

**DENTIN**  
**JURNAL KEDOKTERAN GIGI**  
**Vol II. No 1. April 2018**

**PERBANDINGAN INDEKS KARIES BERDASARKAN PARAMETER KIMIAWI  
AIR SUNGAI DAN AIR PDAM PADA LAHAN BASAH BANJARMASIN  
(Tinjauan pada Murid Kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin dan Kecamatan Kuin Banjarmasin)**

**Nadia, Widodo, Isnur Hatta**

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

**ABSTRACT**

**Background:** The people in the wetlands area of Kuin Banjarmasin mostly still use river water to brush their teeth. Based on water chemical parameters which are pH, fluorine and calcium, wetlands water is not feasible to be used for toothbrushing, because it can cause dental caries. **Purpose:** To analyze the comparison of dental caries index on seventh grade students of SMPN 15 Banjarmasin who brushed their teeth using river water and PDAM water in Kuin Banjarmasin based on chemical parameters. **Methods:** This research use analytic observational method with cross sectional approach. Respondents and samples were taken by simple random sampling technique, the respondents were 136 students divided into 2 groups: 68 students who brushed their teeth using river water and 68 students who brushed their teeth using PDAM water. Sample of river water and PDAM water is taken according to student's address. **Results:** The Mann-Whitney test in students who brushed their teeth using river water and PDAM water obtained  $p = 0,000$  ( $p < 0.05$ ), the results showed that there was a significant difference in students who brushed their teeth using river water and PDAM water. **Conclusion:** The caries index of students who brush their teeth using river water is higher than students who brush their teeth using PDAM water.

**Keywords:** Chemical parameter, PDAM water, river water, Wetlands.

**ABSTRAK**

**Latar belakang:** Masyarakat yang berada di lahan basah Kecamatan Kuin Banjarmasin sebagian besar masih menggunakan air sungai untuk menyikat gigi. Berdasarkan kandungan parameter kimiawi air yaitu pH, fluor dan kalsium, karakteristik air sungai lahan basah tidak layak digunakan untuk menyikat gigi, karena dapat menyebabkan terjadinya karies. **Tujuan:** Menganalisis perbandingan indeks karies pada murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan air PDAM pada lahan basah di Kecamatan Kuin Banjarmasin berdasarkan parameter kimiawi. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Responden dan sampel diambil dengan teknik *simple random sampling*, besar responden sebanyak 136 murid yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 68 murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan 68 murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM. Sampel air sungai dan air PDAM diambil sesuai alamat murid tinggal. **Hasil:** Uji *Mann-Whitney* pada murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan air PDAM didapatkan nilai  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ), hasil tersebut menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna pada murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan air PDAM. **Kesimpulan:** Indeks karies murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai lebih tinggi dibandingkan murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM.

**Kata-kata kunci:** Air PDAM, air sungai, lahan basah, parameter kimiawi.

Korespondensi: Nadia, Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jl Veteran No 128B, Banjarmasin, Kalsel, email: [nadiasyahjeta@gmail.com](mailto:nadiasyahjeta@gmail.com)

---

## PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh yang dapat mempengaruhi kesehatan tubuh secara keseluruhan. Penyakit gigi dan mulut diderita 90% penduduk Indonesia yang mana merupakan sepuluh besar penyakit terbanyak di berbagai wilayah, salah satunya adalah karies.<sup>1</sup> Indeks DMF-T di Indonesia sebesar 4,6, sedangkan di Provinsi Kalimantan Selatan sebesar 7,2. Angka tersebut menunjukkan tingkat kerusakan gigi di Provinsi Kalimantan Selatan sangat tinggi.<sup>2</sup>

Tinggi rendahnya indeks karies menurut teori Blum (1974) ditentukan oleh 4 faktor utama yaitu perilaku, pelayanan kesehatan, keturunan dan lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi indeks karies yaitu sumber air yang digunakan untuk menyikat gigi.<sup>3</sup>

Banjarmasin dikenal dengan kota seribu sungai, air sungai yang mengalir di kota Banjarmasin banyak dialiri oleh air yang berasal dari lahan basah, seperti lahan gambut dan rawa-rawa dari lingkungan sekitar sungai. Lahan basah merupakan wilayah-wilayah yang lingkungannya jenuh air, seperti rawa-rawa dan gambut, baik permanen maupun temporer. Banyaknya air rawa yang mengalir ke sungai menyebabkan air berisifat asam, yaitu dengan tingkat keasaman antara pH 3,5-4,5.<sup>4</sup>

Wilayah rawa di sungai yang memiliki sifat fisik air berwarna bening menunjukkan kandungan Fe dan Sulfat yang tinggi, sedangkan apabila air berwarna keruh menunjukkan kandungan asam humat yang tinggi. Kandungan lahan basah yang terdapat pada lahan gambut akan menghasilkan pH yang asam, akibat terdekomposinya bahan organik yang membuat terbentuknya senyawa *fenolat* dan *karboksilat*. Lahan gambut memiliki karakteristik yaitu intensitas warna yang tinggi (kuning atau merah kecoklatan), kandungan zat organik tinggi, dan rasanya asam dengan pH yang rendah antara 2-5. Kondisi asam inilah yang berperan terhadap proses kerusakan gigi, menggunakan air yang bersifat asam untuk menyikat gigi dapat menurunkan kekerasan permukaan enamel gigi.<sup>4,5</sup>

Kualitas air yang digunakan untuk menyikat gigi harus memenuhi persyaratan fisika, persyaratan

kimiawi, dan persyaratan mikrobiologi. Beberapa parameter kimiawi yang diduga berpengaruh terhadap kesehatan gigi, antara lain unsur keasaman (pH), fluor, dan kalsium.<sup>6</sup>

Secara letak geografis, SMPN 15 Banjarmasin merupakan sekolah yang terletak di Kecamatan Kuin. Murid-murid yang bersekolah di SMPN 15 Banjarmasin hampir sebagian besar bertempat tinggal di Kecamatan Kuin. Lingkungan tempat tinggal murid-murid tersebut dikelilingi oleh air sungai, yang disebut sungai Kuin. Sungai tidak dapat dipisahkan dari berbagai aktivitas masyarakat yang tinggal di daerah pinggiran sungai Kuin, seperti mandi, mencuci, mengonsumsi, berkumur,

termasuk menyikat gigi dengan air sungai. Berangkat dari fenomena tersebut peneliti tertarik untuk meneliti perbandingan indeks karies berdasarkan parameter kimiawi air sungai dan air PDAM pada lahan basah di Banjarmasin.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian diawali dengan pembuatan surat izin penelitian dan *ethical clearance* yang diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat No. 055/KEPKG-FKGULM/EC/IX/2017. Metode penelitian ini yaitu observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel diambil dengan teknik *simple random sampling*. Populasi dari penelitian ini adalah murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang berjumlah 204 orang. Jumlah responden yaitu sebanyak 136 murid, yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 68 murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan 68 murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM. Sampel air sungai dan air PDAM di ambil sesuai alamat murid tersebut tinggal.

Pemeriksaan indeks karies dilakukan dengan menginstruksikan kepada responden untuk membuka mulut lalu dilakukan pemeriksaan dengan kaca mulut dan sonde dimulai dari sisi kanan gigi posterior rahang atas lalu ke anterior dan posterior kiri rahang atas, gigi posterior kiri rahang bawah lalu ke anterior rahang bawah dan ke posterior kanan rahang bawah.

Penilaian indeks karies dinilai dengan menggunakan indeks DMF-T yaitu *Decayed* (D) gigi karies yang masih dapat ditambal, *Missing* (M), gigi yang dicabut karena karies dan *Filled* (F) gigi yang ditambal karena karies. Hasil pemeriksaan indeks DMF-T dicatat pada lembar pemeriksaan karies. Klaisifikasi tingkat keparahan karies dapat digolongkan menjadi 5 yaitu 0,0 – 1,0 (sangat rendah), 1,2 – 2,6 (rendah), 2,7 – 4,4 (sedang), 4,5 – 6,5 (tinggi) dan tingkat keparahan sangat tinggi dengan nilai DMF-T > 6,6.

Pengambilan sampel air sungai dan sampel air PDAM diambil sesuai alamat murid tersebut tinggal. Sampel air sungai dan sampel air PDAM selanjutnya diperiksa untuk mengetahui pH dengan alat yaitu pH meter dan fluor, kalsium diperiksa menggunakan alat yaitu spektrofotometer. Pemeriksaan tersebut dilaksanakan di Laboratorium BBTCL (Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan), Banjarbaru.

#### HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian indeks karies murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan indeks karies murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM.

Air	n	Σ D	Σ M	Σ F	Σ DMF-T	X̄ DMF-T
Sungai	68	131	11	0	142	2,0
PDAM	68	62	6	12	80	1,1

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata indeks DMF-T murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai lebih tinggi daripada murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM.

Hasil analisis data uji *Mann-Whitney*, didapatkan nilai sig 0,000 ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan bermakna pada indeks karies

murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM.

Hasil pemeriksaan kandungan parameter kimiawi air sungai dan air PDAM dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kandungan parameter kimiawi (pH, fluor dan kalsium) air sungai dan air PDAM

Rata-rata Kandungan Kimiawi Air	Air Sungai	Air PDAM
pH	6,06	7,05
Fluor (mg/L)	0,0846	0,1077
Kalsium (mg/L)	7,9870	8,2085

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kandungan parameter kimiawi pH, fluor, kalsium air sungai lebih rendah daripada air PDAM.

Berdasarkan hasil uji statistik *Mann-Whitney*, didapatkan nilai sig pH  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan bermakna pada pH air sungai dan pH air PDAM. Nilai sig fluor didapatkan  $p = 0,114$  ( $p > 0,05$ ), yang berarti fluor air sungai dan fluor air PDAM tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Nilai sig kalsium  $p = 461$  ( $p > 0,05$ ), yang berarti kandungan kalsium air sungai dan kalsium air PDAM tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

#### PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa indeks DMF-T murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai lebih tinggi dibandingkan murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM, hal ini dikarenakan ada perbedaan faktor dari kandungan parameter kimiawi air yang digunakan untuk menyikat gigi.

Hasil pH air sungai Kuin didapatkan nilai pH yaitu 6,06 ( $< 7$ ). Nilai pH tersebut menunjukkan air tidak berada dalam keadaan netral, sedangkan nilai pH air PDAM adalah 7,05 yang berarti air dalam keadaan netral. Nilai pH air yang berada dibawah 7 menunjukkan air bersifat asam yang dapat menurunkan kekerasan permukaan pada email gigi. Semakin rendah pH air yang digunakan

untuk menyikat gigi akan semakin tinggi laju reaksi pelepasan mineral kalsium dari enamel gigi atau yang disebut demineralisasi.<sup>5</sup>

Demineralisasi enamel terjadi melalui proses difusi, yaitu proses perpindahan ion yang larut dalam air dari dalam saliva, karena ada perbedaan konsentrasi dari keasaman air dengan di dalam enamel gigi. Ketika lingkungan menjadi asam atau di bawah pH kritis yaitu dibawah 5, demineralisasi menjadi dominan sehingga menyebabkan terlepasnya mineral enamel yang akan menyebabkan gigi mudah mengalami karies.<sup>7</sup> Sepanjang aliran sungai Kuin pH air bersifat asam, hal ini dikarenakan secara letak geografis sungai Kuin bermuara ke sungai Barito yang memiliki pH asam karena rawa gambut.<sup>8,9</sup> Berdasarkan studi peneliti pH asam juga dapat disebabkan oleh aktivitas masyarakat Kuin seperti pembuangan limbah pabrik, karena di pinggiran sungai Kuin terdapat beberapa pabrik industri seperti pabrik besi, kayu dan tali. Limbah buangan industri organik dan anorganik dapat menaikkan asam karbonat dan asam organik di perairan, sehingga air memiliki pH yang rendah.<sup>10</sup> Indeks DMF-T murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM lebih rendah, hal ini dikarenakan air PDAM telah dilakukan filtrasi dan koagulasi untuk menetralkan pH air.<sup>11</sup>

Fluor berperan terhadap proses remineralisasi gigi. Fluor bekerja dengan cara menghambat metabolisme bakteri plak yang dapat memfermentasi karbohidrat akan dihambat oleh fluor yang bekerja dengan cara menghambat melalui perubahan *hidroksi apatit* pada enamel menjadi *fluor apatit*. Reaksi kimianya yaitu  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 + \text{F} \rightarrow \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OHF})$ . *Fluor apatit* menghasilkan enamel yang lebih tahan atau resisten terhadap asam, sehingga dapat menghambat proses demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi yang merangsang perbaikan dan penghentian lesi karies.<sup>12</sup> Kadar fluor air dikategorikan menjadi empat, yaitu sangat rendah (0,0 – 0,3 mg/L), rendah (0,3 – 0,7 mg/L), sedang (0,7 – 1,5 mg/L), tinggi (>1,5 mg/L).<sup>13</sup>

Kandungan parameter kimiawi fluor air sungai pada hasil penelitian ini memiliki nilai rata-rata yaitu 0,08 mg/L dan fluor air PDAM memiliki nilai rata-rata 0,10 mg/L. Kedua kelompok murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai maupun murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM sama-sama memiliki kandungan fluor dengan kategori sangat rendah, sehingga akan

mudah mengalami karies. Fluor akan menguntungkan apabila kadarnya sekitar 0,7 mg/L akan cukup untuk memperkuat enamel gigi, namun kandungan fluor >1,5 mg/L dapat menyebabkan fluorosis pada gigi.<sup>14</sup> Kandungan fluor pada air sungai cenderung lebih rendah, hal ini dikarenakan keadaan perbedaan *hidrogeologis* setempat.<sup>13</sup> Kandungan kalsium pada air PDAM lebih baik untuk remineralisasi gigi karena air PDAM berada dalam pH yang netral, hal ini dikarenakan remineralisasi baru dapat terjadi apabila pH dalam keadaan netral (pH 7)  $\text{Ca}^{2+}$  akan menghambat proses penguraian hidroksiapatit dan akan *rebuilding* atau pembangunan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang terlarut.<sup>15</sup>

Indeks DMF-T murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang menyikat gigi menggunakan air sungai berada dalam kategori rendah, sedangkan indeks DMF-T murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang menyikat gigi menggunakan air PDAM berada dalam kategori sangat rendah, hal ini menunjukkan keadaan gigi murid-murid tersebut dalam keadaan baik. Tinggi rendahnya indeks DMF-T dipengaruhi beberapa faktor yaitu perilaku, lingkungan, pelayanan kesehatan dan keturunan. Pendidikan yang diperoleh setiap orang akan mempengaruhi sikap dan perilaku terhadap kepedulian kesehatan gigi.<sup>3</sup> Dari keempat faktor tersebut, perilaku memegang peranan yang penting dalam mempengaruhi status kesehatan gigi dan mulut. Selain mempengaruhi status kesehatan gigi dan mulut secara langsung, perilaku dapat juga mempengaruhi faktor lingkungan dan pelayanan kesehatan.<sup>16</sup>

Dilihat dari segi pendidikan murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin baik murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai maupun murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM sudah memiliki tingkat pendidikan dan usia yang cukup untuk memahami pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut. Usia 12 tahun merupakan usia remaja yang sudah mampu menerima dan memahami suatu persoalan yang dihadapkan, mampu menalarkan permasalahan, dan sudah mengerti atau memahami cara berinteraksi dengan lingkungannya.<sup>17</sup>

Selain dari tingkat pendidikan yang berpengaruh terhadap perilaku seseorang, pelayanan kesehatan juga berperan dalam mendukung derajat kesehatan gigi masyarakat. Semakin dekat tempat pelayanan kesehatan, maka akan semakin mudah akses untuk mendapatkan

pelayanan kesehatan.<sup>3</sup> Berdasarkan studi peneliti, akses di Kecamatan Kuin untuk mendapatkan pelayanan kesehatan gigi dan mulut sudah mencukupi. Sudah terdapat beberapa Puskesmas yang mudah di jangkau seperti Puskesmas Kuin Raya, Puskesmas Kuin Utara dan beberapa tempat praktek dokter gigi, sehingga murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang tinggal disekitaran Kuin dapat dengan mudah mendapatkan pelayanan kesehatan gigi dan mulut.

Dilihat dari faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap karies adalah sumber air yang digunakan untuk menyikat gigi, pada daerah dengan kandungan fluor yang cukup dalam air (0,7 mg/L sampai 1 mg/L) memiliki prevalensi karies rendah.<sup>3,14</sup> Kandungan fluor pada air yang digunakan murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang menyikat gigi menggunakan air sungai dan murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM sama-sama memiliki kandungan fluor yang sangat rendah, namun hal tersebut hanya merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan karies. Perbedaan kandungan pH pada air sungai yaitu pH <7 yang digunakan murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin dengan kategori rendah memiliki peran dalam proses terjadinya karies, dimana hal tersebut sesuai dengan indeks DMF-T murid kelas 1 SMPN 15 Banjarmasin yang menyikat gigi menggunakan air PDAM dengan pH air netral yaitu 7 dan memiliki kategori indeks DMF-T sangat rendah. Dapat diambil kesimpulan bahwa indeks karies murid yang menyikat gigi menggunakan air sungai lebih tinggi dibandingkan murid yang menyikat gigi menggunakan air PDAM.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Rosedewi. Hubungan Tingkat Pengetahuan Siswa Tentang Karies Gigi dan Kebiasaan Menggosok Gigi Dengan Kejadian Karies Gigi Siswa Kelas 3 Dan Kelas 4 SDN Caturtunggal 4 Depok Sleman Yogyakarta. *Jurnal Medika Respati*. 2015; 10 (2) : 160.
- Balitbang Kemenkes RI. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta. 2013. Hlm. 110-119.
- Hapsari D, Sari P, dan Pradono J. Pengaruh Lingkungan Sehat dan Perilaku Hidup Sehat Terhadap Status Kesehatan. *Jurnal Bul.Supplement*. 2009; 1 (1) : 40-49.
- Adhani R, Rachmadi P, Nurdiayana T, dan Widodo. *Buku Karies Gigi di Masyarakat Lahan Basah*. 2015. Hlm. 7-41.
- Prasetyo EA. Keasaman Minuman Ringan Menurunkan Kekerasan Permukaan Gigi. *Dent. J*. 2005; 38 (2) : 60-63.
- Sofarini D, Abdur R, dan Ichsan R. Permodelan Uji Logam Berat Pada Badan Air, Biota dan Sedimen di Perairan Muara Das Barito. *Jurnal Bumi Lestari*. 2012; 12 (1) : 32-44.
- Merida W, Indahyani DE, dan Rahayu YC. Hubungan pH dan Kapasitas *Buffer Saliva* Terhadap Indeks Karies Siswa SLB-A Bintoro Jember. *Jurnal Ilmiah*. 2013; 2 (2) : 1-4.
- Rochgiyanti. Fungsi Sungai Bagi Masyarakat di Tepian Sungai Kuin Kota Banjarmasin. *Jurnal Komunitas*. 2011; 5 (2) : 229-235.
- Nurdawati S, Husnah, Asyari dan Prianto E. Fauna Ikan di Perairan Danau Rawa Gambut di Barito Selatan Kalimantan Tengah. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 2007; 7 (2) : 89-90.
- Dahruji, Wilianarti PF, dan Hendarto T. Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2016; 1 (1) : 36.
- Mirwan A. Pemanfaatan Kembali Limbah Padat Lumpur PDAM untuk Penjernihan Air dari Sungai Martapura Kalimantan Selatan. *Jurnal Bumi Lestari*. 2012; 12 (1) : 77-84.
- Rahayu YC. Peran Agen Remineralisasi Pada Lesi Karies Dini. *Stomatogantic, J. K. G Une*. 2013; 10 (1) : 25-30.
- Leondra A, Gunawan P, dan Wicaksono D. Status Karies Dan Kadar Fluor Yang Dikonsumsi Penduduk Usia 12 – 14 Tahun Di Desa Wiau Lapi Barat. *Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi*. 2014; 2 (1) : 3.
- Agtini MD, Sintawati, dan Tjahja I. Fluor dan Kesehatan Gigi. *Jurnal Media Litbang Kesehatan*. 2005; 15 (2) : 1-6.
- Widyaningtyas V, Yani CR, dan Izzata B. Analisis Peningkatan Remineralisasi Enamel Gigi setelah Direndam dalam Susu Kedelai Murni (Glycine max (L.) Merrill) Menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2014; 2 (2) : 258-261.

16. Kidd EAM dan Smith BGN. Manual konservasi restorative menurut pickard. *Widya Medika: Jakarta, Indonesia*. 2012. Hlm. 12-24.
17. Martani W. Metode Stimulasi dan Perkembangan Emosi Anak Usia Dini. *Jurnal Psikologi UGM*. 2012; 39 (1) : 112-119.