Abstract. Black stain (BS) refers to black lines or spots that adhere to the surfaces of children's teeth. The prevalence of BS among preschool children ranges from 2% to 20%, with the highest rate reported at 15.33% in Qingdao, China. The etiology of BS remains unclear but is thought to be linked to insoluble iron compounds, chromogenic food consumption, iron supplements, and chromogenic bacteria such as *Porphyromonas gingivalis* and *Prevotella intermedia*. This study aims to examine the prevalence, contributing factors, and the relationship between black stain and dental caries risk in children. A literature review was conducted using eight research articles from accredited journals published between 2012 and 2023, covering studies from countries such as Turkey, the UK, China, Tunisia, and Brazil. Most studies employed a cross-sectional design. The review reveals that children with black stain have a lower prevalence of dental caries compared to those without BS. BS is associated with better oral hygiene, lower sugar consumption, regular fluoride use, and differing oral microbiome compositions. Additional risk factors include cesarean delivery, prolonged iron supplement use, and family history of BS. Prevention and management strategies for BS involve minimally invasive approaches such as periodic scaling and polishing and educating parents and children about oral hygiene.

Keywords: Black stain, dental caries, oral microbiome, children, prevalence

1. Pendahuluan

Black Stain (BS) ditandai dengan munculnya garis atau bintik hitam yang melekat pada permukaan gigi pada anak-anak (Elelmi et al., 2021). Studi terbaru yang dilakukan oleh Qiao C, dkk (2024) menunjukkan BS ditemukan pada anak-anak usia 3-5 tahun sebesar 15,33% dari total keseluruhan sebanyak 672 anak-anak prasekolah yang diperiksa di Qingdao, China. Pada tahun sebelumnya, studi yang dilakukan oleh Zhang Y, dkk (2023) juga menyebutkan bahwa BS terdeteksi pada 12,4% dari 250 anak-anak prasekolah usia 3-4 tahun di Shanghai, China (Qiao et al., 2024; Zhang et al., 2022).

Black stain dapat diklasifikasikan berdasarkan luas permukaan gigi yang terkena. Seperti yang dirangkum dalam Kotak 2, skor 1 menunjukkan adanya titik-titik berpigmen atau garis tipis yang tidak sepenuhnya menyatu, sejajar dengan margin gingiva; skor 2 menunjukkan garis berpigmen yang terus menerus dan terbatas pada setengah bagian sepertiga servikal permukaan gigi; sedangkan skor 3 menunjukkan adanya black stain yang meluas melebihi setengah bagian sepertiga servikal (Janjua et al., 2022). Pada studi lain yang dilakukan Elelmi Y, dkk (2020) dilakukan berdasarkan beberapa metode yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya, yaitu: Dilakukan melalui inspeksi visual terhadap titik-titik hitam (<0,5 mm diameter) yang membentuk garis linear sejajar dengan margin gingiva pada permukaan gigi yang halus tanpa adanya kavitas pada enamel menggunakan kriteria Koch dkk; skoring dilakukan berdasarkan tiga kondisi menggunakan kriteria Shourie dkk; dan skoring didasarkan pada lokasi dan tingkat keparahan pewarnaan hitam menggunakan kriteria Garan dkk. (Elelmi et al., 2021)

Menurut studi yang dikutip Topal BG, dkk (2023) bahwa etiologi yang terjadi pada gigi *black stain* (BS) belum sepenuhnya dipahami. *Black stain* terbentuk akibat terbentuknya senyawa besi yang tidak larut. BS memiliki konsentrasi garam besi, kalsium, dan fosfat yang lebih tinggi (Topal et al., 2023). Ditemukan korelasi positif antara BS dan konsumsi suplemen zat besi, pola kromogenik di makanan seperti camilan, permen, madu, minuman berkarbonasi, jus, dan pewarna makanan (seperti buah jambu biji, tomat, lemon, minuman seperti teh, kopi, serta sayuran kaya zat besi seperti bayam dan lobak) (Topal et al., 2023; Zhu et al., 2021). Peningkatan prevalensi BS dengan konsumsi sayuran tertentu, produk susu, dan buah-buahan yang tinggi zat besi (Qiao et al., 2024; Janjua et al., 2022). Sedangkan menurut studi yang dikutip oleh Zhang, dkk (2022) dan Elelmi Y, dkk (2020) bahwa faktanya bakteri kromogenik dianggap bertanggung jawab atas produksi *black stain*. Bakteri anaerob yang menyebabkan warna hitam di rongga mulut adalah patogen periodontal seperti *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, dan *Prevotella nigrescens* ((Elelmi et al., 2021; Zhang et al., 2022).

Berbagai studi mengatakan bahwa adanya keterkaitan antara *black stain* dengan risiko rendah terjadinya karies gigi. Studi yang dilakukan pada tahun 2023 oleh Qiao C, dkk (2023) dan Zheng L, dkk (2023) keduanya menyebutkan bahwa prevalensi karies gigi lebih tinggi pada anak tanpa *black stain* dibandingkan dengan anak dengan *black stain* (Qiao et al., 2024; Janjua et al., 2022). Mousa HRF, dkk (2022) pada studinya juga menunjukkan bahwa anak-anak dengan BS memiliki kemungkinan lebih rendah untuk mengalami karies gigi (Mousa et al., 2022). Pada tahun yang sama Zhang Y, dkk (2022) didapatkan anak-anak dengan *black stain* memiliki kebersihan mulut yang lebih baik (Zhang et al., 2022).

Banyaknya hasil studi yang dilakukan oleh para peneliti membuat literatur ini perlu dikaji secara seksama untuk mengetahui secara terperinci prevalensi dan kaitan faktor terjadinya *black stain* pada anak-anak.

2. Metode

Metode yang digunakan merupakan metode tinjauan literatur berupa artikel pada jurnal-jurnal yang berkaitan dengan materi yang diteliti. Literatur yang diacu berdasarkan analisis referensi yang terakreditasi dan relevan, mencakup: (1) menjelaskan mengenai *black stain* pada anak-anak; dan (2) literatur dari tahun 2012 hingga 2023, literatur dilakukan di beberapa negara yaitu Turkey, UK, China, Tunisia dan Brazil. Pada jurnal ini peneliti menggabungkan data dari kurang lebih 8 literatur.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan penelusuran artikel, didapatkan sekitar 75% studi cross sectional dari 8 jurnal artikel yang dipublikasikan antara tahun 2020 hingga 2025 yang akan dibahas dalam tinjauan literatur ini. Artikel tersebut dijabarkan dalam bentuk tabel dan informasi mengenai nama pengarang, tahun terbit, negara asal, tujuan penelitian, partisipan, desain dan metode pengambilan data, temuan, dan hasil. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil berbagai temuan; hasil; dan faktor yang menyebabkan terjadinya *black stain* pada anak-anak.

Penelitian menunjukkan bahwa anak-anak dengan *black stain* memiliki risiko karies gigi yang lebih rendah. Sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis menemukan bahwa anak-anak dengan *black stain* memiliki *odds ratio* (OR) sebesar 0,67 untuk mengalami karies gigi, menunjukkan bahwa *black stain* mungkin terkait dengan pengalaman karies gigi yang lebih rendah (Mousa et al., 2022). Penelitian lain juga menemukan bahwa *black stain* ekstrinsik dapat berfungsi sebagai faktor pelindung terhadap karies. Pada anak-anak dengan *black stain*, keragaman mikrobioma saliva lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki *black stain* (Han et al., 2021). Penelitian ini menunjukkan bahwa *black stain* terbentuk dari deposisi pigmen hitam yang mungkin terkait dengan bakteri kromogenik seperti *Actinomyces* dan *Prevotella melaninogenica*, serta deposisi garam besi yang tidak larut seperti sulfat besi (Han et al., 2021). Prevalensi *black stain* bervariasi antara 2% hingga 20% pada anak-anak, tanpa perbedaan signifikan antara jenis kelamin (Janjua et al., 2022).

Keterkaitan antara terjadinya *black stain* dengan risiko rendah terjadinya karies, tidak lepas dari faktor penyebab terjadinya *black stain* pada anak-anak. Namun, salah satu studi oleh Janjua et al tahun 2022 menyebutkan bahwa etiologi *black stain* masih belum sepenuhnya dipahami, dan perawatan yang efektif melibatkan pendekatan minim invasif untuk menghilangkan noda tanpa menyebabkan kerusakan *iatrogenic*. Dalam upaya promotif dan preventif, edukasi tentang kebersihan gigi yang baik dan kontrol rutin ke dokter gigi sangat penting untuk mencegah dan mengelola *black stain* pada anak-anak (Janjua et al., 2022).

Pada penelitian gigi susu anak-anak prasekolah usia 3-5 tahun di Qingdao, Tiongkok, prevalensi *black stain* (BS) cukup tinggi, yaitu 15,33%. Angka ini tergolong tinggi jika dibandingkan dengan prevalensi BS di negara-negara lain yang berkisar antara 2,4% hingga 18,5%. Perbedaan pola makan diperkirakan menjadi penyebab utama variasi prevalensi BS di berbagai wilayah. Menariknya, prevalensi BS pada anak-anak prasekolah di Qingdao menunjukkan tren peningkatan dari 12,1% pada tahun 2018 menjadi 13,6% pada tahun 2019,

dan 15,33% pada penelitian ini. Studi ini juga mengonfirmasi bahwa jenis kelamin dan usia tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap prevalensi BS pada gigi susu (Qiao et al., 2024).

Prevalensi karies gigi pada anak-anak prasekolah di Qingdao mengalami penurunan dari 65,3% pada tahun 2018 menjadi 59,4% pada tahun 2019, dan 55,6% pada penelitian ini. Penurunan ini kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya kesadaran orang tua atau wali dalam melindungi gigi susu anak-anak, serta efektivitas promosi teknik pencegahan karies seperti *pit-and-fissure* sealing dan penggunaan *fluoride*. Tidak ada perbedaan signifikan dalam prevalensi karies antara anak laki-laki dan perempuan, namun penelitian ini menemukan hubungan yang signifikan antara usia dan prevalensi karies pada anak-anak, di mana risiko karies meningkat seiring bertambahnya usia (Qiao et al., 2024).

Studi ini juga mengungkapkan adanya hubungan yang menarik antara BS dan karies gigi. Anak-anak dengan BS memiliki prevalensi karies yang lebih rendah (42,7%) dibandingkan dengan anak-anak tanpa BS (58,0%). Analisis regresi logistik biner mengonfirmasi bahwa anak-anak dengan BS memiliki risiko lebih rendah untuk mengalami karies gigi dibandingkan anak-anak tanpa BS. Baik BS ringan maupun BS sedang/berat dikaitkan dengan risiko karies yang lebih rendah pada gigi susu. Temuan ini menunjukkan bahwa BS mungkin menjadi faktor pelindung terhadap karies. Mekanisme yang mendasari efek protektif BS terhadap karies kemungkinan melibatkan mikroflora oral dan komposisi air liur, namun diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme ini secara lebih mendalam (Qiao et al., 2024).

Penelitian Elelmi (2020) dan Zheng (2023) memberikan wawasan penting mengenai hubungan antara black stain (BS) atau black stain (BS) dengan karies gigi pada anak-anak. Kedua studi menemukan prevalensi BS yang berada dalam rentang yang dilaporkan di berbagai negara, yaitu 6,1% di Tunisia dan 12,10% di China. Yang menarik, kedua penelitian menunjukkan bahwa anak-anak dengan BS memiliki prevalensi karies yang lebih rendah dibandingkan anak-anak tanpa BS. Elelmi menemukan prevalensi karies 33,3% pada anak dengan BS dibandingkan 50,9% pada anak tanpa BS, sementara Zheng melaporkan nilai rata-rata dmft yang lebih rendah pada anak dengan BS15 (Elelmi et al., 2021; Zheng et al., 2023).

Temuan ini mengindikasikan potensi efek protektif BS terhadap karies gigi pada anak usia dini. Beberapa faktor yang mungkin menjelaskan hal ini antara lain mikroflora oral yang kurang kariogenik, kapasitas buffer yang lebih tinggi pada debris gingiva dan saliva, serta kemungkinan pola diet rendah karbohidrat pada anak-anak dengan BS. Analisis mikrobioma oleh Zheng menunjukkan perbedaan komposisi bakteri antara kelompok dengan dan tanpa BS, yang dapat menjelaskan efek protektif ini. Namun, untuk mengklarifikasi hubungan kausal antara BS dan karies gigi, diperlukan studi longitudinal lebih lanjut yang mempertimbangkan semua faktor perancu potensial serta melibatkan analisis mikrobiologis dan kebiasaan *oral hygiene* yang lebih komprehensif (Elelmi et al., 2021; Zheng et al., 2023).

Penelitian terkait *black stain* (BS) pada anak menunjukkan prevalensi sebesar 12,4% dengan karakteristik mikrobiota dan faktor risiko spesifik. Analisis Zhang (2022) mengungkapkan anak dengan BS memiliki kebersihan mulut lebih baik dan prevalensi karies lebih rendah, namun terkait konsumsi selai/madu yang lebih sering serta kurangnya aplikasi fluoride. Mikrobiota BS didominasi bakteri seperti *Pseudomonas fluorescens* dan *Actinomyces* sp., dengan aktivitas metabolik tinggi pada jalur glikolisis dan transportasi zat besi yang berkontribusi pada pembentukan senyawa besi seperti *ferric sulfide* tidak larut. Topal (2023) memperkuat temuan ini dengan menunjukkan konsentrasi garam besi, kalsium,

dan fosfat yang lebih tinggi pada plak BS, serta mengidentifikasi faktor risiko tambahan seperti persalinan sesar, pemberian ASI >6 bulan, suplemen zat besi jangka panjang, dan riwayat keluarga BS. Kedua studi sepakat bahwa kolonisasi bakteri kromogenik (*Porphyromonas*, *Prevotella*) pada membran Nasmyth dan interaksi faktor diet-genetik-lingkungan berperan penting dalam patogenesis BS, meskipun mekanisme pastinya masih memerlukan investigasi lebih lanjut (Zhang et al., 2022; Topal et al., 2023).

Studi penelitian İlgen tahun 2023 mengevaluasi etiologi black stain (BS) pada gigi anak-anak usia 3-12 tahun. Dari 1000 anak yang diperiksa, prevalensi BS ditemukan sebesar 4,4%. Tidak ada hubungan signifikan antara BS dengan jenis kelamin, usia, skor plak gigi, faktor sosio-ekonomi, riwayat medis dan gigi, serta kebiasaan diet. Namun, ditemukan korelasi negatif antara konsumsi minuman bersoda dengan keberadaan BS. Skor DMFT dan DMFS secara signifikan lebih rendah pada anak-anak dengan BS dibandingkan tanpa BS (İlgen et al., 2023).

Analisis mikrobiologis menunjukkan jumlah *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus spp.* lebih rendah, sedangkan *Actinomyces spp.* dan *Capnocytophaga spp.* lebih tinggi pada anak-anak dengan BS. Secara khusus, kolonisasi *Lactobacillus spp.* secara statistik lebih rendah, sementara *Capnocytophaga spp.* secara signifikan lebih tinggi pada kelompok BS dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi mikroba yang berbeda pada BS mungkin berkaitan dengan pengalaman karies yang lebih rendah pada subjek yang terkena. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengklarifikasi hubungan antara BS, komposisi mikroba oral, dan pengalaman karies pada anak-anak (İlgen et al., 2023).

Tabel 1. Hasil Berbagai *Literature Review* Mengenai *Black Stain* pada Anak-anak

No	Penulis/Tahun	Desain Penelitian	Negara	Tempat Penelitian	Range Umur	Jumlah Sampel	Metode dan Kriteria Diagnosis	Prevalensi Black Stain (%)	Prevalensi Karies (dengan Black Stain)	Prevalensi Karies (tanpa Black Stain)
1.	Cülşen İlgen et al. (2023)	Cross-sectional	Turkey	Klinik Universitas	3-12 Tahun	1000	Pemeriksaan klinis, indeks DMFT/dmfs	4.4	DMFT: 0.89, DMFS: 2.23	DMFT: 2.67, DMFS: 4.65
2.	Uzair Janjua et al. (2021)	Case report	UK	Klinik Gigi	Tidak disebutkan	Tidak disebutkan	Inspeksi visual, klasifikasi noda hitam	Tidak disebutkan	Tidak dianalisis	Tidak dianalisis
3.	Chuanyue Qiao et al. (2024)	Cross-sectional	China	Taman Kanak-Kanak (TK)	3-5 Tahun	672	Pemeriksaan klinis, kriteria Koch & Gasparetto	15.33	Prevalensi: 42.7%	Prevalensi: 58.0%
4.	Y. Elelmi et al. (2020)	Cross-sectional	Tunisia	Taman Kanak-Kanak (TK)	3-5 Tahun	393	Pemeriksaan klinis, kriteria Koch	6.1	Prevalensi: 33.3%, dmft: 0.83	Prevalensi: 50.9%, dmft: 1.46
5.	Mehmet Ünal et al. (2019)	Cross-sectional	Turkey	Rumah Sakit Universitas	4-6 Tahun	120	Inspeksi visual, kriteria Gasparetto	Tidak disebutkan	dmft tidak signifikan	dmft tidak signifikan
6.	Akyüz et al. (2015)	Cross-sectional	Turkey	Klinik Universitas	5-13 Tahun	325	Pemeriksaan klinis, indeks dft	18.5	dft: 3.67	dft: 4.29
7.	Garan et al. (2012)	Case-control	Turkey	Klinik Universitas	7-12 Tahun	38	Pemeriksaan klinis, indeks dft	Tidak disebutkan	Tidak dianalisis	Tidak dianalisis

8.	França-Pinto et al. (2012)	Cross-sectional	Brazil	Rumah	5 Tahun	1120	Pemeriksaan klinis, indeks dmfs	3.5	dmfs: 3.3	dmfs: 4.1
----	----------------------------	-----------------	--------	-------	---------	------	---------------------------------	-----	-----------	-----------

Kesimpulan

Hasil *Literature review* yang telah dilakukan pada 8 jurnal penelitian mengenai intervensi *black stain* pada anak-anak menunjukkan bahwa *black Stain* pada gigi anak-anak memiliki hubungan yang signifikan dengan prevalensi karies yang lebih rendah. Pada studi yang dilakukan oleh Mousa HRF (2022), dkk menunjukkan bahwa anak-anak dengan *black stain* memiliki 33% lebih kecil kemungkinan mengalami karies gigi dibandingkan anak tanpa *black stain*. Beberapa penelitian juga menemukan bahwa anak dengan *black stain* memiliki lebih sedikit gigi yang terkena karies serta skor dmft yang lebih rendah, meskipun hubungan dengan indeks dmft tidak selalu signifikan. Studi mikrobioma menunjukkan bahwa anak-anak dengan *Black stain* memiliki kolonisasi bakteri tertentu yang berbeda, dengan jumlah *S. mutans* dan *Lactobacillus spp* lebih rendah, sementara *Actinomyces spp* dan *Capnocytophaga spp* lebih tinggi. Selain itu, *black stain* lebih umum ditemukan pada anak-anak dengan kebersihan mulut yang lebih baik, konsumsi gula yang lebih rendah, serta penggunaan *fluoride* secara teratur. Faktor risiko lain seperti anemia defisiensi besi dikaitkan dengan risiko karies yang lebih tinggi, sementara BS dianggap sebagai faktor protektif terhadap karies.

Beberapa faktor lain juga ditemukan berhubungan dengan *black stain*, seperti usia, jenis kelahiran, konsumsi suplemen zat besi, dan indeks plak. *Black stain* lebih sering ditemukan pada anak yang lahir melalui operasi sesar, serta mereka yang menggunakan botol susu dalam waktu singkat atau mengonsumsi suplemen zat besi lebih dari 12 bulan. Skor indeks plak yang tinggi serta adanya riwayat *black stain* pada orang tua atau saudara kandung juga dikaitkan dengan tingkat keparahan *black stain* yang lebih tinggi. *Black stain* bukanlah kondisi yang berbahaya, meskipun sulit dihilangkan secara permanen. Studi juga menunjukkan bahwa *black stain* tidak sepenuhnya dipengaruhi oleh pola makan atau kebiasaan kebersihan gigi, terbukti dari kasus anak kembar identik yang hanya satu di antaranya mengalami *black stain* meskipun memiliki pola makan dan kebiasaan menyikat gigi yang sama. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami faktor penyebab *black stain* secara lebih mendalam serta kemungkinan perannya dalam mencegah karies gigi pada anak-anak.

Pencegahan dan pengobatan untuk BS pada gigi dapat dilakukan dengan menekankan pentingnya pendekatan minimal invasif untuk mengatasi BS sambil memberikan penjelasan kepada pasien dan orang tua bahwa kondisi ini bersifat estetika dan tidak berbahaya. Strategi yang diuraikan meliputi pemberian edukasi kepada pasien dan orang tua bahwa BS adalah masalah kosmetik yang umum dan tidak permanen. Penghilangan BS dilakukan melalui proses scaling dan polishing menggunakan pasta pumice, dengan menghindari penggunaan scaler ultrasonik secara berlebihan untuk mencegah kerusakan enamel.

Selain itu, saran diet diberikan untuk menghindari teknik menyikat gigi yang agresif serta mengontrol faktor diet, seperti membatasi konsumsi makanan kaya zat besi yang dapat berkontribusi pada pembentukan noda. Pemantauan kembalinya BS pada gigi juga disarankan, melalui penjadwalan kunjungan tindak lanjut secara rutin, karena BS sering kali muncul kembali setelah dihilangkan. Langkah-langkah ini bertujuan untuk mengatasi kekhawatiran estetika sekaligus mencegah kekambuhan noda hitam secara efektif.

Daftar Pustaka

- Elelmi, Y., Mabrouk, R., Masmoudi, F., Baaziz, A., Maatouk, F., & Ghedira, H. (2021). Black stain and dental caries in primary teeth of Tunisian preschool children. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 22, 235–240.
- Han, R., Yue, J., Lin, H., Du, N., Wang, J., Wang, S., Kong, F., Wang, J., Gao, W., Ma, L., & Bu, S. (2021). Salivary microbiome variation in early childhood caries of children 3–6 years of age and its association with iron deficiency anemia and black stain. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 628327.
- İlgen, G., Coğulu, D., Uçan, E., & Uzel, A. (2023). Evaluation of the etiological factors of black stain in children. *Evaluation*, 10(3), 216–221.
- Janjua, U., Bahia, G., & Barry, S. (2022). Black staining: An overview for the general dental practitioner. *British Dental Journal*, 232(12), 857–860.
- Mousa, H. R. F., Radwan, M. Z., Wassif, G. O. M., & Wassel, M. O. (2022). The association between black stain and lower risk of dental caries in children: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the Egyptian Public Health Association*, 97(1), 13.
- Qiao, C., Han, R., Yang, J., Huang, H., & Ma, L. (2024). Black stain and dental caries in primary dentition of preschool children in Qingdao, China. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 48(4).
- Topal, B. G., et al. (2023). Evaluation of the children with black stain according to the severity of the stain and the number of affected primary teeth: A cross-sectional study. *Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi*, 29(2).
- Zhang, Y., Yu, R., Zhan, J. Y., Cao, G. Z., Feng, X. P., & Chen, X. (2022). Epidemiological and microbiome characterization of black stain in preschool children. *Frontiers in Pediatrics*, 10, 751361.
- Zheng, L., Cao, T., Xiong, P., Ma, Y., Wei, L., & Wang, J. (2023). Characterization of the oral microbiome and gut microbiome of dental caries and black stain in preschool children. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1081629.
- Zhu, Z., Sudfeld, C. R., Cheng, Y., Qi, Q., Li, S., Elhoumed, M., Yang, W., Chang, S., Dibley, M. J., Zeng, L., & Fawzi, W. W. (2021). Anemia and associated factors among adolescent girls and boys at 10–14 years in rural western China. *BMC Public Health*, 21, 1–4.

CC BY-SA 4.0 (Attribution-ShareAlike 4.0 International).

This license allows users to share and adapt an article, even commercially, as long as appropriate credit is given and the distribution of derivative works is under the same license as the original. That is, this license lets others copy, distribute, modify and reproduce the Article, provided the original source and Authors are credited under the same license as the original.

