

**KEKASARAN PERMUKAAN RESIN KOMPOSIT NANOFILLER
SETELAH PERENDAMAN ALAM AIR SUNGAI DAN AIR PDAM**

M. Hasriandy Candra Basri, Isyana Erlita, M. Yanuar Ichrom N
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

ABSTRACT

Background : One of composite resin kinds is often used for tooth restoration, it is nanofilled composite resin. Nanofilled composite resin is a restoration material containing nano size filler particle, so that it can repair the physical characteristic of composite such as reducing the surface roughness. People in Barito Kuala especially in Desa Anjir Pasar, besides using tap water, they also still use water from river for daily use. The water of river in Desa Anjir Pasar has acid characteristic with Ph range 3-5. An acidic environment causes surface roughness of nanofilled composite resin which allow the secunder caries. **Purpose :** The aim of this research was to know the difference in surface roughness of nanofilled composite resin after being immersed in river water, tap water, and sterile aquades. **Method :** This research was a true experimental research with post test only and control group design, used nanofilled composite resin disc samples with diameter of 10 mm and 2 mm thick divided into 3 groups of treatment. Each group was immersed in sterile aquades (as control group), tap water, and river water with acid Ph for 8 days (equals to 3 years of exposure), then the surface roughness was measured using surface roughness measurement. **Result :** Data was tested using parametric analysis one way anova 95% ($\alpha = 0,05$) and it obtained $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Based on the result it can be concluded that there was significant difference in surface roughness on nanofilled composite resin which had been immersed in each water sample for 8 days. **Conclusion :** Nanofilled resin composite immersed in river water had higher mean value of surface roughness compared to immersion in sterile aquades and tap water.

Keywords: Resin Nanofilled Composite, River Water, Tap Water, Surface Roughness

ABSTRAK

Latar Belakang: Salah satu jenis komposit yang sering digunakan untuk restorasi gigi adalah resin komposit nanofiller. Resin komposit nanofiller adalah bahan restorasi yang memiliki partikel *filler* berukuran sangat kecil, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik dari komposit seperti menurunkan kekasaran permukaannya. Masyarakat Barito Kuala khususnya Desa Anjir Pasar selain menggunakan air PDAM, mereka juga masih menggunakan air sungai untuk kehidupan sehari-hari. Air Sungai Desa Anjir Pasar memiliki karakteristik asam dengan rentang pH 3-5. Air dengan Ph asam dapat membuat terjadinya kekasaran permukaan resin komposit nanofiller yang memungkinkan terjadinya karies sekunder. **Tujuan :** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kekasaran permukaan bahan resin komposit nanofiller setelah dilakukan perendaman dalam air sungai, air PDAM, dan akuades steril. **Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian *post test only with control group design*, dengan sampel resin komposit nanofiller dibuat berbentuk cakram dengan diameter 10 mm dan ketebalan 2 mm yang terdiri dari 3 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok direndam dalam akuades steril (kontrol), air PDAM, dan air sungai pH asam selama 8 hari (sama dengan 3 tahun pemaparan), kemudian dihitung kekasaran permukaannya menggunakan alat *surfaceroughness measurement*. **Hasil :** Data diuji menggunakan analisis parametrik *One Way ANOVA* 95% ($\alpha = 0,05$) dan didapatkan $p=0,000$ ($p<0,05$). Dari hasil tersebut menyatakan bahwa terdapat perbedaan kekasaran permukaan yang bermakna pada resin komposit nanofiller antara perendaman dalam setiap sampel air selama 8 hari. **Kesimpulan :** Resin komposit nanofiller yang direndam dalam air sungai memiliki nilai rerata kekasaran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman dalam akuades steril dan air PDAM.

Kata kunci: Resin Komposit Nanofiller, Air Sungai, Air PDAM, Kekasaran Permukaan

Korespondensi : M. Hasriandy Candra Basri, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Veteran 128B, Banjarmasin, Kalsel, email : handyhasriandy@gmail.com

PENDAHULUAN

Struktur gigi yang hilang perlu diperbaiki untuk mengembalikan bentuk dan fungsi dari gigi tersebut. Bahan restorasi tradisional seperti logam pada awalnya banyak digunakan untuk memperbaiki struktur gigi karena mempunyai kontur yang bagus, tahan terhadap tekanan kunyah, dapat bertahan untuk waktu yang cukup lama, dan harganya yang ekonomis sehingga masyarakat lebih memilih bahan restorasi logam seperti amalgam. Kekurangan bahan restorasi logam tidak memiliki sifat yang adhesif dengan struktur gigi, sehingga dibutuhkan preparasi kavitas yang mekanis dengan retensi makro. Bahan tambal logam juga tidak menghasilkan estetika yang baik, karena warnanya yang tidak serupa dengan gigi.¹ Beberapa tahun terakhir, penggunaan bahan restorasi logam beralih menggunakan bahan restorasi non-logam. Resin komposit dan *glass ionomer cement* merupakan bahan restorasi non-logam yang banyak digunakan saat ini karena didasarkan pada sifat biokompatibilitas dan mempunyai nilai estetika yang baik.²

Saat ini telah dikembangkan suatu bahan restorasi resin komposit yang memiliki sifat fisik yang baik terutama dalam hasil pemolesan maupun kekuatan, yaitu resin komposit nanofiller. Resin komposit nanofiller merupakan bahan restorasi universal yang diaktivasi oleh *visible-light* yang dirancang untuk keperluan restorasi gigi anterior maupun gigi posterior. Resin komposit jenis ini dikembangkan dengan konsep teknologi nano yang biasanya digunakan untuk membentuk suatu produk yang dimensi komponen kritisnya adalah sekitar 0,1 hingga 100 nanometer. Teknologi nanosecara teori digunakan untuk membuat suatu produk baru yang lebih ringan dan lebih kuat.

Komponen filler pada resin komposit nanofiller berisi kombinasi yang unik antara *nanopartikel individual* dan *nanocluster*.³ *Nanopartikel* adalah partikel yang terpisah dan tidak berkelompok yang berukuran 20 nanometer. *Nanocluster* terdiri dari partikel-partikel dengan ukuran nano yang dengan mudah berikatan membentuk kelompok partikel. Kelompok partikel ini bertindak sebagai unit tunggal yang memungkinkan *filler loading* dan kekuatan yang tinggi pada komposit ini. Kombinasi *nanopartikel* dan *nanocluster* akan mengurangi jumlah ruang *interstitial* antar partikel *filler*, sehingga dapat meningkatkan sifat fisis dan hasil poles yang lebih baik bila dibandingkan dengan resin komposit yang lain.⁴ Aplikasi bahan ini mudah karena sifatnya yang tidak lengket, dan memberikan keleluasaan bagi operator untuk membentuk kontur yang baik. Hal ini yang menyebabkan resin komposit nanofiller menjadi

pilihan dan sering digunakan dalam praktek dokter gigi.³ Walaupun memiliki banyak kelebihan, polimer pada resin komposit mengandung ikatan yang tidak stabil, sehingga dapat dengan mudah terdegradasi oleh asam atau pH rendah.¹⁴ Asam menyebabkan terjadinya degradasi polimer dan komponen *filler* yang dapat mempengaruhi kekerasan dan kekasaran permukaan resin komposit.¹²

Tanah daerah Kalimantan Selatan memiliki pH dibawah 5, sehingga air di daerah Kalimantan Selatan memiliki derajat keasaman yang tinggi.³³ Kalimantan Selatan memiliki kondisi air yang kebanyakan bersifat asam seperti air sungai yang ada di Kabupaten Barito Kuala dengan mutu air sekunder atau air sungai rata-rata memiliki pH sebesar 3,65.⁸ Sebanyak 51,7% rumah tangga di Kabupaten Barito Kuala masih menggunakan air sungai sebagai sumber air bersih.¹⁰ Kondisi ini menyebabkan masalah kesehatan gigi dan mulut yang tinggi di Kalimantan Selatan, terutama di Kabupaten Barito Kuala.⁹

Saat ini sudah mulai banyak masyarakat Kabupaten Barito Kuala yang menggunakan air PDAM atau air ledeng sebagai sumber air bersih selain air sungai. Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Barito Kuala tahun 2010, persentase tertinggi akses air bersih masyarakat Kabupaten Barito Kuala adalah air PDAM sebesar 36,24%.²⁷ Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel air oleh Laboratorium Instalasi Pengolahan Air Minum PDAM Bandarmasih, air sungai yang terdapat di daerah Desa Anjir Pasar memiliki kondisi air yang cukup asam dengan pH 3-5.⁹ Air PDAM Desa Anjir Pasar berasal dari air sungai Barito Kuala yang sudah diolah tapi masih memiliki pH yang cukup asam yaitu 5,52.³³ Air-air yang mengalir di Desa Anjir Pasar kondisinya paling keruh, paling berasa, berbau, dan berwarna dibandingkan Kabupaten lain di Kalimantan Selatan.¹⁰

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekasaran permukaan bahan restorasi resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental murni (*true experimental*) dengan rancangan *posttestonly with control group design*. Penelitian ini untuk mengetahui kekasaran permukaan yang terjadi pada resin komposit nanofiller setelah dilakukan perendaman dalam air sungai dan air PDAM. Penelitian ini menggunakan *simple random sampling* terdiri dari tiga kelompok resin komposit

nanofiller yang diberi tiga perlakuan berbeda yaitu perendaman dengan akuades steril, air PDAM, dan air sungai Desa Anjir Pasar. Jumlah sampel padapenelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus *Lemeshow*.²⁸

Sampel pada penelitian ini menggunakan resin komposit nanofiller berbentuk cakram dengan diameter 10 mm dan tebal 2 mm (ISO 4287) yang dibuat dengan cetakan *stainless steel*.²⁹ Bahan-bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *wax* malam merah, vaseline, resin komposit nanofiller (3M ESPE FILTEK Z350, St. Paul, USA), akuades steril, sampel air PDAM, dan sampel air sungai pH asam yang didapatkan dari Desa Anjir Pasar Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan.

Alat-alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah cetakan sampel dari bahan *stainless steel*, *light curing unit* (LED) dengan intensitas sinar 600 mW/cm² (USA), gelas beker, gelas ukur, *plastic filling instrument*, pinset, *celuloid strip*, semen *stopper*, *chip blower*, *scalpel*, pH meter, *kamerer water sampler*, dan *surface roughness measurement* (Surfcorder model SE-400, Kosaka Laboratory Ltd, Japan). Bahan-bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *wax* malam merah, vaseline, resin komposit nanofiller (3M ESPE FILTEK Z350, St. Paul, USA), akuades steril, sampel air PDAM, dan sampel air sungai pH asam yang didapatkan dari Desa Anjir Pasar Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Sampel air sungai diambil dengan alat *kamerer water sampler* di bagian tengah air sungai (setengah dari lebar dan kedalaman sungai), sampel air ledeng diambil di PDAM Anjir Muara-Pasar, kemudian disimpan dalam botol. Setelah itu pH air sungai dan air PDAM diukur dengan menggunakan alat pH meter.

Pembuatan spesimen resin komposit nanofiller menggunakan cetakan *stainless steel* yang sudah diolesi terlebih dahulu dengan vaseline untuk mempermudah pengambilan spesimen. Spesimen resin komposit nanofiller dibuat dengan ukuran diameter 10 mm dan ketebalan 2 mm berdasarkan pada spesifikasi ISO 4287 untuk kekasaran permukaan resin komposit nanofiller.²⁹ Penyinaran dilakukan sedekat mungkin pada permukaan resin komposit menggunakan *light curing unit* (LCU) selama 20 detik dan intensitas cahaya sekitar 600 mW/cm² yang telah memenuhi kriteria dan direkomendasikan untuk kesempurnaan polimerisasi resin komposit.³⁰ Spesimen resin komposit nanofiller disimpan dalam gelas beker dan diletakkan dalam inkubator 37° C selama 24 jam untuk memastikan polimerisasi berjalan maksimal.²⁹

Sebagian spesimen resin komposit nanofiller dimasukkan ke dalam gelas beker berisi air sungai pH asam, sebagian dimasukkan ke dalam gelas beker berisi air PDAM, dan sebagian lagi ke dalam

gelas beker berisi akuades steril. Disimpan di dalam inkubator dengan suhu 37° C selama 8 hari. Setelah 8 hari perendaman, sampel dikeluarkan dengan pinset, dikeringkan dengan kertas *tissue* dan *chip blower* selama satu menit.

Resin komposit nanofiller difiksasi dengan *wax* malam merah. Unit *Surfrest* dipasang pada *driving shaft* dan *drive unit*. Ujung jarum diletakkan pada permukaan spesimen resin komposit nanofiller yang akan diukur. Setelah *set meter indication* berwarna hijau, kemudian alat dijalankan dengan menekan tombol *start*. Hasil pengukuran akan tertera di layar pada alat dalam satuan μm .

Data yang didapat dari penelitian ini dikumpulkan berdasarkan pengamatan mengenai hasil pengukuran kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah diberi perlakuan perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar Barito Kuala, permukaan spesimen kemudian diukur menggunakan *surface roughness measurement* dan dengan menganalisis kelompok perlakuan serta kelompok kontrol (akuades steril). Data yang terkumpul dievaluasi menggunakan SPSS dengan melakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test*. Jika data terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan analisis parametrik dengan menggunakan uji hipotesis *One Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Apabila ada perbedaan bermakna, maka dilanjutkan dengan uji *Post Hoc LSD*. Jika data tidak terdistribusi normal, maka digunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis*. Apabila didapatkan perbedaan bermakna pada hasil penelitian, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.³⁴

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian dari kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* kekasaran permukaan resin kompositnanofiller setelah perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar.

Kelompok	Mean \pm Standar Deviasi (μm)	<i>Significant</i>
Air Sungai	0,55 \pm 0,16	p=0,132
Air PDAM	1,36 \pm 0,27	p=0,813
Akuades Steril	2,40 \pm 0,49	p=0,146

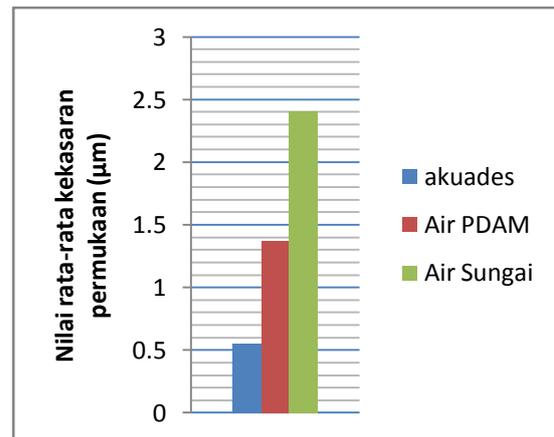
Berdasarkan data dari tabel 5.1 dapat diketahui bahwa ketiga kelompok pengukuran kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam akuades steril, air sungai, dan air PDAM Desa Anjir Pasar mempunyai nilai rata-rata atau *mean* untuk hasil kelompok akuades steril adalah 0,55 μm , untuk kelompok air PDAM adalah 1,3685 μm dan untuk kelompok air sungai adalah 2,4028 μm . Nilai hasil pengukuran dilakukan uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk test*. Hasil uji ini menyatakan data terdistribusi normal karena didapatkan $p=0,132$ untuk kelompok sampel perendaman dalam akuades steril, $p=0,813$ untuk kelompok sampel perendaman air PDAM dan $p=0,146$ untuk kelompok sampel perendaman dalam air sungai ($p>0,05$). Dilanjutkan dengan uji homogenitas *Levene's test*, didapatkan variansi data yang homogen karena $p=0,115$ ($p>0,05$).

Setelah didapatkan data yang normal dan homogen maka untuk mengetahui perbedaan nilai skor kekasaran permukaan resin komposit nanofiller antara kelompok akuades steril, air PDAM, dan air sungai dilakukan dengan uji parametrik *One Way Anova* dan didapatkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$). Ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai kekasaran permukaan resin komposit nanofiller yang dilakukan perendaman dalam akuades steril, air PDAM, dan air sungai. Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan bermakna maka dilakukan uji *Post-Hoc LSD*. Hasilnya adalah terdapat perbedaan bermakna antar setiap kelompok perendaman.

Tabel 5.2 Nilai Kemaknaan Uji *Post-Hoc LSD* Kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar.

Kelompok	Air Sungai	Air PDAM	Akuades Steril
Air Sungai		.000*	.000*
Air PDAM			.000*
Akuades Steril			

* Tanda bintang menunjukkan hasil perbedaan bermakna dari setiap kelompok peralakuan



Gambar 5.1 Diagram nilai kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar.

Penelitian tentang kekasaran permukaan resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar menunjukkan bahwa spesimen yang direndam dalam air sungai mengalami kekasaran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perendaman dalam air PDAM dan akuades steril. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian oleh Nurmalasari (2015). Penelitian tersebut menyebutkan bahwa resin komposit yang terpapar larutan asam akan menyebabkan terjadinya kekasaran pada permukaannya.³⁵

PEMBAHASAN

Resin komposit yang terpapar oleh larutan asam akan menyebabkan terjadinya kekasaran pada permukaannya. Hal ini terjadi karena degradasi pada komponen filler yang disebabkan oleh partikel asam yang akan berakibat pada penurunan sifat fisis dan kekuatan dari resin komposit nanofiller. Semua itu akan menjadi penyebab kekasaran permukaan pada resin komposit nanofiller.¹⁵ Sama halnya seperti spesimen pada penelitian ini. Semakin asam atau semakin rendah pH suatu cairan, maka akan semakin besar nilai kekasaran permukaan pada resin komposit nanofiller. Penyerapan air oleh resin komposit dapat terjadi karena resin mengandung Bis-GMA yang memiliki beberapa kekurangan diantaranya yaitu viskositas yang tinggi, sehingga memerlukan penambahan pengencer yaitu TEGDMA. Monomer pengencer ini ditambahkan ke dalam matriks resin untuk mengurangi viskositas dan berfungsi untuk membuat resin komposit mudah diaplikasikan, tetapi tetap mengakibatkan terjadinya penyerapan air pada resin komposit nanofiller. Hal ini yang menyebabkan dapat mempercepat proses degradasi hidrolitik pada bahan ini.³¹ Resin akan mengambil banyak air kemudian terjadi ekspansi higroskopik dan resin

menjadi plastis. Hal ini terjadi karena penyerapan air tersebut menghalangi terbentuknya ikatan silang ion-ion disebabkan ion logam terutama Sr, Al, Si, Na, P, Ca terlepas dan berdifusi keluar dari bahan restorasi, kemudian ikut terlarut dalam air. Kelarutan matriks ini mengakibatkan penurunan sifat fisik berupa kekasaran pada resin komposit nanofiller.³⁴

Hasil pengukuran spesimen yang direndam dalam air sungai Desa Anjir Pasar (pH 4) mengalami kekasaran yang lebih tinggi dari spesimen yang direndam dalam air PDAM dan akuades steril, hal ini berarti dalam larutan asam resin komposit nanofillermengalami kelarutan matriks yang lebih besar.³¹ Hal ini juga menunjukkan bahwa kekasaran permukaan yang tinggi dipengaruhi oleh kandungan pH yang lebih rendah dalam air sungai dibandingkan dengan air PDAM. Air sungai Desa Anjir Pasar mengandung besi dan sulfur, dimana akan membentuk besi-sulfida (FeS). Besi-sulfida selanjutnya akan bereaksi dengan elemen sulfur menjadi pirit (FeS₂). Pirit dalam keadaan aerob akan teroksidasi menghasilkan ion hidrogen dan ion sulfat. Setiap mol okidasi pirit akan membebaskan 4 mol ion hidrogen. Hal ini lah yang menyebabkan air sungai yang digunakan dalam penelitian ini bersifat asam.⁸Suatu asam yang berada dalam air, satu dari ion hidrogen yang dimilikinya akan terionisasi, sehingga akan banyak ion hidrogen yang terbebas.³¹ Ion H⁺ yang terbebas tersebut berdifusi masuk ke dalam restorasi yang direndam dalam larutan asam. Hal ini menyebabkan berkurangnya ketahanan mekanis resin saat terjadi degradasi permukaan, akibatnya permukaan bahan restorasi menjadi kasar.³⁴

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa terdapat kekasaran permukaan pada resin komposit nanofiller setelah perendaman dalam air sungai dan air PDAM Desa Anjir Pasar. Kekasaran permukaan pada resin komposit nanofiller tersebut ditunjukkan melalui hasil analisis data dengan *one way anova*, dapat disimpulkan terdapat perbedaan secara statistik antara spesimen yang direndam dengan akuades steril, air sungai, dan air PDAM. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah resin komposit nanofiller yang direndam dalam air sungai memiliki nilai rerata kekasaran permukaan yang paling tinggi dibandingkan dengan perendaman dalam akuades steril dan air PDAM Desa Anjir Pasar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Raghu R and Srinivasan R. Optimizing Tooth With Direct Posterior Composit Restoration. *Journal Conservation Dental* 2011; 14(4): 330-336.
2. Davidson LC. Advances In Glass-Ionomercements. *Journal Of Minimum Intervention In Dentistry* 2009; 2(1): 3-15.
3. Permatasari R, Usman M. Penutupan Diastema Dengan Menggunakan Komposit Nanofiller. *Indonesian Journal Of Dentistry* 2008; 15(3): 239-246.
4. Kaur P, Luthra R, Puneet. Nanocomposites- A Step Towards Improved Restorative Dentistry. *Indian Journal Of Dental Sciences* 2011; 3(1): 3-15.
5. Fontes ST, Fernandez MR. Color Stability Of a Nanofill Composite : Effect Of Different Immersion Media. *Journal Of Applied Oral Science* 2009; 17(5): 388-91.
6. Arifiani NF, Mochtar H. Evaluasi Desain Instalasi Pengolahan Air PDAM Klaten. *Jurnal Presipitasi* 2007; 3(2); 78-84.
7. Alamsyah RM. Efek Perbedaan Cara Meminum Softdrink (minuman ringan) terhadap penurunan pH saliva pada siswa SMP Raksasa Medan. Skripsi. Universitas Sumatra Utara, Medan, Indonesia. 2010; 1-2.
8. Noor M. Pertanian Lahan Gambut : Potensi dan Kendala. Yogyakarta: Kansius. 2001; 3-5.
9. Fatria AA, Sukmana BI, Cholil. Perbandingan Angka Karies pada Remaja yang Mengonsumsi air sungai dan air PDAM di Desa Anjir Pasar Kota Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Kedokteran Gigi Dentino*. September 2013. Vol.1; 239.
10. Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2007. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Kalimantan Selatan. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. 2008; 116-135, 222-234.
11. Anusavice JK. Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi Phillips. Edisi 10. Jakarta: EGC, 2004; 561-567.
12. Badra W, Faraoni JJ, Ramos RP. Influence of Different Beverages on The Microhardness and Surface Roughness of Resin Composites. *Oper Dent* 2005; 30(2): 213-9.
13. Lee SY, Greener EH, Mueller HJ. Effect of Food and Oral Simulating Fluids on Structure of Adhesive Composite System. *Journal of Dentistry* 2005; 23(2): 27-29.
14. Lestari S. Lama Penyinaran dan Perendaman Dalam Saliva Buatan Terhadap Monomer Sisa *metilmetakrilat* dari Resin Komposit Sinar Tampak dan Sitoksisitasnya. Penelitian Eksperimental Laboratori, Surabaya: Airlangga University 2004; 1-5.

15. Cabe JFM, Walls AWG. Applied Dental Materials. London: Blackwell Science Ltd 2002; 13(8): 96-106.
16. Kerr. Diastema Closure Procedure-Optibond Solo. Diperoleh dari <http://www.geocities.com/ayw47/diastemap1.html>, diakses tanggal 15 Januari 2015; 1-2.
17. Loebis. Hidrologi Sungai. Jakarta: Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum; 1993: 1-3.
18. Hanum, Farida. Proses Pengolahan Air Sungai Untuk Keperluan Air Minum. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara, 2002; 5-7.
19. Amir R, James NI. Penentuan Dosis Optimum Aluminium Sulfat Dalam Pengolahan Air Sungai Cileueur Kota Ciamis dan Pemanfaatan Resirkulasi Lumpur Dengan Parameter pH, Warna, Kekeruhan, dan TSS. Jurnal Institut Teknologi Bandung 2009; 2.1-2.10.
20. Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan tahun 2007. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Kalimantan Selatan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI, 2008; 123-126.
21. Hasil Penelitian BLHD. Kadar Asam Sembilan Sungai di Banjarmasin: Banjarmasin Post, No. 14591 th xl/ ISSN 0215-2987, 27 Maret 2012; 3.
22. Sahyuni, R. Kepuasan Kerja Karyawan, Analisis SWOT dan Rencana Strategis Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Upaya Meningkatkan Pelayanan di RSUD H. Abdul Aziz Marabahan Kalimantan Selatan Tahun 2009. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro, 2009; 4-7.
23. Yoruc BH, Bavbek AB, Ozcan M. The Erosion Kinetics of Conventional and Resin-modified Glass Ionomer Luting Cement in Acidic Buffer Solutions. Dental Materials Journal 2012; 31(6): 1068-1074.
24. Lamis A, Anas FM. The Effect of Pepsi Cola Beverage on Surface Roughness of Two Composite Resins. Medical Dental Journal 2010; 7(1): 9-14
25. Buchgraber B, Kqiku L, Allmer N, Jakopic G, Stadler P. Surface Roughness of One Nanofill and One Silorane Composite After Polishing. Journal Coll Antropol 2011; 35(3): 879-883.
26. Payungkul W, Pyapau J. Effect of In Office Bleaching Produces On Surface Finish of Tooth-colored Restoration. J Oper Dent 2003; 28: 15-9.
27. Percepatan Pembangunan Sanitasi Pemukiman. Pokja Sanitasi Kabupaten Barito Kuala. 2011; 18-24.
28. Lemenshow S, David WH. Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1997; 24-25.
29. Sapra V, Taneja S, Kumar M. Surface Geometry of Various Nanofiller Composites Using Different Polishing systems : A Comparative Study. Journal of Conservative Dentistry 2013; 16(6): 559-563.
30. 3M ESPE. Technical Product Profile - Filltek Z350 Universal Restorative, St Paul 2005; 33-35.
31. Jendottir T, Holbrook P, Nauntofte B, Buchwald C, and Bardow A. Immediate Erosive Potential of Cola Drinks and Orange Juices. Journal Dental Research 2006; 85(3): 226-30.
32. Smales RJ. Longevity of a Resin-modified Glass Ionomer Cement and a Polyacid-modified Resin Composite Restoring Non-carious Lesions in a General Dental Practice. Australian Dental Journal 2004; 49(4): 196-200.
33. Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Provinsi Kalimantan Selatan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2013; 21-24.
34. Dahlan MS. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta: Salemba Medika 2013; 16-22.
35. Nurmalasari A. Perbedaan Kekasaran Permukaan Resin Komposit Nano Pada Perendaman Teh Hitam dan Kopi. Jurnal Wiyata FKG IIK Bhakti Wiyata Kediri 2015; 3-5.
27. Aditama, TY. Manajemen administrasi rumah sakit Edisi kedua. Jakarta: Universitas Indonesia, 2003. Hal. 11-17.
28. Kotler, P. Manajemen Pemasaran. Jakarta: Prenhallindo, 1997. Hal. 50.
29. Hufron, A. dan Supratman. Analisis hubungan persepsi pasien tentang mutu pelayanan kesehatan dengan tingkat mutu kepuasan pasien di Puskesmas Penumpang Kota Surakarta. Berita Ilmu Keperawatan ISSN, 2008; 1(3): 68-71.
30. Saragih, S. Hubungan kualitas pelayanan dan kepuasan pasien dengan kunjungan di balai pengobatan gigi Puskesmas Kota Pekanbaru. Tesis. Medan: Program Magister Administrasi dan Kebijakan Kesehatan Universitas Sumatera Utara, 2009. Hal. 82.
31. Makmuri. Perilaku organisasi. Yogyakarta: Gajah Mada Press. 2004. Hal. 19.