

PERBEDAAN STATUS KARIES (INDEKS DMF-T) PADA MASYARAKAT PENGGUNA AIR VOID BATU BARA DAN AIR PDAM DI KELURAHAN SEMPAJA UTARA KOTA SAMARINDA

Alya Hana Natasya^a, Verry Asfirizal^b, Muhammad Khairul Nuryanto^c

^a Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

^b Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

^c Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

Email: alyahana.natasya@gmail.com^a

Abstrak

Latar Belakang: Sumber air merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi indeks karies. Parameter kimiawi air yang dapat memengaruhi karies gigi, yaitu pH air, kandungan fluor serta kandungan kalsium. Pertambangan batu bara adalah salah satu sektor industri terbesar di Kalimantan Timur. Namun, pertambangan batu bara dapat memberi dampak negatif berupa terbentuknya air kolam atau void batu bara. Dari void tersebut, dapat terbentuk air asam tambang yang dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan keras gigi. **Tujuan:** Mengetahui perbedaan status karies berdasarkan indeks DMF-T antara masyarakat pengguna air void dan masyarakat pengguna air PDAM sebagai sumber air untuk sikat gigi. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross-sectional*. Teknik pengambilan sampel penelitian adalah non probability sampling dengan jumlah sampel 60 responden. **Hasil:** Indeks DMF-T pada masyarakat pengguna air void batu bara lebih tinggi dengan nilai indeks DMF-T adalah 9 dibanding pengguna air PDAM dengan nilai indeks 5,6. Uji *Mann-Whitney* pada masyarakat yang menyikat gigi dengan air void batu bara dan air PDAM didapatkan nilai $p=0,006$ ($p<0,05$), hasil tersebut menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan yang bermakna terhadap status karies berdasarkan indeks DMF-T masyarakat pengguna air void batu bara dan air PDAM.

Kata Kunci: Air PDAM, Air Void Batu Bara, Indeks DMF-T, Karies

Abstract

Background: The caries index is subject to variation based on the water source, among other factors. The chemical characteristics of water that have the potential to impact the development of dental caries encompass the pH level, fluoride concentration, and calcium concentration. The extraction of coal is a significant contributor to the industrial landscape of East Kalimantan. Coal mining may have adverse effects, including the creation of coal pit water or void water. The formation of acid mine water within these cavities can result in detrimental effects on the dental hard tissues. **Purpose:** The aim of this study is to assess the disparity in caries prevalence as measured by the DMF-T index between two communities, one utilizing void water and the other utilizing PDAM water for oral hygiene purposes. **Method:** The present investigation employed a cross-sectional research design as its methodology. The study employed a non-probability sampling technique and included a sample size of 60 participants. **Findings:** The findings indicate that the community utilizing coal void water exhibited a higher DMF-T index, with a recorded value of 9, in contrast to the community utilizing PDAM water, which had a DMF-T index value of 5.6. The statistical analysis conducted using the Mann-Whitney test revealed a statistically significant difference between the population that uses coal void water for brushing their teeth and the community that uses PDAM water for the same purpose. The obtained p-value was 0.006, which is less than the predetermined significance level of 0.05. **Conclusion:** a notable disparity in the caries status, as determined by the DMF-T index, has been observed between the population utilizing coal void water and those utilizing PDAM water.

Keywords: PDAM water, coal void water, DMF-T index, dental caries.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, karies merupakan salah satu dari sepuluh besar penyakit gigi dan mulut yang terbanyak diderita oleh penduduk Indonesia. Menurut data RISKESDAS tahun 2013, index DMF-T (*Decayed, Missing, and Filled Teeth*) di Indonesia ialah 4,6 dan terjadi peningkatan pada tahun 2018 dengan indeks DMF-T yaitu 7,1. Salah satu indikator dari Kesehatan gigi dan mulut yang baik ialah bebas karies. Karies merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yang kemunculannya ditandai dengan adanya kerusakan jaringan pada permukaan gigi dan dapat meluas ke pulpa. Untuk menilai karies dapat menggunakan indeks DMF-T, yaitu indikator yang digunakan untuk menilai status kesehatan gigi. Indeks ini menentukan jumlah gigi yang karies, jumlah gigi yang dirawat, dan jumlah gigi yang hilang karena gigi yang telah rusak.¹⁻⁵

Menurut teori Blum (1974), lingkungan merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi indeks karies gigi. Sumber air adalah salah satu faktor lingkungan yang dapat memengaruhi indeks karies. Parameter kimiawi air yang dapat memengaruhi kesehatan gigi, yaitu pH air, kandungan fluor serta kandungan kalsium.⁶

Sebagai sektor industri utama, pertambangan batu bara banyak sekali ditemukan di Kalimantan Timur, termasuk Kota Samarinda. Meskipun komoditas batu bara memberi keuntungan terutama pada sektor perekonomian, namun juga membawa dampak negatif ke lingkungan berupa terbentuknya kolam atau *void* jika lubang bekas galian pertambangan batu bara tidak segera ditutup. Dari *void* tersebut, dapat terbentuk air asam tambang yang menyebabkan kerusakan pada jaringan keras gigi. Jika menyikat gigi menggunakan air yang asam dapat menurunkan kekerasan dari permukaan enamel gigi.⁶⁻⁸

Mayoritas masyarakat di Kota Samarinda lebih memilih menggunakan air PDAM sebagai sumber mata air. Namun masyarakat di Jalan Bersama RT.8, Kelurahan Sempaja Utara, Kecamatan Samarinda Utara memilih menggunakan air *void* batu bara yang berlokasi di lingkungan tersebut sebagai sumber mata air karena jalur akses PDAM yang belum masuk ke lingkungan Jalan Bersama. Berangkat dari fakta tersebut, penulis tertarik untuk mengetahui perbandingan tingkat karies berdasarkan indeks DMF-T terhadap masyarakat yang menggunakan air *void* dan air PDAM sebagai sumber mata air untuk sikat gigi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini tergolong jenis penelitian kuantitatif dengan desain studi *cross sectional*. Dalam penghimpunan sampel, dilakukan secara *non probability sampling* dengan jumlah sampel 30 orang pengguna air PDAM dan 30 orang pengguna air *void* batu bara sehingga total sampel adalah 60 orang. Kriteria inklusi sampel penelitian adalah masyarakat di RT. 8 Kelurahan Sempaja Utara, Kota Samarinda yang berusia ≥ 12 tahun dan masyarakat yang menggunakan air *void* atau air PDAM untuk sikat gigi.

Variabel yang digunakan pada penelitian yaitu masyarakat pengguna air PDAM dan pengguna air *void* batu bara sebagai variabel bebas dan indeks DMF-T sebagai variabel terikat. Penilaian indeks DMF-T terdiri dari 5 kategori, yaitu:

- a. 0,0-1,1 = Sangat rendah
- b. 1,2-2,6 = Rendah
- c. 2,7-4,4 = Sedang
- d. 4,5-6,5 = Tinggi
- e. $\geq 6,6$ = Sangat Tinggi

Data yang digunakan merupakan data primer dari hasil pemeriksaan klinis.

Pemeriksaan data dilakukan setelah memperoleh *ethical* clearance dari Komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas

Mulawarman. Data yang telah diperoleh akan dikumpulkan menjadi satu dalam sebuah tabulasi dan dilakukan pengolahan data melalui program komputer yaitu *Microsoft excel* dan SPSS versi 22.

Analisis univariat digunakan dengan tujuan untuk menggambarkan kumpulan data berupa distribusi frekuensi dari indeks DMF-T pada variabel. Pada analisis Bivariat, dilakukan Uji *Mann Whitney* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan indeks DMF-T antara masyarakat pengguna air *void* batu bara dan air PDAM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden pada penelitian ini dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu masyarakat pengguna air *void* batu bara dan masyarakat pengguna air PDAM. Masing-masing kelompok terdiri dari 30 responden sehingga total sampel yang digunakan adalah 60 responden. Pengumpulan data dilakukan dengan pemeriksaan klinis secara langsung.

Karakteristik Responden

Berikut adalah karakteristik usia, jenis kelamin dan pendidikan terakhir

responden penelitian pengguna air *void* batu bara dan air PDAM yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Usia, Jenis Kelamin dan Pendidikan

Karakteristik	Pegguna Air Void Batu Bara		Pegguna Air PDAM	
	Jumlah (n)	Persentase (%)	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia:				
12 - 24 tahun	6	20	14	46,7
25 - 34 tahun	5	16,7	2	6,7
35 - 44 tahun	13	43,3	9	30
45 - 54 tahun	5	16,7	5	16,7
55 – 65 tahun	1	3,3	0	0
Total	30	100	30	100
Jenis Kelamin:				
Perempuan	18	60	21	70
Laki-laki	12	40	9	30
Total	30	100	30	100
Pendidikan Terakhir:				
SD	11	36,7	8	26,7
SMP	3	10	5	16,7
SMA/Sederajat	10	33,3	8	26,7
Perguruan Tinggi	6	20	9	30
Total	30	100	30	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pengguna air void batu bara, usia responden terbanyak adalah pada usia 35 – 44 (43,4 %), jenis kelamin terbanyak adalah perempuan (60%) dan pendidikan terakhir terbanyak adalah SD (36,7 %). Sedangkan pada pengguna air PDAM, usia responden terbanyak pada rentang usia 12 – 24 tahun (46,7%), jenis kelamin

terbanyak adalah perempuan (70%) dan pendidikan terakhir terbanyak adalah perguruan tinggi (30%).

Indeks DMF-T Berdasarkan Karakteristik Usia

Berikut adalah distribusi indeks DMF-T berdasarkan usia responden penelitian pengguna air void batu bara dan pengguna air PDAM yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Indeks DMF-T Berdasarkan Usia

Usia	Pegguna Air Void Batu Bara		Pegguna Air PDAM	
	Jumlah (n)	Rata-rata Indeks DMF-T	Jumlah (n)	Rata-rata Indeks DMF-T
12 - 24 tahun	6	4,8	14	4,1
25 - 34 tahun	5	7,2	2	2
35 - 44 tahun	13	9,7	9	7,4

45 - 54 tahun	5	12,6	5	7,8
55 – 65 tahun	1	17	0	0

Karakteristik usia yang memiliki nilai rata-rata indeks DMF-T paling tinggi pada pengguna air void batu bara adalah rentang usia 55-65 tahun dengan nilai indeks 17 yang dalam kategori sangat tinggi. Pada pengguna air PDAM, rentang usia 45-54 tahun memiliki rata-rata indeks DMF-T tertinggi dengan nilai 7,8 yang juga berkategori sangat tinggi.

Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa semakin meningkat usia, semakin tinggi juga status kariesnya. Penelitian ini sejalan dengan survei data RISKESDAS 2018 dan penelitian oleh Prihastari (2017), yaitu pada usia lanjut

cenderung memiliki status karies yang lebih tinggi daripada kelompok usia yang lebih muda karena semakin tinggi usia seseorang maka gigi geliginya akan lebih sering terpapar faktor-faktor penyebab karies gigi. Perubahan fisiologi terhadap struktur gigi juga akan terjadi semakin bertambahnya usia seseorang, misalnya struktur enamel yang lebih rapuh sehingga lebih rentan terhadap karies.⁹⁻¹¹

Indeks DMF-T Berdasarkan Karakteristik Jenis Kelamin

Distribusi Indeks DMF-T Berdasarkan Jenis Kelamin responden penelitian disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini.

Tabel 3. Indeks DMF-T Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Pengguna Air Void Batu Bara		Pengguna Air PDAM	
	Jumlah (n)	Rata-rata Indeks DMF-T	Jumlah (n)	Rata-rata Indeks DMF-T
Laki-laki	12	10	9	3,8
Perempuan	18	12,8	21	7,1

Berdasarkan Tabel 3 rerata nilai indeks DMF-T responden perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Indeks DMF-T responden perempuan pada pengguna air void batu bara adalah 12,8 dan pada pengguna air PDAM adalah 7,1 yang termasuk kategori sangat tinggi. Sehingga

hasil penelitian menunjukkan bahwa status karies pada responden perempuan lebih tinggi dari laki-laki yang sejalan dengan penelitian oleh Prihastari (2017) dan Alkhalidi (2021). Tingkat kejadian karies yang lebih tinggi pada perempuan dapat disebabkan karena erupsi gigi

perempuan yang lebih awal, pola makan, faktor hormonal dan faktor perilaku.¹¹⁻¹⁴

Indeks DMF-T Berdasarkan Karakteristik Pendidikan Terakhir

Berikut adalah distribusi indeks DMF-T berdasarkan pendidikan terakhir responden penelitian yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Indeks DMF-T Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Pendidikan Terakhir	Pegguna Air Void Batu Bara		Pegguna Air PDAM	
	Jumlah (n)	Rata-rata Indeks DMF-T	Jumlah (n)	Rata-rata Indeks DMF-T
SD	11	8,9	8	3,9
SMP	3	9,3	5	2,8
SMA/Sederajat	10	8,6	8	7,4
Perguruan Tinggi	6	9,8	9	7,1

Berdasarkan data, rerata nilai indeks DMF-T tertinggi pada pengguna air void batu bara yaitu responden dengan pendidikan terakhir perguruan tinggi yaitu 9,8 (sangat tinggi). Pada pengguna air PDAM, rerata nilai indeks DMF-T paling tinggi yaitu pada responden berpendidikan terakhir SMA dengan nilai 7,4 (sangat tinggi). Hasil penelitian tidak sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa semakin rendah tingkat pendidikan seseorang, maka akan semakin tinggi indeks DMF-T.

Berdasarkan hasil penelitian Vano (2015), masyarakat dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi menunjukkan secara signifikan kebiasaan menjaga kebersihan mulut yang lebih baik karena

pengetahuan mengenai kesehatan yang tinggi sehingga akan memengaruhi perilaku hidup sehatnya. Ketidakselarasan hasil penelitian dengan penelitian-penelitian sebelumnya disebabkan karena terdapat faktor-faktor lain yang ikut berperan terhadap tingginya angka kejadian karies, seperti faktor diet yang dikonsumsi, frekuensi periksa ke dokter gigi, serta faktor-faktor lokal seperti faktor *host*, substrat, bakteri dan waktu.^{15,16}

Perbedaan Indeks DMF-T Masyarakat Pengguna Air Void Batu Bara dan Pengguna Air PDAM

Berikut adalah rata-rata dari indeks DMF-T masyarakat pengguna air void batu bara dan air PDAM yang didapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil skor dan penilaian indeks DMF-T

Jenis Air	Indeks DMF-T	Hasil Penilaian
Air PDAM	5,6	Tinggi
Air Void Batu Bara	9	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata nilai indeks DMF-T pada pengguna air void batu bara lebih tinggi daripada pengguna air PDAM. Pada masyarakat pengguna air void batu bara, nilai indeks DMF-T yaitu 9 (sangat tinggi), sedangkan pada masyarakat pengguna air PDAM nilai indeks DMF-T yaitu 5,6 (tinggi). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa status karies pada masyarakat pengguna air void batu bara lebih tinggi daripada masyarakat pengguna air PDAM. Selain itu, setelah dilakukan uji analisis dengan uji *Mann Whitney*, didapatkan hasil yaitu terdapat perbedaan yang bermakna terhadap indeks DMF-T masyarakat pengguna air void batu bara dengan indeks DMF-T masyarakat pengguna air PDAM dengan nilai $p=0,006$ ($p<0,05$).

Perbedaan status karies pada masyarakat pengguna air void batu bara dan masyarakat pengguna air PDAM mungkin disebabkan oleh parameter kimiawi air. Parameter kimiawi air yang berperan dalam pengaruhnya terhadap karies gigi adalah tingkat keasaman (pH) air, kandungan fluor serta kandungan

kalsiumnya. Jika air yang bersifat asam (pH >7) digunakan untuk menyikat gigi, akan menyebabkan demineralisasi gigi yang berakibat gigi mudah mengalami karies. Berdasarkan UU Permenkes RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, tingkat pH air yang layak dikonsumsi adalah 6,5-8,5.^{6,17,18}

Terbentuknya air void atau kolam bekas penambangan merupakan salah satu dampak dari penambangan batu bara dengan metode *open cut mining*. Terdapat potensi terbentuk air asam tambang pada air void yang merupakan limbah air dengan tingkat keasaman yang tinggi (pH 1,5-4) sehingga memberi dampak negatif baik pada lingkungan maupun kesehatan. Penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa air void batu bara memiliki pH dibawah 7 yaitu oleh Kiswanto (2018) di Tanjung Enim, Sumatera Selatan dan oleh Asmawati (2021) di Loa Buah, Kota Samarinda dengan nilai pH air 3,2. Namun beberapa penelitian menemukan bahwa pH air void batu bara masih dalam ambang batas

normal, yaitu penelitian oleh Said (2021) di Tambang Satui, Kalimantan Selatan dan penelitian oleh Tuheteru (2021) di PT. Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur. Variasi pH pada setiap void batu bara disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya perawatan dan pengelolaan pasca tambang serta komposisi kimiawi batuan disekitar area *void*.^{7,19-23}

Fluor adalah parameter kimiawi air lainnya yang berhubungan dengan kejadian karies. Fluor berperan penting pada proses remineralisasi sehingga mencegah terjadinya karies. Jumlah kadar fluor yang kurang menyebabkan gigi mudah mengalami karies, namun kadar fluor yang berlebih mengakibatkan fluorosis pada gigi. Oleh karena itu, Kadar fluor pada air yang optimal telah diatur berdasarkan Kemenkes RI dan WHO, yaitu 0,7-1,5 mg/L. Penelitian mengenai kadar fluor pada air *void* batu bara pernah dilakukan oleh Said (2021) di Tambang Satui, Kalimantan Selatan dan oleh Nigam (2015) di Chirimiri *Coalfields*, Distrik Chhattisgrarh, India yang menunjukkan bahwa kadar fluor pada air *void* batu bara masih belum memenuhi standar kualitas air berdasarkan Kemenkes RI dan WHO.^{7,24,25}

Kandungan kalsium pada air adalah parameter kimiawi lainnya yang

berpengaruh terhadap karies. Kalsium merupakan salah satu komponen penting karena dapat mencegah demineralisasi dan membantu remineralisasi gigi. Oleh karena itu, kekurangan kalsium dapat menyebabkan meningkatnya risiko karies. Namun kadar kalsium yang berlebih juga tidak baik karena dapat menyebabkan terbentuknya kalkulus. Oleh karena itu, standar normal kalsium pada air minum ditetapkan oleh WHO yaitu 75-200 mg/L. Penelitian oleh Yadav & Jamal (2018) dan Nigam (2015) menunjukkan bahwa kadar kalsium pada air *void* batu bara masih belum memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh WHO.^{6,23,25,26}

Air PDAM di Kota Samarinda mengambil sumber air baku dari sungai Mahakam yang kemudian dikelola kembali oleh Instalasi Pengolahan Air (IPA) agar sesuai dengan persyaratan kualitas air minum berdasarkan Kemenkes RI. Penelitian dilakukan oleh Burhanuddin (2021) dan Arianisa (2016) menunjukkan bahwa tingkat keasaman (pH), kadar fluor dan kalsium air PDAM di Kota Samarinda masih memenuhi persyaratan air minum yang telah ditentukan oleh Kemenkes RI. Kandungan air PDAM berpotensi lebih terjaga daripada air *void* batu bara jika pengolahan airnya baik dan sesuai

prosedur karena standar baku kualitas airnya telah diatur oleh Kemenkes RI.^{27,28}

Dengan demikian, tingginya indeks DMF-T pada masyarakat pengguna air void batu bara dibanding pengguna air PDAM dapat dikaitkan dengan kualitas air yang masyarakatnya gunakan untuk menyikat gigi. Hal ini disebabkan oleh 3 parameter kimiawi yang berpengaruh terhadap karies, yaitu pH, fluor dan kalsium yang terkandung pada air *void* batu bara kemungkinan masih belum sesuai dengan standar kualitas air baku. Meskipun begitu, jenis air yang digunakan masyarakat tidak serta merta menjadi satu-satunya faktor yang memengaruhi tingginya status karies. Banyak faktor pendukung lain yang berpengaruh, seperti pola makan, perilaku menjaga kebersihan gigi dan mulut, usia, tingkat pendidikan dan ekonomi, jenis kelamin dan faktor lokal seperti bentuk morfologi gigi.¹⁶ Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan antara parameter kimiawi air terhadap status karies berdasarkan indeks DMF-T.

SIMPULAN DAN SARAN

Status karies berdasarkan indeks DMF-T pada masyarakat pengguna air *void* batu bara adalah sangat tinggi dengan nilai indeks DMF-T yaitu 9. Sedangkan status

karies berdasarkan indeks DMF-T pada masyarakat pengguna air PDAM adalah tinggi dengan nilai indeks DMF-T 5,6. Oleh karena itu terdapat perbedaan yang bermakna dimana indeks DMF-T pada masyarakat pengguna air void batu bara lebih tinggi dibanding masyarakat pengguna air PDAM. Pada penelitian selanjutnya, dapat diteliti mengenai sifat kimiawi dari air void batu bara dan air PDAM serta hubungannya terhadap status atau angka kejadian karies.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kusuma MMA. Kajian Kesesuaian Index DMF-T pada Lansia. [Jember]: Universitas Jember; 2018.
2. Moradi G, Mohamadi Bolbanabad A, Moinafshar A, Adabi H, Sharafi M, Zareie B. Evaluation of Oral Health Status Based on the Decayed, Missing and Filled Teeth (DMFT) Index. Vol. 48, Iran J Public Health. 2019.
3. Balitbang Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta; 2013.
4. Pratiwi D, Ariyani AP, Sari A, Wirahadikusumah A, Nofrizal R, Tjandrawinata R, et al. Penyuluhan Peningkatan Kesadaran Dini dalam Menjaga Kesehatan Gigi dan Mulut pada Masyarakat Tegal Alur, Jakarta. J Abdi Masy Indones. 2020;2(2):120–8.
5. Tarigan R. Karies Gigi. 2nd ed. Juwono L, editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2017.
6. Nadia, Widodo, Isnar H. Perbandingan Indeks Karies Berdasarkan Parameter Kimiawi Air Sungai dan Air PDAM pada Lahan Basah Banjarmasin. Dentin J Kedokt Gigi. 2018;11(1):13–8.
7. Said NI, Yudo S. Status Kualitas Air di

- Kolam Bekas Tambang Batubara di Tambang Satui, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *J Teknol Lingkungan*. 2021 Feb 3;22(1):048–57.
8. Bachruddin DT, Saraswati D. Pengelolaan Tambang Batubara di Kalimantan Timur: Tinjauan Kebijakan Publik. *MONAS J Inov Apar*. 2021;3(2):342–51.
 9. Putra MH, Diana S, Putri Utami J. Hubungan Penggunaan Air Mengandung Mangan Terhadap Indeks Dmf-T Masyarakat Di Kecamatan Daha Selatan. *Dentin*. 2022;6(2):103–7.
 10. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional Risesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB); 2019.
 11. Prihastari L, Siregar PM, Nur RI, Mentari S, Taftyanti Z. Survey Epidemiologi: Hubungan Antara Perilaku Kesehatan Gigi Mulut Dengan Indeks Dmf-T Lansia Usia 45-65 Tahun Di Kecamatan Kronjo, Kabupaten Tanggerang. *ODONTO Dent J*. 2017;4(2):101.
 12. Alkhalidi AK, Alshiddi H, Aljubair M, Alzahrani S, Alkhalidi A, Al-Khalifa KS, et al. Sex Differences in Oral Health and the Consumption of Sugary Diets in a Saudi Arabian Population. *Patient Prefer Adherence*. 2021;15:1121.
 13. Mbipa MM, Pay MN, Manu AA, Nubatonis MO. Perbedaan Tingkat Kejadian Karies Gigi (DMF-T) antara Laki-Laki dan Perempuan Usia 12-14 Tahun. *Dent Ther J*. 2019;1(1):23–7.
 14. Papadaki S, Douglas GVA, HaniBani A, Kang J. Gender Differences in Caries and Periodontal Status in UK Children. *medRxiv*. 2021;1–20.
 15. Vano M, Gennai S, Karapetsa D, Miceli M, Giuca MR, Gabriele M, et al. The Influence of Educational Level and Oral Hygiene Behaviours on DMFT Index and CPITN Index in An adult Italian Population: An Epidemiological Study. *Int J Dent Hyg*. 2015;13(2):151–7.
 16. Rahardjo AKR, Widjiastuti I, Prasetyo EA. PREVALENSI KARIES GIGI POSTERIOR BERDASARKAN KEDALAMAN, USIA DAN JENIS KELAMIN DI RSGM FKG UNAIR TAHUN 2014. *Conserv Dent J*. 2016;6(2):66.
 17. Napitupulu RLY, Adhani R, Erlita I. Hubungan Perilaku Menyikat Gigi, Keasaman Air, Pelayanan Kesehatan Gigi Terhadap Karies Di Man 2 Batola. *Dentin J Kedokt Gigi*. 2019;III(1):17–22.
 18. Kemenkes RI. Persyaratan Kualitas Air Minum. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010.
 19. Kiswanto, Susanto H, Sudarno. Karakteristik Air Asam Batubara Di Kolam Bekas Tambang Batubara PT. Bukit Asam (PTBA). In: Seminar dan Konferensi Nasional IDEC. Surakarta; 2018.
 20. Asmawati N, Kartika R, Yusuf B. Analisis Kualitas Air dan Keluhan Gangguan Kesehatan Santri Pengguna Air Kolam Pascatambang di Pondok Pesantren Darul Fatta Loa Buah, Kota Samarinda. In: Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Terapan 2021. Samarinda: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Mulawarman; 2021. p. 86–90.
 21. Tuheteru EJ, Kusuma GJ, Pranoto K, Palingi Y, Gautama RS. Studi Kualitas Air dan Potensi Pemanfaatan Danau Bekas Tambang JVoid PT Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur. *Indones Min Energy J*. 2021;4(1):52–9.
 22. Santoso AD, Setiawan A. Mengapa pH Kolom Bekas Tambang Relatif Stabil ? *Hidrosfir Indones*. 2009;4(1):9–15.
 23. Yadav HL, Jamal A. Assessment of Water Quality in Coal Mines: A

- Quantitative Approach. *Rasayan J Chem.* 2018;11(1):46–52.
24. Mazidah YZ, Hadi S, Ulfah SF. Gambaran Kejadian Karies Gigi pada Masyarakat yang Mengonsumsi Air Sungai. *Indones J Heal Med.* 2023;3(1):79–84.
25. Nigam GK, Sahu RK, Sinha J, Sonwanshi RN. A Study on Physico-chemical Characteristics of Water in Opencast Coal Mine. *J Ind Pollut Control.* 2015;31(1):119–27.
26. Said F, Salamah S. Hubungan Konsumsi Air Sungai (Fe) Dengan Rata-Rata Angka Dmf-T Pada Masyarakat Desa Mekar Sari Kecamatan Tatah Makmur Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. *J Skala Kesehat.* 2017;8(1):1–13.
27. Burhanuddin B, Zulkarnain I. Analisa Kandungan Air Sungai Mahakam Kota Samarinda Sebagai Air Pencampur Beton. *Borneo Student Res.* 2021;3(1):1072–83.
28. Anrianisa, Sudiran FI. Efektivitas Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda terhadap Kualitas Air Minum Tahun 2015. *Dedik J Ilm Sos Hukum, Budaya.* 2016;35(2):45–63.