



**HUBUNGAN KADAR FLUOR AIR MINUM DENGAN KARIES
GIGI PADA MASYARAKAT PESISIR DUSUN WATU ULO
DESA SUMBEREJO KECAMATAN AMBULU
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

Larasati Puspitaningrum

NIM 141610101028

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**HUBUNGAN KADAR FLUOR AIR MINUM DENGAN KARIES
GIGI PADA MASYARAKAT PESISIR DUSUN WATU ULO
DESA SUMBEREJO KECAMATAN AMBULU
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

Larasati Puspitaningrum

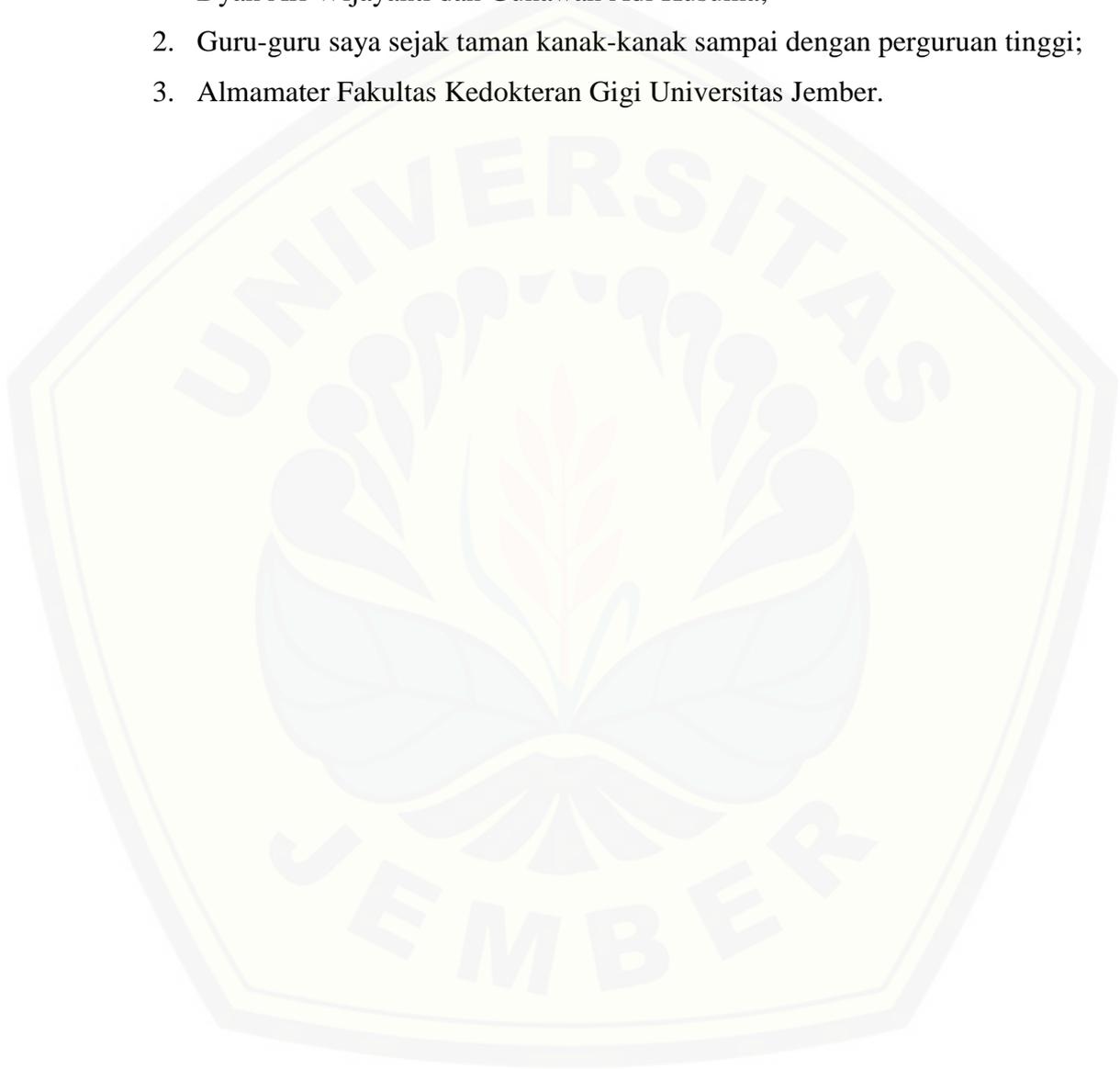
NIM 141610101028

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua Purwanto dan Dwi Haryaningsih serta kedua kakak saya Dyah Ari Wijayanti dan Gunawan Adi Kusuma;
2. Guru-guru saya sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



MOTTO

Allah menyatakan bahwasannya tidak ada Tuhan (yang berhak disembah) melainkan Dia, Yang menegakkan keadilan. Para malaikat dan orang-orang yang berilmu (juga menyatakan yang demikian itu). Tidak ada Tuhan (yang berhak disembah) melainkan Dia, Yang Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.

(terjemah Surat *Al-Imran* ayat 18)^{*)}

Dan katakanlah (wahai Muhammad) tambahkanlah ilmu kepadaku.

(terjemah Surat *Thaaha* ayat 114)^{*)}

Pendidikan adalah senjata paling mematikan karena dengan itu Anda dapat mengubah dunia.**)

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2016. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung: Penerbit Diponegoro.

^{**)} Neson Mandela

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Larasati Puspitaningrum

NIM : 141610101028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Hubungan Kadar Fluor Air Minum dengan Karies Gigi pada Masyarakat Pesisir Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember” adalah benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun, serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang menyatakan,

Larasati Puspitaningrum

141610101028

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR FLUOR AIR MINUM DENGAN KARIES
GIGI PADA MASYARAKAT PESISIR DUSUN WATU ULO
DESA SUMBEREJO KECAMATAN AMBULU
KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Larasati Puspitaningrum
NIM 141610101028

Pembimbing

Pembimbing Utama : drg. Raditya Nugroho, Sp.KG

Pembimbing Pendamping : drg. Hestieyonini Hadnyanawati, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Hubungan Kadar Fluor Air Minum dengan Karies Gigi pada Masyarakat Pesisir Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 31 Mei 2018

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

drg. Kiswaluyo, M.Kes

NIP 196708211996011001

Dr. drg. Ristya Widi Endah Yani, M.Kes

NIP 197704052001122001

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

drg. Raditya Nugroho, Sp.KG

NIP 198206022009121003

drg. Hestieyonini Hadnyanawati, M.Kes

NIP 197306011999032001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prof

NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Hubungan Kadar Fluor Air Minum dengan Karies Gigi pada Masyarakat Pesisir Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember; Larasati Puspitaningrum; 141610101028; 70 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Fluor adalah salah satu unsur yang dibutuhkan tubuh manusia. Kadar fluor memiliki variasi yang berbeda tergantung pada kondisi dan letak geografis sumber air tanah didapatkan. Air sumur di daerah pesisir mendapatkan suplai air dari air tanah dan air resapan aliran laut yang cenderung mengandung fluor lebih banyak. Batas kadar fluor yang aman di konsumsi menurut *World Health Organization* adalah 0,7 ppm sampai 1,5 ppm. Tingkat konsumsi fluor yang cukup akan mempengaruhi keadaan email gigi, apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup akan menyebabkan proses demineralisasi pada gigi (Sumiok dkk., 2015).

Karies yang terjadi pada gigi dipengaruhi oleh banyak faktor, faktor utama meliputi makanan, gigi, mikroorganisme dan waktu serta faktor pendukung salah satunya adalah asupan. Asupan yang dikonsumsi mengandung unsur mineral yang penting untuk menjaga kesehatan gigi, salah satunya fluor (Tulangow dkk., 2015). Email yang mengandung fluor cukup akan membuat gigi menjadi lebih kuat dan lebih tahan terhadap karies (Ongole dan Prave, 2007). Ion fluor akan diikat oleh hidroksiapatit sehingga akan berubah menjadi fluorapatit yang lebih tahan terhadap suasana asam (Shita, 2010).

Dusun Watu Ulo merupakan salah satu dusun yang terletak di pesisir pantai Watu Ulo yang berada di Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember. Letak dusun yang berada persis di pesisir Watu Ulo menyebabkan masyarakat mendapatkan asupan fluor yang cukup baik dari minuman dan makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar fluor air minum dengan karies gigi pada masyarakat pesisir Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember.

Metode penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Maret 2018. Pemeriksaan karies gigi dan pengambilan sampel air minum dilakukan di Dusun Watu Ulo, yang terdiri dari enam RW yaitu RW 035, RW 036, RW 037, RW 038, RW 039 dan RW 040. Sampel dipilih dengan metode *purposive sampling* dan didapatkan jumlah sampel sebesar 98. Sampel yang diperiksa adalah masyarakat pesisir yang mengkonsumsi air tanah sebagai air minum yang tinggal di Dusun Watu Ulo minimal dua tahun. Batas bawah usia sampel adalah 12 tahun. Kadar fluor air sumur diperiksa di Laboratorium Perum Jasa Tirta I Malang Jawa Timur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fluor di Dusun Watu Ulo adalah 0,11870 ppm tergolong dalam kriteria sangat rendah dengan indeks DMF-T adalah 3,92 tergolong dalam kriteria sedang. Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kadar fluor air minum dengan karies gigi.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Kadar Fluor Air Minum dengan Karies Gigi pada Masyarakat Pesisir Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Purwanto dan Ibu Dwi Haryaningsih yang senantiasa mendukung, selalu memberikan doa, serta motivasi selama penulis duduk di bangku perkuliahan;
2. Keluarga besar yang selalu mendukung dalam kuliah dan memberikan semangat untuk bisa sampai ke jenjang perkuliahan;
3. drg. Raditya Nugroho, Sp.KG selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Hestieyonini Hadnyanawati, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan ilmu sehingga selesainya penulisan skripsi ini;
4. drg. Kiswaluyo, M.Kes, selaku Dosen Penguji Utama dan Dr. drg. Ristya Widi Endah Yani, M.Kes, selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian atas saran dalam penulisan skripsi ini;
5. drg. Nadie Fatimatuzzahro, MD.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang membimbing saya selama kuliah;
6. drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prost, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
7. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis;
8. Seluruh staf Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang membantu kelancaran penulisan skripsi;

9. Kepala Desa Sumberejo, Kepala Dusun Watu Ulo, Ketua RW, Ketua RT beserta staf yang telah mengizinkan serta membantu jalannya penelitian;
10. Terimakasih kepada Agung Setiya Nugraha atas doa dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
11. Sahabat-sahabatku Kos Kucing and Friend (Ismi Inayatur Yusha, Yona Anindita, Afthin Maritta Noviyanti, Arwinda Hening Pangestu, Stefani Silvia dan Prisca Vianda Sukma) yang setia menemani dan memberikan dukungan serta membantu untuk menyelesaikan skripsi ini; Teman Mbolang (Adam Oktavia Putra dan Saifun Nuri) atas motivasi serta dukungan dalam setiap kegiatan skripsi ini;
12. Seluruh teman FKG 2014 LECI, terima kasih atas persaudaraan dan kekompakkannya selama ini;
13. Responden yang bersedia menjadi subjek penelitian;
14. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Fluor	5
2.1.2 Fluor pada Gigi	6
2. 2 Karies Gigi	7

2.2.1 Definisi Karies Gigi	7
2.2.2 Gambaran Klinis Karies Gigi.....	7
2.2.3 Etiologi Karies Gigi	11
2.2.4 Deteksi Karies Gigi.....	12
2.2.5 Pemeriksaan Karies Gigi	13
2.3 Hubungan Antara Fluor dengan Karies.....	13
2.4 Air.....	16
2.4.1 Air Tanah	16
2.4.2 Air Minum	17
2.4.3 Fluor Dalam Air.....	17
2.5 Gambaran Wilayah Dusun Watu Ulo.....	18
2.6 Kerangka Konseptual.....	20
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.2.1 Tempat Penelitian	21
3.2.2 Waktu Penelitian.....	21
3.3 Populasi dan Sampel.....	21
3.3.1 Populasi.....	21
3.3.2 Sampel.....	21
3.4 Identifikasi Variabel	22
3.4.1 Variabel bebas.....	22
3.4.2 Variabel terikat.....	22
3.5 Definisi Operasional.....	22
3.5.1 Kadar Fluor	22

3.5.2 Karies Gigi	23
3.6 Alat dan Bahan	23
3.6.1 Alat.....	23
3.6.2 Bahan	23
3.7 Prosedur Penelitian	24
3.7.1 Pemeriksaan Fluor	24
3.7.2 Pemeriksaan Karies.....	25
3.8 Analisa Data	26
3.9 Alur Penelitian	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Fluor	28
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Karies Gigi	29
4.1.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Fluor dengan karies gigi	31
4.1.4 Analisa Data.....	31
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Fluor	32
4.2.2 Hasil Pemeriksaan Gigi.....	34
4.2.3 Hubungan Kadar Fluor dengan Karies Gigi	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. Perhitungan besar sampel.....	44
LAMPIRAN 2. Foto alat dan bahan	47
LAMPIRAN 3. Analisa data.....	48
LAMPIRAN 4. <i>Ethical Clearance</i>	50
LAMPIRAN 5. Surat ijin penelitian	51
LAMPIRAN 6. Foto penelitian.....	53
LAMPIRAN 7. Hasil pemeriksaan	55
LAMPIRAN 8. Peta Dusun Watu Ulo.....	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi Karies G. J. Mout dan Hume	9
Gambar 2.2 Klasifikasi Karies ICDAS	10
Gambar 2.3 Gigi yang mengalami fluorosis	15
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	20
Gambar 3.1 Cara pengambilan sampel air tanah	24
Gambar 3.2 Alur penelitian.....	27
Gambar 1. Alat dan bahan.....	47
Gambar 2. Pemeriksaan karies.....	53
Gambar 3. Pemeriksaan karies.....	53
Gambar 4. Pengambilan sampel air	54
Gambar 5. Pengambilan sampel air	54
Gambar 6. Peta Dusun Watu Ulo.....	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan rata-rata kadar fluor air sumur menurut wilayah	28
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan rata-rata fluor menurut kedalaman sumur	28
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan karies gigi menurut wilayah	29
Tabel 4.4 Hasil pemeriksaan karies berdasarkan jenis kelamin.....	29
Tabel 4.5 Hasil pemeriksaan karies gigi berdasarkan usia	30
Tabel 4.6 Hasil pemeriksaan karies gigi berdasarkan pekerjaan	30
Tabel 4.7 Hasil pemeriksaan kadar fluor dengan karies gigi.....	31
Tabel 4.8 Hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov.....	31
Tabel 4.9 Hasil uji korelasi Spearman	32

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fluor adalah elemen kimia anorganik yang ditemukan berikatan dengan unsur lain di alam karena fluor merupakan elemen kimia yang bersifat elektronegatif (Sunaraya, 2011). *Fluoride* merupakan senyawa kimia yang bisa memberikan efek terhadap kesehatan salah satunya bila dikonsumsi melalui air minum (Astriningrum dkk., 2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, menyatakan bahwa air minum merupakan air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat diantaranya persyaratan fisika, mikrobiologi, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Fluor termasuk salah satu parameter wajib yang memiliki hubungan dengan kesehatan. Parameter wajib air minum yang baik adalah mengandung paling sedikit 0,7 ppm fluor sedangkan paling banyak 1,5 ppm fluor.

Fluor dalam air berbeda-beda kadarnya. Kandungan yang bervariasi tersebut sesuai dengan kondisi dan letak geografis sumber air tanah tersebut didapatkan. Sumber air tanah yang berasal dari sekitar air laut berbeda kandungan mineralnya dengan daerah lain, misalnya daerah pegunungan. Air sumur di sekitar laut mendapatkan suplai air dari air tanah maupun dari air resapan air laut yang mengandung mineral fluor lebih banyak. Ketinggian suatu tempat menentukan besarnya kadar fluor, semakin rendah ketinggian suatu tempat maka daerah tersebut akan memiliki kadar fluor yang lebih tinggi karena mendapatkan resapan fluor yang lebih banyak, baik dari tanah maupun dari resapan air laut. *World Health Organization* menyatakan kadar fluor pada air sumur di sekitar laut sebesar 0,814 ppm. Kadar fluor dalam air yang aman dikonsumsi menurut *World Health Organization* adalah 0,7 ppm sampai 1,5 ppm (Sumiok dkk., 2015).

Fluor yang cukup dalam tubuh akan membuat gigi kuat, utamanya untuk menjaga gigi dari gigi berlubang (Sumiok dkk., 2015). Gigi berlubang atau karies adalah penyakit yang terjadi pada jaringan keras gigi yaitu email dan dentin yang

disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak sehingga terjadi proses demineralisasi akibat hasil interaksi antara produk-produk mikroorganisme, ludah dan bagian-bagian yang berasal dari makanan dan email (Ramayanti dan Purnakarya, 2013). Karies gigi merupakan penyakit yang sering ditemukan pada setiap lapisan masyarakat baik laki-laki maupun perempuan serta pada anak-anak maupun orang dewasa (Tulangow dkk., 2015).

World Health Organization (WHO) pada tahun 2012 menyatakan bahwa sebanyak 90% anak-anak sekolah mengalami karies. *Oral Health Media Centre* pada tahun 2012 menyatakan sebanyak 60-90% anak usia sekolah dan hampir semua orang dewasa di seluruh dunia memiliki masalah dengan gigi mereka. Laporan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 menyatakan indeks DMF-T adalah 4,6 yang berarti kerusakan gigi masyarakat di Indonesia 460 buah gigi per 100 orang. Indeks DMF-T lebih tinggi pada perempuan dan wilayah pedesaan yaitu 4,9 sedangkan pada laki-laki yaitu 4,1. Provinsi Jawa Timur mempunyai indeks DMF-T 5,5 berarti nilai indeks DMF-T di Jawa Timur lebih tinggi dibandingkan dengan indeks DMF-T nasional. Laporan Praktik Lapangan tahun 2017 menunjukkan indeks DMF-T di daerah Jember, yaitu di Kecamatan Ambulu yaitu sebesar 1,36 yang termasuk kedalam kategori rendah.

Karies yang tinggi berhubungan erat dengan kondisi pada email gigi. Email yang mengandung fluor yang cukup akan membuat gigi menjadi lebih kuat dan lebih tahan terhadap karies karena tidak akan mudah terdemineralisasi saat rongga mulut dalam keadaan asam. Fluor memiliki peran dalam merangsang proses remineralisasi gigi yang akan menghentikan proses karies yang sedang berlangsung (Ongole dan Praven, 2007). Ion kimia yang diharapkan bisa diikat oleh hidroksi apatit adalah ion fluor, hidroksiapatit akan berubah menjadi fluorapatit dan lebih tahan terhadap suasana asam (Shita, 2010).

Fluor dalam jumlah yang cukup akan menghambat proses demineralisasi sedangkan dalam jumlah terlalu banyak dapat menyebabkan fluorosis. Daerah pesisir memiliki kadar fluor yang lebih tinggi dibandingkan daerah lain sehingga masyarakat pesisir memiliki asupan fluor yang cukup (Sumiok dkk., 2015).

Masyarakat pesisir adalah orang yang tinggal di daerah pesisir dan sumber kehidupan ekonominya bergantung secara langsung pada pemanfaatan sumberdaya laut dan pesisir. Mereka terdiri dari: buruh nelayan, pembudidaya ikan/organisme laut lainnya, pedagang ikan, pengolah ikan, penyedia faktor sarana produksi perikanan (Lasabuda, 2013). Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember merupakan salah satu desa yang berada di pesisir pantai selatan Pulau Jawa.

Desa Sumberejo merupakan salah satu dari tujuh desa yang terletak di Kecamatan Ambulu. Desa Sumberejo memiliki enam dusun, salah satunya adalah Dusun Watu Ulo. Dusun Watu Ulo terletak pada ketinggian 0-10 meter di atas permukaan air laut yang terletak di pesisir pantai selatan berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Dusun Watu Ulo terdiri dari 1.081 kepala keluarga dengan jumlah penduduk sebanyak 3686 jiwa. Masyarakat Watu Ulo sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani dan nelayan (Khasanah dkk., 2013). Data yang didapatkan dari Pemerintah Desa Sumberejo menyatakan sebagian besar masyarakat di Dusun Watu Ulo menggunakan air tanah atau air sumur untuk kebutuhan sehari-hari.

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berjudul Gambaran Karies Gigi Berdasarkan Kadar Fluor Air Sumur Pada Masyarakat di Kecamatan Asembagus Kabupaten Situbondo menyatakan adanya hubungan antara kadar fluor dengan angka kejadian karies, kadar fluor daerah pesisir berpengaruh dengan angka kejadian karies pada masyarakat sekitar (Rochmawati, 2012). Penelitian Perbedaan Karies Gigi dan Kadar Fluor Air Sumur Siswa SMA di Kecamatan Asembagus (daerah pantai) dan Kecamatan Sukosari (daerah gunung) menyatakan bahwa angka kejadian karies pada masyarakat daerah pesisir lebih rendah bila dibandingkan dengan angka kejadian karies pada daerah pegunungan (Musta'inah, 2012). Data yang diperoleh dari Puskesmas Sabrang yang mempunyai dua wilayah kerja yaitu desa Sabrang dan desa Sumberejo menyatakan pada tahun 2016 sebanyak 730 orang menderita gigi berlubang atau karies dengan kata lain prosentase karies di Puskesmas tersebut sebesar 19,8%. Fluor di Dusun Watu Ulo belum pernah dilakukan pengukuran kadar sebelumnya.

Berdasarkan latar belakang di atas tersebut peneliti akan melakukan penelitian tentang hubungan kadar fluor air tanah di daerah pesisir dengan karies di Dusun Watu Ulo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana kadar fluor di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember?
- 1.2.2 Bagaimana prevalensi karies di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember?
- 1.2.3 Bagaimana hubungan kadar fluor dengan karies di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui dan menganalisis hubungan kadar fluor dengan karies di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo.
- 1.3.2 Mengetahui kandungan fluor rata-rata pada sumber air minum di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo.
- 1.3.3 Mengetahui prevalensi karies di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Dapat memberikan informasi kepada Puskesmas mengenai kandungan kadar fluor pada sumber air minum yang digunakan oleh masyarakat di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo.
- 1.4.2 Dapat memberikan informasi kepada Puskesmas mengenai prevalensi karies di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo.
- 1.4.3 Dapat digunakan sebagai dasar dalam mengambil langkah atau kebijakan untuk menunjang kesehatan gigi dan mulut pada masyarakat pesisir.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fluor

Fluor adalah elemen kimia anorganik yang ditemukan berikatan dengan garam-garam flouride di alam. Fluor merupakan senyawa yang termasuk kedalam rumpun halogen sebagai molekul diatom F_2 yang ditemukan melimpah di alam (Sunaraya, 2011). Fluor termasuk dalam golongan halogen VIIA yang merupakan unsur paling reaktif, bereaksi keras dengan zat-zat yang paling mudah teroksidasi pada suhu kamar. Fluor biasanya terbentuk sebagai ion fluorida (F^-) di dalam air. Fluorida terbentuk dari interaksi antara ion fluorida dengan unsur lain yang bermuatan positif (Putri dkk., 2015).

Sumber utama fluor adalah bijih fluorspar yang mengandung fluorit (CaF_2). Sumber fluor lainnya adalah fluorapatit ($Ca_5(PO_4)_3F$) yang ditambang dalam jumlah besar untuk pupuk fosfat. Fluor pada konsentrasi lebih dari 25 ppm di udara dengan cepat bisa merusak mata, hidung, paru-paru dan kulit. Fluor memiliki bau tajam yang mudah terdeteksi pada konsentrasi 0,3 ppm. fluor memiliki perbedaan dengan halogen-halogen lain yaitu begitu mencolok sehingga dapat dikatakan fluor menempati kelas tersendiri. Fluorin jauh lebih reaktif dibandingkan dengan klorin, bromin dan iodin karena fluorin merupakan unsur yang paling reaktif dibandingkan dengan semua unsur. Fluorida-fluorida alkali memiliki sifat tertentu, seperti BeF_2 yang bersifat ionik dan mudah larut dalam air, CaF_2 tidak larut dalam air namun halida-halida kalsium sangat larut dalam air (Oxtoby dkk., 2015).

Fluor secara luas ditemukan dalam bentuk fluoroapatit ($3Ca_5(PO_4)_2.CaF_2$), dalam fluorit atau fluorspar (CaF_2) dan klorit (Na_3AlF_6). Fluorin berwujud gas yang berwarna kuning pucat. Fluor memiliki titik leleh sebesar $220^\circ C$, titik didih $188^\circ C$ dan memiliki keelektronegatifan paling besar diantara senyawa halogen lain yaitu 4,0. Fluor terdapat dalam air laut, gigi, tulang dan darah dalam jumlah yang sedikit (Sunaraya, 2011).

Fluor didapat dari berbagai bahan makanan dan minuman, kadar fluoride tinggi terdapat pada teh yaitu 3,2-400mg/Kg, pada seduhan teh sebesar

8,6mg/liter, seafood sebesar 1mg/Kg, daging, bayam, dan gelatin. Dan sedikit pada buah citrus, sayuran, susu, dan telur. Namun kadar fluoride dari tiap bahan makanan tersebut bervariasi sesuai dengan kondisi geografis di suatu wilayah. Diperkirakan asupan fluoride secara alami tidak akan lebih dari 1mg/l, sehingga tidak memiliki efek samping terhadap kesehatan tubuh manusia (Magdarina dkk., 2005).

Fluor memiliki banyak manfaat salah satunya dibidang Kedokteran Gigi. Fluor dinilai efektif untuk mencegah terjadinya perkembangan bercak timbulnya lubang pada gigi, selain itu fluor juga mampu mencegah atau memperlambat proses terjadinya gigi berlubang dan meremeralisasi gigi pada karies awal. Fluor yang efektif dapat digunakan melalui beberapa cara seperti fluoridasi air minum. Fluor dalam air dengan kadar sekitar 0,7-1,2 ppm dinilai berpengaruh terhadap penurunan karies (Sariningsih, 2014). Populasi akan mengalami penurunan insidensi karies setelah mengkonsumsi fluor selama dua tahun (O'Mullane dkk., 2016). Fluor juga terdapat pada pasta gigi dan obat kumur berfluor

Fluor pada pasta gigi dinilai efektif sebab pemakaian praktis dan mudah diterapkan. Pasta gigi biasanya mengandung 1000-1500 mg/kg pasta gigi. Fluor juga bisa diberikan dalam sediaan obat kumur, namun hal ini mulai dihindari karena mudah tertelan khususnya pada anak-anak. (Sariningsih, 2014). Gambar 2.1 dibawah ini merupakan contoh sediaan obat kumur berfluor.

2.1.1 Fluor pada Gigi

Fluor adalah salah satu komponen yang menyusun gigi. Fluor diharapkan banyak diikat oleh hidroksi apatit. Hidroksi apatit akan berubah menjadi fluorapatit yang lebih tahan terhadap suasana asam. Fluorapatit akan terbentuk dalam rongga mulut dengan suasana asam, sehingga akan terjadi proses remineralisasi email. Remineralisasi karies akan meningkat apabila terdapat fluor dalam jumlah memadai untuk menggantikan matriks organik gigi yang terlepas sehingga gigi akan lebih tahan terhadap karies (Sumiok dkk., 2015).

Kadar fluor dalam email dipengaruhi beberapa hal karena fluor dapat masuk di tiga tahap periode pertumbuhan. Fluor dalam kadar rendah akan

menyatu dengan kristal apatit selama periode pembentukan gigi, setelah kalsifikasi gigi selesai (gigi belum erupsi) fluor akan lebih banyak diserap oleh permukaan email yang berkontak dengan permukaan cairan jaringan. Gigi yang sudah erupsi akan terus menyerap fluor dari lingkungan sekitarnya. Fluor akan bergabung membentuk ikatan dengan rumus $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F}_2)$ yang bersifat stabil dan tidak mudah larut dalam asam selama proses remineralisasi email. Fluor dengan konsentrasi tinggi akan membentuk endapan CaF_2 . Fluor dalam konsentrasi yang tinggi bila terdapat pada awal periode mineralisasi email maka akan menyebabkan CaF_2 terbentuk lebih dulu, sehingga proses mineralisasi selanjutnya terhambat yang akan menyebabkan hipoplasi, biasa disebut dengan fluorosis (Shita, 2010).

2.2 Karies Gigi

2.2.1 Definisi Karies Gigi

Karies gigi atau gigi berlubang adalah penyakit pada jaringan keras gigi ditandai dengan rusaknya email dan dentin yang disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan terjadinya demineralisasi akibat interaksi antar produk-paroduk mikroorganisme, ludah dan bagian-bagian yang berasal dari makanan (Ramayanti dan Purnakarya, 2013).

2.2.2 Gambaran Klinis Karies Gigi

Karies gigi dapat dibedakan atas beberapa kriteria yaitu berdasarkan aspek morfologinya, berdasarkan stadiumnya serta berdasarkan lokasi karies. Berdasarkan aspek morfologinya karies dibedakan menjadi:

- a. Karies email atau karies superfisialis. Karies yang terjadi pada email biasanya terjadi pada daerah fisure dan foramen caecum, permukaan yang datar dibagian aproksimal di bawah titik kontak serta pada daerah leher gigi di bagian vestibular, oral dan sirkular. Karies superfisialis memiliki gambaran klinis terlihat berwarna coklat kehitaman atau noda-noda putih, bila diraba dengan probe email belum tersangkut. Karies superfisialis semakin lama akan

terasa kasar serta diikuti dengan tertahannya probe. Karies yang berwarna cokelat kehitaman lebih lama menimbulkan lubang pada gigi, sedangkan noda yang berwarna putih akan lebih cepat menimbulkan lubang pada gigi.

- b. Karies dentin. Karies dentin dibagi menjadi dua, yaitu dekat dengan daerah pulpa, zona reaksi vital dan daerah perusakan. Karies di daerah pulpa akan terdapat dentin tersier yang berwarna cokelat kehitaman, sangat keras, licin dan mengkilat (Tarigan, 2013).

Klasifikasi berdasarkan lokasi (*site*) dan ukuran (*size*) yang disampaikan oleh G. J. Mount dan Hume pada 1997.

- a. Lokasi Lesi (*Lesion Site*)

Karies berdasarkan lokasinya hanya terjadi di tiga daerah yang berbeda pada permukaan dari mahkota gigi, yaitu:

- 1) Site 1

Karies di daerah pit dan fisure pada permukaan oklusal gigi posterior dan pada permukaan enamel.

- 2) Site 2

Karies di daerah kontak area antar gigi, baik gigi anterior maupun posterior.

- 3) Site 3

Karies di daerah servikal yang berhubungan dengan gingiva termasuk permukaan akar yang terbuka.

- b. Ukuran Lesi (*Lesion Size*)

Karies yang tidak dirawat akan meluas dan terjadi demineralisasi lanjut yang berhubungan dengan lokasi yang sudah disebutkan di atas. Ukuran lesi dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- 1) Size 0

Lesi yang bisa terjadi dilokasi manapun, dapat diidentifikasi namun tidak ditemukan adanya kavitas pada permukaan. Pada ukuran ini masih memungkinkan terjadi penyembuhan atau remineralisasi.

- 2) Size 1

Lesi minimal yang terkecil yang membutuhkan tindakan operatif. Masih memungkinkan terjadi remineralisasi.

3) Size 2

Lesi dengan kavitas moderate/sedang. Struktur masih cukup kuat dan sehat untuk menjaga integritas mahkota gigi dan untuk menerima beban oklusal.

4) Size 3

Kavitas yang perlu diubah /dimodifikasi dan diperbesar untuk menyediakan suatu perlindungan untuk jaringan yang tersisa agar bisa menerima beban.

5) Size 4

Kavitas lebih meluas hingga menyebabkan kehilangan *cusp* pada gigi posterior atau *incisal edge* pada gigi anterior (Mount, 2009).

Gambar klasifikasi karies berdasarkan G. J. Mount dan Hume akan ditampilkan pada Gambar 2.1 dibawah ini:

SITE	SIZE				
	No Cavity 0	Minimum 1	Moderate 2	Enlarged 3	Extensive 4
Pit/fissure 1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
Contact area 2	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Cervical 3	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4

Gambar 2.1 Klasifikasi Karies G. J. Mount dan Hume (Sumber: Mount, 2009)

Klasifikasi karies juga dikembangkan berdasarkan sistem baru yaitu ICDAS (*International Caries Detection Assisment System*) yang mengklasifikasikan status karies setiap permukaan gigi menggunakan tujuh kode sebagai berikut:

a. Poin 0

Gigi sehat dan tidak ada tanda-tanda karies secara visual baik hipoplasia email, fluorosis maupun perubahan warna pada gigi secara intrinsik dan ekstrinsik.

b. Poin 1

Gigi dalam keadaan basah tidak terlihat adanya aktivitas karies, namun setelah gigi dikeringkan tampak adanya diskolorasi pada gigi. Lesi berwarna putih atau cokelat akan terlihat. Poin ini akan terlihat pada bagian bukal atau lingual.

c. Poin 2

Karies pada gigi sudah bisa terdeteksi saat gigi masih dalam keadaan basah. Pada gigi akan tampak spot berwarna putih atau juga spot berwarna cokelat yang kedalamannya lebih dalam dari pada fissure/fossa.

d. Poin 3

Karies yang kedalamannya mencapai email.

e. Poin 4

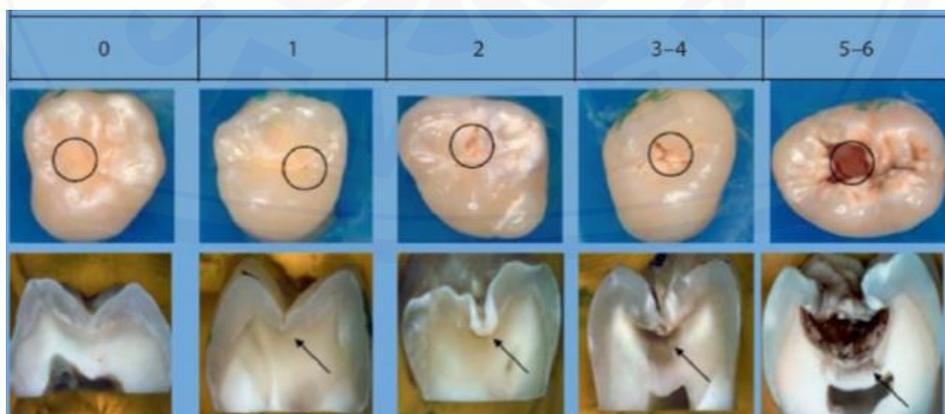
Karies yang mencapai dentino email junction dengan atau tanpa melibatkan email (kehilangan kontinuitas). Berwarna kebau-abuan, biru atau cokelat.

f. Poin 5

Karies sudah mencapai dentin melibatkan kurang dari setengah permukaan gigi.

g. Poin 6

Karies dentin yang lebih luas, kedalaman setengah dari dentin (Sebastian dan Johnson, 2015).



Gambar 2.2 Klasifikasi karies ICDAS (Sumber: Topping dan Pitt, 2009)

2.2.3 Etiologi Karies Gigi

Karies gigi disebabkan oleh banyak faktor yang terlibat, diantaranya adalah adanya mikroorganisme, gigi atau host, substrat dan waktu.

a. Mikroorganisme

Streptococcus mutans dan *Lactobacillus* adalah 2 dari 500 bakteri yang terdapat pada plak gigi merupakan bakteri utama penyebab terjadinya karies. Plak adalah suatu masa padat yang merupakan kumpulan bakteri yang tidak terkalsifikasi, melekat erat pada permukaan gigi, tahan terhadap pelepasan dengan gerakan fisiologis jaringan lunak. Plak terbentuk pada semua permukaan gigi dan tambalan, perkembangannya paling baik pada daerah yang sulit untuk dibersihkan seperti daerah tepi gingiva, pada permukaan proksimal dan di dalam fisure. Bakteri kariogenik tersebut akan memfermentasi sukrosa menjadi asam laktat yang kuat sehingga mampu menyebabkan demineralisasi (Ramayanti dan Purnakarya, 2013).

b. Gigi(host)

Gigi manusia mempunyai morfologi yang berbeda-beda, permukaan oklusal gigi memiliki lekuk dan fisure yang bermacam-macam dengan kedalaman yang berbeda pula. Gigi dengan lekukan yang dalam merupakan daerah yang sulit untuk dibersihkan dari sisa-sisa makanan yang melekat sehingga plak akan mudah berkembang dan dapat menyebabkan terjadinya karies pada gigi. Karies gigi sering terjadi pada permukaan gigi yang spesifik, baik pada gigi susu maupun gigi permanen. Gigi susu akan mudah mengalami karies pada permukaan yang halus sedangkan karies pada gigi permanen ditemukan di permukaan *pit* dan *fisure* (Ramayanti dan Purnakarya, 2013).

c. Makanan

Makanan berperan dalam menyebabkan karies. Sisa-sisa makanan dalam mulut merupakan substrat yang difermentasikan oleh bakteri untuk mendapatkan energi. Sukrosa dan glukosa dimetabolisme sedemikian rupa hingga terbentuk polisakarida intrasel dan ekstrasel yang menyebabkan bakteri melekat pada permukaan gigi. Sukrosa juga menyediakan cadangan energi bagi metabolisme

kariogenik. Sukrosa akan dipecah menjadi glukosa dan fruktosa oleh bakteri, selanjutnya glukosa ini dimetabolisme menjadi asam laktat, asam format dan dekstran (Ramayanti dan Purnakarya, 2013).

d. Waktu

Karies merupakan penyakit yang berkembangnya lambat dan keaktifannya berjalan bertahap serta merupakan proses dinamis yang ditandai oleh periode demineralisasi dan remineralisasi (Ramayanti dan Purnakarya, 2013).

2.2.4 Deteksi Karies Gigi

Karies dapat didiagnosis melalui pemeriksaan visual. Probe WHO adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi karies dalam *fissure* atau dengan cara kombinasi visual dan taktil dengan probe WHO. Karies dapat dideteksi dengan pemeriksaan tambahan lain yang tidak merusak jaringan gigi misalnya dengan zat warna, radiografi, resistensi listrik, transilumina serat optik (FOTI), luminisensi laser, pembiasan cahaya dan USG. Pemeriksaan karies dengan zat warna akan menyebabkan jaringan karies menyerap zat utama lebih banyak dibandingkan jaringan sekitarnya. Pemeriksaan radiografi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemeriksaan visual, namun tetap tidak akurat baik dalam menggambarkan lesi karies dini maupun penjarannya. Radiografi digital telah dikembangkan hingga mengurangi dosis radiasi dan meningkatkan kualitas gambaran radiografis. Karies dengan pemeriksaan perubahan tahanan listrik didasarkan kepada kemampuan jaringan karies menyerap saliva, semakin porus daerah tersebut saliva yang diserap akan semakin banyak akibatnya tahanan listrik akan semakin meningkat. Karies dengan pemeriksaan transiluminasi serat optik (FOTI), luminisensi laser dan pembiasan cahaya jaringan karies akan memperlihatkan hasil yang lebih terlihat buram (Machoy dkk., 2017).

2.2.5 Pemeriksaan Karies Gigi

Karies gigi bisa dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan indeks DMF-T. DMF-T yaitu indeks untuk menilai karies yang terjadi pada gigi permanen (Sumiok dkk., 2015).

Cara pencatatan indeks DMF-T atau *deceyed missing filling teeth* terdiri dari:

- a. D (*decayed*) : gigi yang berlubang akibat dekalsifikasi jaringan email, gigi yang terlihat keputih-putihan atau kecoklatan dengan ujung probe WHO terasa menyangkut pada kavitas.
- b. M (*missing*) : gigi permanen yang hilang karena telah tanggal atau dicabut, maupun karies pada gigi permanen yang diindikasikan untuk dilakukan pencabutan. Indikasi gigi yang dilakukan pencabutan adalah sebagai berikut:
 - 1) Gigi dengan karies besar sehingga tidak dapat ditambal lagi dan tidak dapat dilakukan perawatan endodontik, misalnya pada gigi dengan akar bengkok ataupun saluran akar buntu.
 - 2) Gigi yang merupakan sumber infeksi, keberadaan gigi yang tidak sehat yang akan menjadikan sumber infeksi bagi tubuh.
 - 3) Gigi dengan sisa akar yang bisa menjadi patologis (Sitanaya, 2016).
- c. F (*filling*) : gigi permanen yang ditambal secara tetap maupun sementara.

Nilai DMF-T adalah dengan menjumlah dari ketiga kategori tersebut.
 $DMFT = D + M + F$ (Radiah dkk., 2013).

2.3 Hubungan Antara Fluor dengan Karies

Karies erat hubungannya dengan kondisi email gigi. Email gigi yang mengandung cukup fluor akan menyebabkan gigi lebih tahan terhadap karies karena tidak mudah terlarut oleh asam. Fluor pada kondisi rongga mulut yang asam mendorong terbentuknya flourohidroksiapatit sehingga terjadi remineralisasi pada permukaan email. Flourohidroksiapatit kurang dapat larut bila dibandingkan dengan hidroksiapatit. Keuntungan lainnya adalah fluor dapat membantu mengurangi aktivitas metabolik oleh bakteri. Keuntungan ini diperoleh

dari keberadaan fluor dalam jumlah sedikit di dalam rongga mulut (Sumiok dkk, 2015).

Fluor berperan untuk menghambat karies di dalam rongga mulut melalui mekanisme demineralisasi dengan pembentukan fase tahan asam dan meningkatkan remineralisasi email yang mengalami karies serta belum berlubang. Fluor memiliki tiga peranan, yaitu pada pembentukan email gigi dengan terbentuknya fluor apatit, mempengaruhi pembentukan polisakarida di dalam sel yang digunakan untuk menghasilkan asam, menambah atau merangsang remineralisasi yang akan menghentikan proses karies yang sedang berlangsung (Shita, 2010). Ion fluor sangat efektif mempertahankan permukaan gigi terhadap serangan asam dengan dosis optimal untuk mencapai hasil yang baik sangat bervariasi pada masing-masing orang, bergantung pada banyaknya ion asam yang terpapar dan faktor pendukung lainnya (Tarigan, 2013).

Fluor memiliki mekanisme dalam melindungi gigi dapat dibedakan berdasarkan fungsinya, yaitu:

- a. Fluor dapat menghambat bakteri. Ion-ion fluor dapat menghambat produksi dari glukosiltransferase sel bakteri yang berfungsi untuk membentuk polisakarida ekstraseluler sehingga menyulitkan proses adhesi bakteri.
- b. Fluor menghambat demineralisasi. Fluor pada lingkungan yang asam akan bekerja dengan ion Ca^{+2} dan HPO^{-2} yang akan membentuk kristal fluoroapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})\text{F}_2$) dengan reaksi kimia sebagai berikut:



Kristal ini bersifat lebih tahan terhadap asam dibanding dengan kristal hidroksiapatit. pH kritis untuk kristal fluoroapatit adalah 4,5, sedangkan pH kritis untuk kristal hidroksiapatit adalah 5,5.

- c. Fluor meningkatkan remineralisasi dengan mengabsorpsi permukaan kristal dan menarik ion kalsium diikuti oleh ion fosfat sehingga terjadi pembentukan mineral atau lapisan baru. Fluoroapatit mengandung fluor sekitar 30 ppm dan mempunyai kelarutan yang sangat rendah dalam asam (Rochmawati, 2012).

Ion fluoride tidak hanya dapat mencegah perkembangan awal lesi, tetapi dapat menghentikan lesi yang sedang terjadi. Manfaat lain ion fluor adalah:

- a. Mengkontribusi proses remineralisasi pada email yang telah karies.
- b. Meremineralsasi karies dentin serta memperlambat dan menghentikan lesi karies.
- c. Meremineralsasi permukaan pada akar gigi sehingga dimungkinkan untuk tidak dilakukan restorasi (Tarigan, 2013).

Fluor dalam jumlah yang cukup akan memberikan dampak yang menguntungkan bagi kesehatan namun apabila dikonsumsi secara berlebihan akan memberikan dampak negatif sebagai berikut:

- a. Fluorosis. Fluorosis gigi ditandai dengan noda coklat atau bintik-bintik kuning yang menyebar dipermukaan gigi akibat pembentukan email gigi yang tidak sempurna. Email gigi yang tidak sempurna menyebabkan gigi menjadi mudah berlubang, timbul bercak putih dan coklat pada gigi, keadaan gigi yang timbul bercak dan warna coklat tersebut berdampak ringan dan tidak menimbulkan rasa nyeri pada gigi, namun bisa mengurangi penampilan. Gigi bisa berlubang akhirnya hancur atau tanggal. Gambar 2.3 berikut adalah gambaran dari dental fluorosis.



Gambar 2.3 Gigi yang mengalami fluorosis (Sumber: Muthu dan Sivakumar, 2009)

- b. Kerapuhan tulang (osteoporosis). Fluor juga bisa menyebabkan tulang menjadi rapuh, akibat lebih lanjut tumbuh-kembang menjadi terhambat. Fluor berlebihan akan merusak tulang serta mengakibatkan rasa sakit yang hebat, akibat yang paling fatal dapat mengakibatkan kelumpuhan. Fluor dapat mengakibatkan kerangka fluorosis yaitu akumulasi Fluor dalam tulang

progresif selama bertahun-tahun. Tulang yang mengalami fluorosis memiliki gejala awal rasa sakit dan kekakuan pada sendi, gejala pada kasus fluorosis dalam kasus yang parah dapat mengubah struktur tulang dan ligament (Mariati, 2010).

2.4 Air

Air adalah senyawa kimia yang penting bagi semua kehidupan di bumi. Air hampir 71% menutupi permukaan bumi, wujudnya bisa berupa cairan, es(padat) dan gas/uap. Air merupakan bagian penting dari sumber daya alam yang mempunyai karakteristik unik dibandingkan dengan sumber daya lainnya. Air bersifat sumber daya terbarukan dan dinamis. Air yang berupa hujan akan selalu datang sesuai dengan waktu atau musimnya (Kodoatie dan Sjarief, 2010).

2.4.1 Air Tanah

Air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah dan di dalam retak-retak batuan yang disebut juga sebagai air celah atau *fisure water*. Air yang mengisi pori lapisan bumi yang berada di bawah *water table* biasanya disebut dengan air tanah. Kualitas air merupakan karakteristik mutu yang dibutuhkan dalam pemanfaatan air sesuai dengan yang diperuntukkan. Air tanah memiliki kualitas yang ditentukan oleh dua sifat utama, yaitu:

- a. Sifat fisik. Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, oleh karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut.
- b. Sifat kimia, diantaranya adalah salinitas, oksigen terlarut, pH dan kandungan ion. Salinitas adalah konsentrasi seluruh garam yang diperoleh dalam air laut. Oksigen terlarut berasal dari proses fotosintesis tanaman air. Air umumnya memiliki pH netral, yaitu 7 (Purnomo dkk., 2013).

2.4.2 Air Minum

Air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. (Permenkes, 2010).

Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan sebagai berikut :

1) Parameter Wajib.

Parameter wajib memuat didalamnya yaitu parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan diantaranya parameter mikrobiologi yaitu tidak mengandung bakteri per 100ml sampel, secara kimia terdapat zat kimia anorganik yaitu mengandung paling banyak 0,01 mg/l arsen, 1,5 mg/l fluor, 0,05 mg/l kromium, 3 mg/l nitrit, 50 mg/l nitrat dan 0,07 mg/l sianida. Parameter yang tidak berhubungan langsung dengan kesehatan yaitu tidak berbau, memiliki paling banyak warna 15 TCU, total zat terlarut 500 mg/l, tidak berasa dan memiliki suhu kurang lebih 3°C. dan memiliki pH 6,5-8,5.

2) Parameter Tambahan

Parameter tambahan yang dimuat dalam persyaratan kualitas air minum adalah mengandung bahan anorganik paling banyak 0,7 mg/l barium, 0,5 mg/l boron, 0,01 mg/l timbal, 0,015 mg/l uranium. (Permenkes, 2010).

2.4.3 Fluor Dalam Air

Air yang ada di bumi semuanya mengandung fluor (F) dengan kadar yang berbeda. Air laut rata-rata mengandung fluor 0,8–1,4 ppm. Fluor yang terdapat pada air danau atau sungai rata-rata 0,5 ppm. Air yang tejabak di dalam sedimen sejak air tersebut terdeposisi dan terpengaruh dengan adanya aktivitas vulkanik biasanya mengandung fluor sebanyak 3-6 ppm. Kadar fluor dalam sumber mata air berkisar antara 0,22-0,46 ppm, air PDAM berkisar antara 0,11-0,38 ppm. Komunitas pedesaan akan memiliki kadar fluor yang berbeda-beda, hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan pada kondisi lokal hidrogeologi. Air tanah akan

menunjukkan variasi kadar fluor bergantung pada kedalaman air tersebut diambil (O'Mullane dkk., 2016).

2.5 Gambaran Wilayah Dusun Watu Ulo

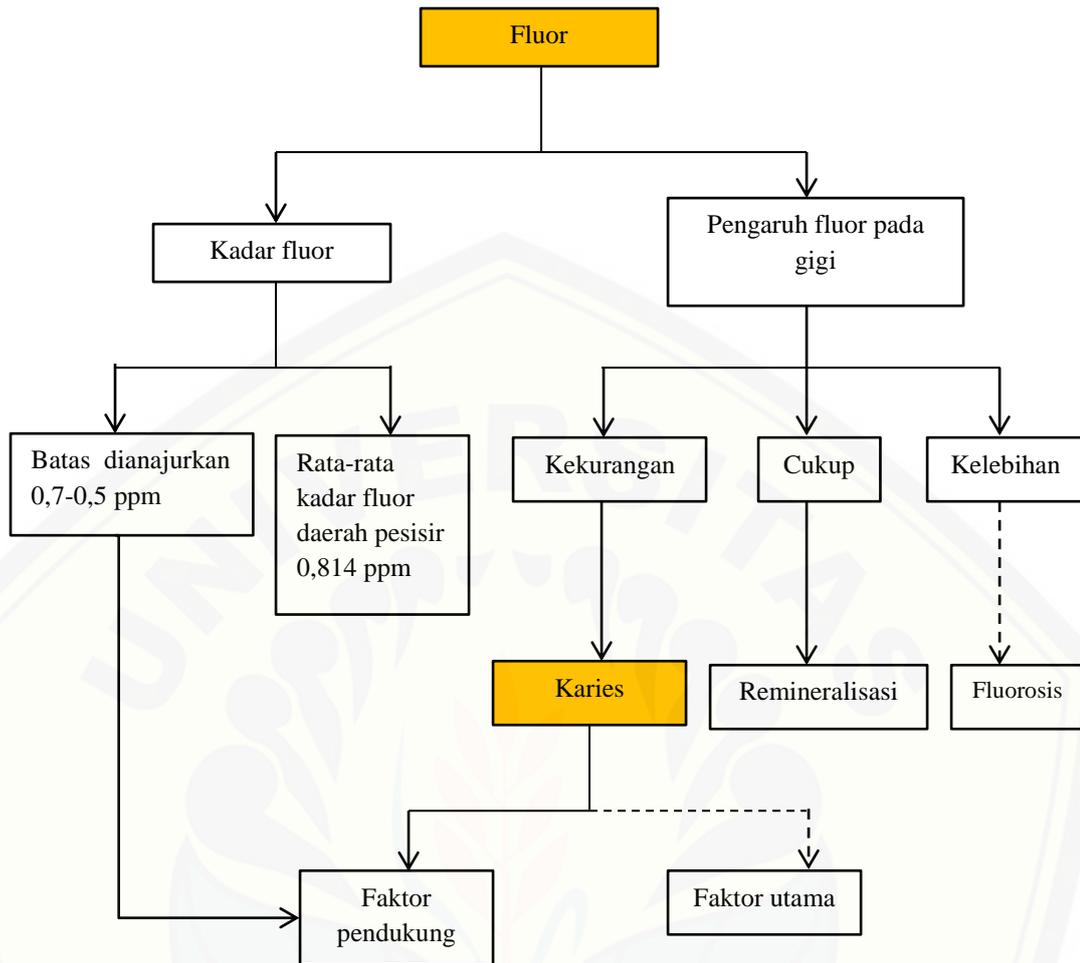
Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten di timur Pulau Jawa yang berada pada posisi 6°27'29" - 7°14'35" Bujur Timur dan 7°59'6" - 8°33'56" Lintang Selatan dengan luas 3.293,34 km². Kabupaten Jember memiliki tropis dengan kisaran suhu antara 23°C - 32°C. Kabupaten Jember memiliki penduduk dengan jumlah 2.332.726 jiwa. Kabupaten Jember terbagi menjadi 31 kecamatan. Kecamatan Ambulu merupakan salah satu kecamatan yang terletak di sebelah selatan kota Jember dengan jarak sekitar 12 km. Luas wilayah Kecamatan Ambulu adalah 5,02 km² dengan jumlah penduduk 105.103 jiwa. Desa Sumberejo adalah salah satu desa di Kecamatan Ambulu yang terletak di pesisir pantai dengan jumlah penduduk 23.496 jiwa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2017).

Dusun Watu Ulo merupakan salah satu dari dusun yang terletak di Desa Sumberejo yang berada pada posisi 6°27'29" – 7°14'35" Bujur Timur dan 7°59'6" – 8°33'56" Lintang Selatan. Suhu rata-rata berkisar antara 25 - 32 °C. Dusun Watu Ulo Berada pada ketinggian 0-10 meter diatas permukaan air laut, dengan curah hujan 1500-1700 mm/tahun sehingga termasuk kawasan topografi *isohyperthermic* (<700 meter diatas permukaan air laut). Daerah Watu Ulo memiliki tanah dengan kemiringan 0-2%. Jenis tanah di wilayah ini sebagian besar adalah andosol dan regosol. Dusun Watu Ulo terdiri atas 1.081 kepala keluarga dengan jumlah penduduk sebanyak 3686 jiwa yang tersebar di 6 RW, masing-masing RW terdiri dari 3 RT. Watu Ulo dikenal sebagai obyek wisata yang banyak dikunjungi masyarakat, selain dikenal di sektor pariwisata, kawasan ini juga memiliki potensi bidang pertanian dan perikanan. Watu Ulo memiliki kondisi pertanian yang cocok untuk kegiatan budidaya pertanian berdasarkan kondisi topografi dan kesesuaian lahan wilayah pesisir, sehingga selain bermata pencaharian sebagai nelayan, masyarakat juga bermata pencaharian sebagai petani. Air yang digunakan berasal dari sumber air tanah yang letaknya tidak jauh

dari bibir pantai. Sumber air berjarak 50-100 dari garis pantai yang digunakan sebagai air minum dan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan untuk saluran irigrasi (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2017).

2.6 Kerangka Konseptual

Fluor dibutuhkan oleh tubuh dalam kadar tertentu. World Health Organization menganjurkan batas penggunaan fluor adalah 0,7-1,5 ppm (Permenkes, 2010). Kadar fluor setiap daerah berbeda-beda tergantung dari letak geografis dan kondisi sekitar. Kadar fluor daerah pesisir rata-rata adalah 0,814 ppm (Sumiok dkk., 2015). Fluor mempunyai pengaruh terhadap kesehatan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup terutama untuk remineralisasi gigi dan mencegah gigi terhadap karies (Tulangow dkk., 2015). Fluor dalam jumlah yang berlebih akan membuat gigi menjadi fluorosis (Sumiok dkk., 2015). Fluor dalam jumlah yang rendah dalam tubuh akan menyebabkan gigi rentan terhadap karies. Karies merupakan penyakit jaringan keras gigi yang terjadi karena proses demineralisasi akibat produk yang dihasilkan oleh bakteri (Tulangow dkk., 2015). Karies dapat terjadi karena ada faktor utama dan faktor pendukung, faktor utama yaitu mikroorganisme, gigi, substrat dan waktu (Tarigan, 2013). Faktor pendukung terjadinya karies adalah tingkah laku masyarakat serta, usia dan asupan (Khotimah, 2013). Kerangka Konseptual penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut:



Keterangan :

: variabel yang diteliti

Gambar 2.4 Kerangka Konsep

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional analitik dengan metode pendekatan *cross sectional* (Swarjana, 2012).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

a. Pengukuran Kadar Fluor

Laboratorium Perum Jasa Tirta I Malang, Jawa Timur.

b. Pemeriksaan Karies

Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2018.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah masyarakat pesisir di Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember. Jumlah penduduk secara keseluruhan adalah 3686 jiwa.

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah masyarakat pesisir yang mengkonsumsi air tanah yang digunakan untuk minum dan bertempat tinggal di Dusun Watu Ulo.

a. Kriteria Sampel

- 1) Masyarakat pesisir yang mengonsumsi air tanah sebagai air minum minimal dua tahun (O'Mullane dkk., 2016).

- 2) Usia sampel pada penelitian ini minimal 12 tahun. Usia 12 tahun dipilih sebagai batas bawah karena usia pada usia tersebut merupakan indikator utama untuk penilaian DMF-T menurut WHO (Notohartojo dan Magdarina, 2013).

b. Besar Sampel

Berdasarkan perhitungan rumus besar sampel menurut Lameshow sebanyak 96 sampel. Rumus besar sampel terlampir pada Lampiran A.

c. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *non random* sampling, yaitu dengan *purposive sampling*.

3.4 Identifikasi Variabel

3.4.1 Variabel bebas : kadar fluor.

3.4.2 Variabel terikat : karies gigi.

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Kadar Fluor

a. Pengertian

Kadar fluor adalah jumlah fluor dalam ppm, yang terkandung di dalam air tanah (mg/L).

b. Metode

Metode yang digunakan adalah dengan spektrofotometri SPADNS.

c. Alat Ukur

Spektrofotometer (Standar Nasional Indonesia, 2006).

3.5.2 Karies Gigi

a. Pengertian

Karies gigi adalah suatu penyakit pada jaringan keras gigi yang ditandai oleh rusaknya email dan dentin disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan terjadinya demineralisasi email dan dentin (Ramayati dan Purnakarya, 2013).

b. Metode Pengukuran

Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan pengecekan secara langsung menggunakan probe WHO (Sumiok dkk., 2015).

c. Alat Ukur

Indeks DMF-T (Sumiok dkk., 2015).

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

3.6.2 Bahan

a. Bahan Pemeriksaan Fluor

- 1) Fluoride
- 2) SPADNS
- 3) Asam zirkonil
- 4) Natrium arsenit
- 5) H₂SO₄

b. Bahan Pemeriksaan Karies

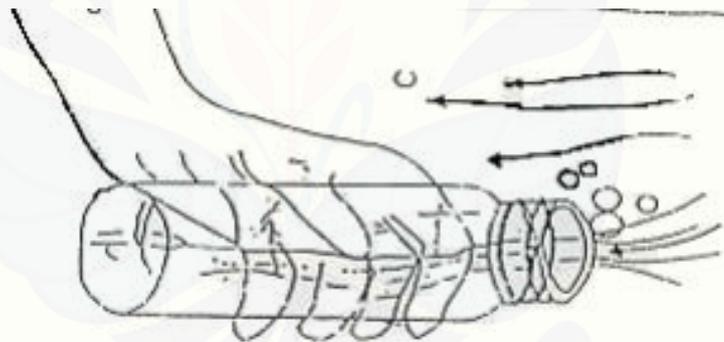
- 1) Alkohol
- 2) Tampon
- 3) Masker
- 4) Handscoon

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Pemeriksaan Fluor

Air yang diambil adalah air sumur sampel. Sampel ditanyakan jenis air yang digunakan untuk konsumsi sehari-hari baik untuk masak dan minum. Air yang dikonsumsi harus air sumur yang berada di wilayah Dusun Watu Ulo.

Air sampel sumur diambil dengan menggunakan timba. Botol sampel dimasukkan ke dalam timba dalam keadaan masih tertutup. Tutup botol dibuka perlahan sampai botol terisi penuh dengan air kemudian botol ditutup. Botol diberi tanda sesuai dengan lokasi pengambilan sampel air. Sampel ditutup dengan plastik warna hitam untuk menghindari sinar matahari secara langsung. Gambar 3.1 adalah cara pengambilan sampel air minum. Sampel dimasukkan ke dalam *coolbox* dan dikirim ke laboratorium untuk dilakukan pengujian (Sumiok dkk., 2015). Sampel dilakukan uji kadar fluor paling lama 28 hari setelah dilakukan pengambilan dari sumber air (Standar Nasional Indonesia, 2008).



Gambar 3.1 Cara pengambilan sampel air tanah (Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2008)

Kadar fluor dilakukan pengujian mengacu kepada SNI 01-3554-2006 tentang cara uji air minum untuk menganalisa kandungan fluor. Prinsip analisis yang dilakukan menggunakan metode spektrofotometri SPADNS berdasarkan reaksi fluorida dan penyerapan warna zirkonium yang membentuk anion kompleks. Air sampel yang sudah diberi zirkonium selanjutnya diukur serapan warna dengan menggunakan alat spektrofotometer DR 2800 pada panjang gelombang 570nm. Kadar fluor pada sampel dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi (Widana dkk., 2014).

Kadar fluor air yang dikonsumsi berdasarkan kebutuhan asupan fluor dikategorikan menjadi empat yaitu:

- a. Sangat rendah (0,0 – 0,3 ppm)
- b. Rendah (0,3 – 0,7 ppm)
- c. Sedang (0,7 – 1,5 ppm)
- d. Tinggi (>1,5 ppm) (Leondra dkk., 2014).

3.7.2 Pemeriksaan Karies

Pemeriksaan karies dengan menggunakan indeks DMF-T. Metode yang digunakan untuk pengukuran karies gigi yaitu dengan mengeringkan permukaan gigi kemudian dilakukan pemeriksaan karies menggunakan probe WHO dan kaca mulut untuk melihat ada tidaknya karies pada gigi. Cara pencatatannya adalah:

- a. D (*decay*) : gigi yang mempunyai satu atau lebih tanda karies yang tidak ditambal tapi masih bisa ditambal.
- b. M (*missing*): gigi yang telah dicabut atau hancur sendiri karena karies atau harus dicabut karena karies.
- c. F (*filling*) : gigi yang tambalan baik secara tetap maupun sementara (Sumiok dkk., 2015).

Nilai DMFT = D + M + F, kemudian hasil jumlah dari komponen DMF dibagi dengan jumlah responden sehingga didapatkan rata-rata indeks DMF-T (Radiah dkk., 2013).

Kategori indeks DMF-T menurut WHO adalah sebagai berikut:

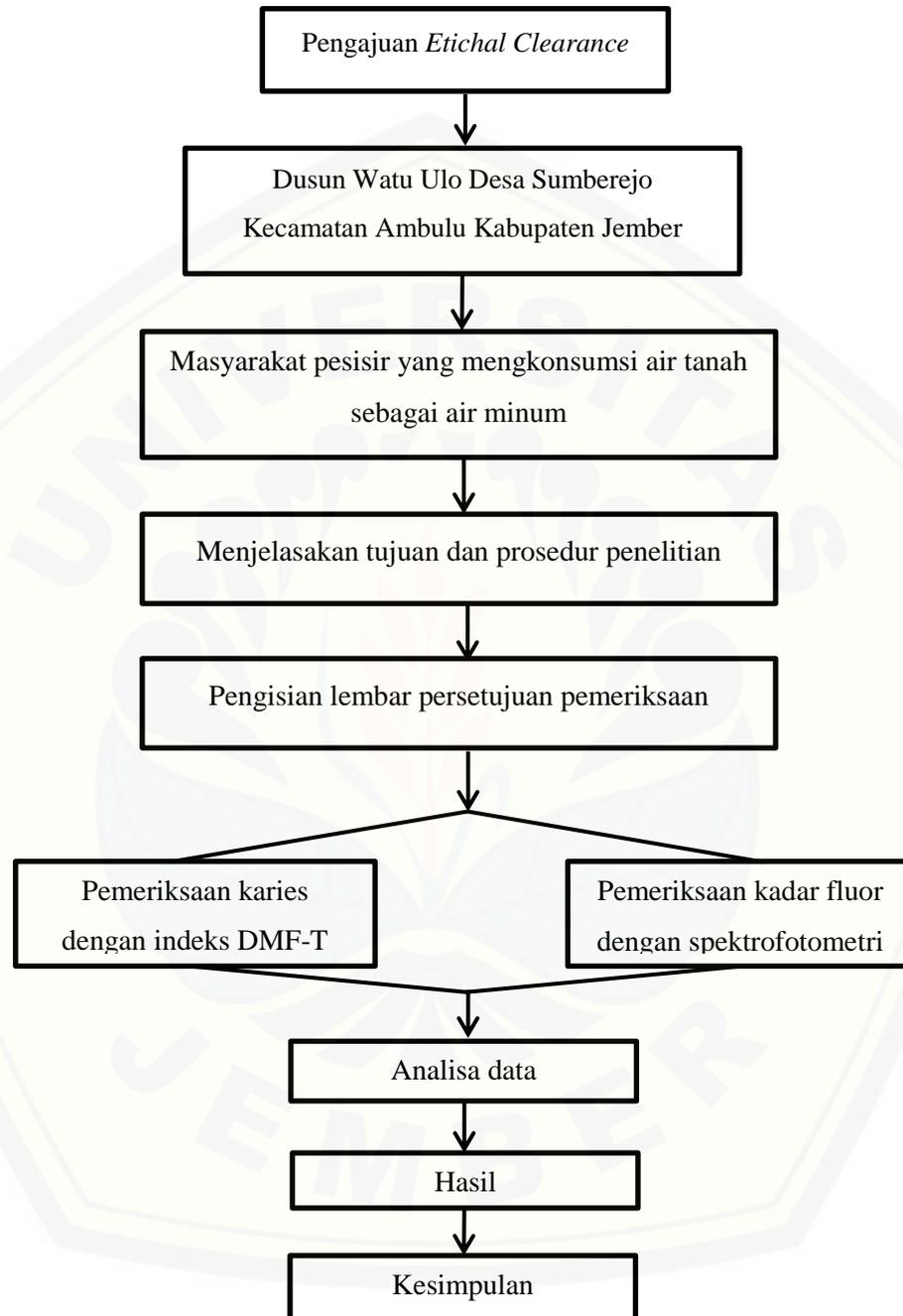
- a. Sangat rendah (0,0-1,1)
- b. Rendah (1,2- 2,6)
- c. Sedang (2,7-4,4)
- d. Tinggi (4,5-6,5)
- e. Sangat tinggi (>6,6) (Notohartojo dan Magdarina, 2013).

3.8 Analisa Data

Data rasio yang ada terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Lavene*. Setelah diketahui bahwa data tidak terdistribusi normal maka selanjutnya data akan diuji korelasi dengan menggunakan *Spearman*.



3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Hasil pemeriksaan kadar fluor di Dusun Watu Ulo didapatkan hasil rata-rata yaitu 0,11870 ppm. Nilai ini masuk kedalam kriteria sangat rendah.
- 5.1.2 Hasil pemeriksaan karies di Dusun Watu Ulo didapatkan hasil rata-rata yaitu 3,92. Nilai ini masuk kedalam kriteria sedang.
- 5.1.3 Tidak terdapat hubungan antara kadar fluor air minum dengan karies gigi pada masyarakat Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember.

5.2 Saran

- 5.2.1 Perlu adanya pendidikan tentang menjaga kesehatan gigi dan mulut kepada masyarakat seperti menggosok gigi dengan pasta gigi berfluor, makan makanan fluor yang cukup, serta menghindari makanan serta minuman yang berkarbonasi.
- 5.2.2 Dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan fluor dengan karies gigi di wilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriningrum, Y., H. Suryadi, dan Aziahwati. 2013. Analisis Kandungan Ion Fluorida pada Sampel Air Tanah dan Air PDAM secara Spektrofotometri. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 8(2): 57-124.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Kependudukan Kabupaten Jember*. <https://jemberkab.bps.go.id/Subjek/view/id/12#subjekViewTab3|accordion-daftar-subjek1>. [16 November 2017].
- Fatmasari, M., Widodo, dan R. Adhani. 2017. Hubungan Antara Tingkat Sosial Ekonomi Orang Tua dengan Indeks Karies Gigi Pelajar SMPN di Kecamatan Banjarmasin Selatan. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 1(1): 62-67.
- Fatmawati. 2012. Faktor yang Berhubungan dengan Motivasi Perawat untuk Melanjutkan Pendidikan ke Jenjang S1 Keperawatan di Ruang Irna RSUD Syekh Yusuf Gowa Tahun 2012. *Skripsi*. Jurusan Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
- Khasanah, I., Sugiyanto, dan B. Soepeno. 2014. Dinamika Budaya Larung Sesaji Masyarakat Pesisir Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember Tahun 1990-2013. *Artikel Ilmiah Mahasiswa 2014*. (hal. 2-11)
- Khotimah, K. 2013. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Karies Gigi pada Anak Usia 6-12 Tahun di SD Negeri Karangayu 03 Semarang. *Jurnal e-GiGi(eG)*. 2(1). 80-87.
- Kodoatie, R. J. dan Sjarief, R. 2010. *Tata Ruang Air*. Edisi pertama. Yogyakarta: Andi Offset. (hal. 1-13).
- Kiswaluyo. 2016. Hubungan Karies Gigi dengan Umur dan Jenis Kelamin Siswa Sekolah Dasar di Wilayah Kerja Puskesmas Kaliwates dan Puskesmas Wuluhan Kabupaten Jember. *Jurnal Kedokteran Gigi Unej*. 7(1): 26-30.
- Lasabuda, R. 2013. Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(2): 92-101.

- Litbangkes Depkes RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Badan dan Pengembangan Kesehatan: Kementerian Kesehatan RI. (hal. 118-119)
- Leondra, A., P. Gunawan, dan D. Wicaksono. 2014. Status Karies dan Kadar Fluor yang Dikonsumsi Penduduk Usia 12 – 14 Tahun di Desa Wiau Lapi Barat. *Jurnal e-GiGi*. 2(1): 1-7.
- Magdarina, D. A., Sintawati, dan I. Tjahja. 2005. Fluor dan Kesehatan Gigi. *Media Litbang Kesehatan*. 15(2): 25-31.
- Mariati, N. W. 2015. Penanganan Fluorosis Gigi dengan Menggunakan Teknik Mikroabrasi. *Jurnal e-GiGi*. 3(1): 149-154.
- Mifthakhun, N. F. 2016. Faktor Eksternal Penyebab Terjadinya Karies Gigi pada Anak Pra Sekolah di Paud Strawberry RW 03 Kelurahan Bangetayu Wetan Kota Semarang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan gigi*. 3(2): 27-34.
- Mount, G. J. 2009. Minimal Intervention Dentistry: Cavity Classification and Preparation. *International Dentistry*. 12(3): 54-63.
- Musta'inah, I. 2012. Perbedaan Karies Gigi dan Kadar Fluor Air Sumur Siswa SMA di Kecamatan Asembagus (daerah pantai) dan Kecamatan Sukosari (daerah gunung). *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Muthu dan Sivakumar. 2009. *Pediatric Dentistry : Principles and Practice*. 1st ed. New Delhi: Elsevier. (hal. 181-190)
- Notohartojo, I.T. dan Magdarina. 2103. Penilaian Indeks DMF-T Anak Usia 12 Tahun oleh Dokter Gigi dan Bukan Dokter Gigi di Kabupaten Ketapang Propinsi Kalimantan Barat. *Media Litbangkes*. 23(1): 41-46.
- O'Mullane, D. M., R.J. Baez., S. Jones., M. A. Lennon., P. E. Peterson., A. J. R. Gunn., H. Whelton, dan G. M. Whiford. 2016. Flouride and Oral Health. *Community Dental Health*. 33(1): 69-99.

- Ongole, R. dan Praveen. 2007. *Clinical Manual for Oral Medicine and Radiology*. 1st ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher. (hal. 135-140).
- Oxtoby. D. W., H. P. Gillis, dan N. H. Nachtrieb. 2015. *Prinsip-prinsip Kimia Modern*. 4th ed. Alih bahasa oleh S. S. Achmadi. Jakarta: Erlangga. (hal. 147-148).
- Peraturan Menteri Kesehatan republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. *Persyaratan Kualitas Air Minum*. 19 April 2010. Jakarta: Menteri Kesehatan. (hal. 1-9).
- Prasetyo, B.H. 2009. Tanah Merah Dari Berbagai Bahan Induk Di Indonesia: Prospek Dan Strategi Pengelolaannya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 3(1): 47-60.
- Putri, F. L., B. Rusdi, dan A. P. Putri. 2015. Analisis Kandungan Fluorida pada Sampel Pasta Gigi yang Diperoleh dari Beberapa Hotel di Kota Bandung Menggunakan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba*. (hal. 493-500.)
- Purnomo, N. A., Wahyudi, dan Suntoyo. 2013. Studi Pengaruh Air Laut terhadap Air Tanah di Wilayah Pesisir Surabaya Timur. *Jurnal Teknik POMITS*. 1(1): 1-6.
- Radiah., C. Mintjelungan, dan N. W. Mariati. 2013. Gambaran Status Karies dan Pola Pemeliharaan Kesehatan Gigi dan Mulut pada Mahasiswa Asal Ternate di Manado. *Jurnal e-GiGi*. 1(1): 45-51.
- Ramayanti, S. dan I. Purnakarya. 2013. Peran Makanan terhadap Kejadian Karies Gigi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(2): 89-93.
- Ramadhan, K., dan I. Sabrina. 2016. Hubungan Personal Hygiene dengan Citra Tubuh pada Lansia di Desa Sepe Kecamatan Lage Kabupaten Poso. <http://docplayer.info/amp/31950388-Hubungan-personal-hygiene-dengan-citra-tubuh-pada-lansia-di-desa-sepe-kecamatan-lage-kabupaten-poso-kadar-ramadhan-iin-sabrina-k.html>. [Diakses pada 4 Mei 2018].

- Rochmawati, T. 2012. Gambaran Karies Gigi Berdasarkan Kadar Fluor Air Sumur Pada Masyarakat Di Kecamatan Asembagus, Kabupaten Situbondo. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Sariningsih, E. 2014. *Gigi Busuk dan Poket Periodontal sebagai Fokus Infeksi*. Edisi Pertama. Jakarta: Elex Media Komputindo. (hal. 18-56).
- Senawa, I. M. W.A ., V. N. S. Wowor, dan Juliatri. 2015. Penilaian Risiko Karies Melalui Pemeriksaan Aliran dan Kekentalan Saliva pada Pengguna Kontrasepsi Suntik di Kelurahan Banjer Kecamatan Tikala. *Jurnal e-GiGi(eG)*. 3(1): 162-169.
- Shita, A. D. P. 2010. Perawatan Dental Fluorosis pada Anak. *Jurnal Kedokteran Gigi Unej*. 7(2): 118-123.
- Sitanaya, R. I. 2016. *Exodontia (Dasar-dasar Ilmu Pencabutan Gigi)*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Budi Utama. (hal. 78-80).
- Standar Nasional Indonesia. 2008. *Air dan Air Limbah: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*. SNI 6989.57:2008. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. (hal. 16-17).
- Standar Nasional Indonesia. 2006. *Cara Uji Air Minum dalam Kemasan*. SNI 01-3554-2006. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. (hal. 3-8).
- Sumiok, J. B., D. H. C. Pangemanan, dan M. Niwayan. 2015. Gambaran Kadar Fluor Air Sumur dengan Karies Gigi Anak di Desa Boyongpante Dua. *Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Sam Ratulangi*. 4(4): 116-126.
- Sunaraya, Y. 2011. *Kimia Dasar 2*. Edisi Pertama. Bandung: Yrama Widya. (hal. 429-431).
- Swarjana, I. K. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Andi Offset. (hal. 49-53).
- Tarigan, R. 2013. *Karies Gigi*. Jakarta: EGC. (hal. 40-87).

- Topping, G.V.A. dan N. B. Pitts. 2009. Clinical Visual Caries Detection. *Monogr Oral Sci.* 1(21): 15-41.
- Tulangow, G. J., D. H. C. Pangemanan, dan, W. G. Parengkuan. 2015. Gambaran Status Karies pada Anak Berkebutuhan Khusus di SLB YPAC Manado. *Jurnal e-GiGi(eG).* 2(2): 610-615.
- Trisnawulan. I.A.M., I.W.B. Suyasa, dan I. K. Sundra. 2007. Analisis Kualitas Air Sumur Gali di Kawasan Pariwisata Sanur. *Jurnal Ecotrophoic.* 2(2): 1-9.
- Utami, T. 2015. Perbedaan Status Karies pada Anak Sekolah Dasar yang Mengonsumsi Air Minum dari Air PAH dan Air PDAM di Kecamatan Musuk Kabupaten Boyolali. *Skripsi.* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Widana, G. A. B., K. P. Astawa, dan I. K. P. S. Nida. 2014. Analisis Ion Fluorida (F) dalam Air Minum Kemasan PAM dan Mata Air di Wilayah Kecamatan Buleleng Bali. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. Surakarta: Pemantapan Riset Kimia dan Asesmen dalam Pembelajaran Berbasis Pendekatan Sintifik. 21 Juni. <http://snkpk.fkip.uns.ac.id/wp-content/uploads/2015/03/ANALISIS-ION-FLOURIDA-F-DALAM-AIR-MINUM-KEMASAN-PAM-DAN-MATA-AIR-DI-WILAYAH-KECAMATAN-BULELENG-BALII.pdf>. [Diakses pada 12 Mei 2018].
- Widuri, L. I., D. Wulanjari., A. Widayanti., S. Anggraini., A. F. Prabowo., R. Respati., F. Prasetyo., H. D. Prabakti, dan M. Kurdiantoro. 2015. Kajian Potensi Agroekosistem dan Pengelolaan Kawasan Pesisir: Kasus di Kawasan Pantai Watu Ulo Kabupaten Jember Jawa Timur. Seminar Nasional. Palembang. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal. 8-9 Oktober 2015. [http://pur-plso.unsri.ac.id/userfiles/45Laily-Widuri-Kajian-Potensi-Agroekosistem-dan-Pengelolaan-Kawasan%20Pesisir\(1\).pdf](http://pur-plso.unsri.ac.id/userfiles/45Laily-Widuri-Kajian-Potensi-Agroekosistem-dan-Pengelolaan-Kawasan%20Pesisir(1).pdf). [Diakses pada 12 Mei 2018].

LAMPIRAN 1

Perhitungan Besar Sampel

Besar sampel untuk uji hubungan dua variabel menurut Lameshow adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

keterangan :

- n : besarnya sampel yang dibutuhkan.
- P : proporsi sesungguhnya dari populasi. Jika tidak diketahui sebenarnya, digunakan $P = 0,5$.
- d : presisi, yaitu penyimpangan terhadap derajat ketepatan yang diinginkan, bisa digunakan 10%, 5%, atau 1%.
- Z : galat baku jauhnya dari nilai rata-rata atau standar deviasi normal, besar Z untuk tingkat kepercayaan (α) 90% adalah 1,645, untuk $\alpha = 95%$ adalah 1,960, untuk $\alpha = 99%$ adalah 2,576.

Populasi pengguna air sumur, 3600 jiwa. Presisi adalah penyimpangan terhadap derajat ketepatan diinginkan sebesar 10% atau 0,1. Tingkat kepercayaan yang diinginkan sebesar 95%, sehingga standar deviasi normal menjadi 1,960. Berdasarkan rumus besar sampel diatas, maka besar sampel dalam penelitian ini:

$$\begin{aligned} n &= \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2} \\ &= \frac{1,96^2 \cdot 0,5 (1-0,5)}{0,1^2} \\ &= \frac{3,84 \cdot 0,5 (0,5)}{0,01} \\ &= \frac{0,96}{0,01} \\ &= 96 \end{aligned}$$

Sampel untuk penelitian ini adalah 96 sampel, setelah itu dihitung banyaknya sampel yang diperlukan untuk tiap RW dengan menggunakan proporsi sampel. Sampel tiap RW dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{\text{besar populasi kelompok}}{\text{besar populasi keseluruhan}} \times \text{total sampel}$$

a. RW 035

Besar populasi kelompok 899 orang.

$$\begin{aligned} n &= \frac{899}{3686} \times 96 \\ &= 23,4 \\ &= 24 \end{aligned}$$

b. RW 036

Besar populasi kelompok 519 orang.

$$\begin{aligned} n &= \frac{519}{3686} \times 96 \\ &= 13,5 \\ &= 14 \end{aligned}$$

c. RW 037

Besar populasi kelompok 617 orang.

$$\begin{aligned} n &= \frac{617}{3686} \times 96 \\ &= 16 \end{aligned}$$

d. RW 038

Besar populasi kelompok 494 orang.

$$\begin{aligned} n &= \frac{494}{3686} \times 96 \\ &= 12,8 \\ &= 13 \end{aligned}$$

e. RW 039

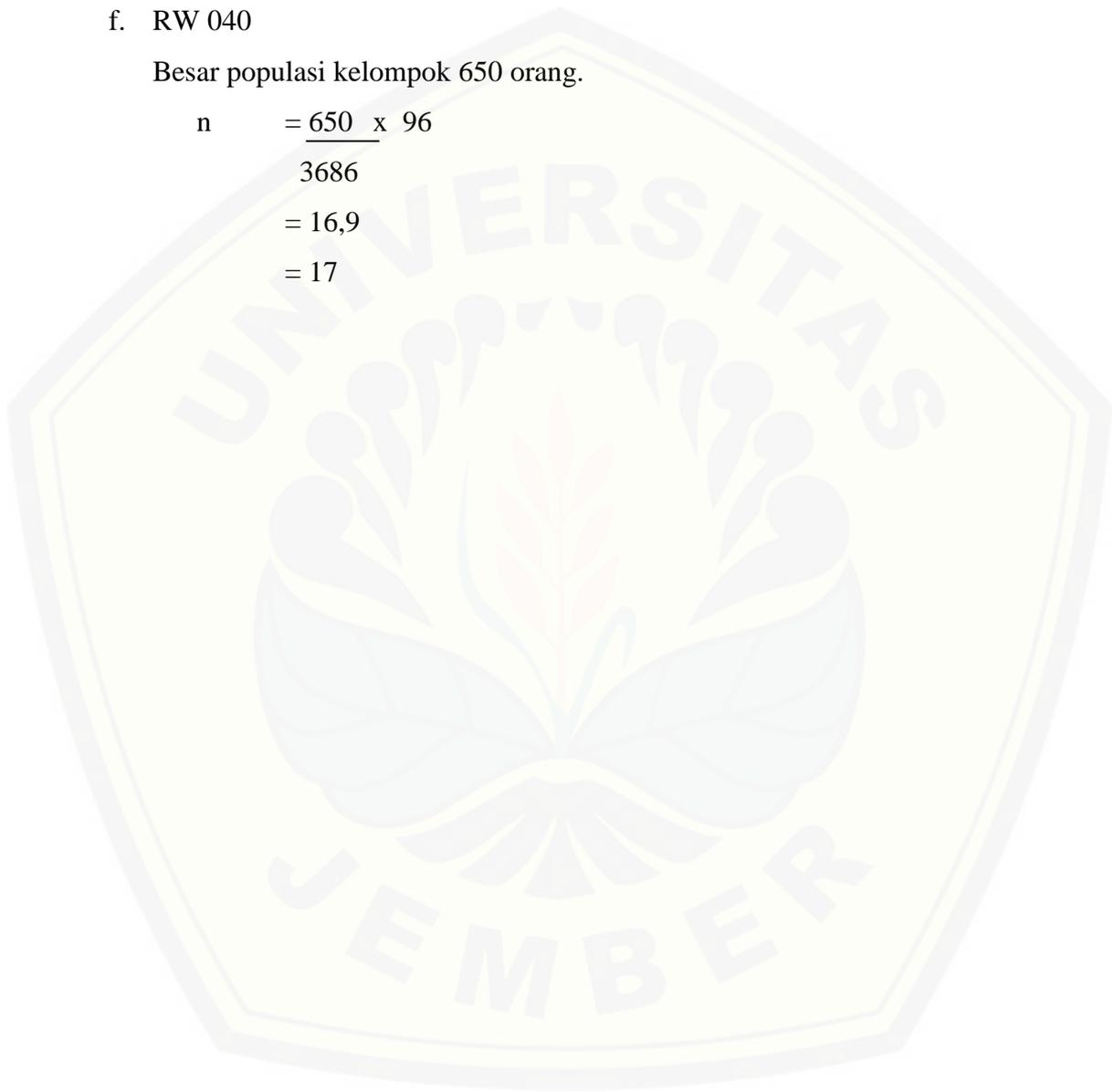
Besar populasi kelompok 507 orang.

$$\begin{aligned}n &= \frac{507}{3686} \times 96 \\ &= 13,2 \\ &= 14\end{aligned}$$

f. RW 040

Besar populasi kelompok 650 orang.

$$\begin{aligned}n &= \frac{650}{3686} \times 96 \\ &= 16,9 \\ &= 17\end{aligned}$$



LAMPIRAN 2

Alat dan Bahan



Gambar 1. Alat dan bahan

Keterangan alat dan bahan :

1. Alkohol 70%
2. Botol plastik 300mL
3. Tempat tampon
4. Masker
5. Headlamp
6. Handscoon
7. Baki stainless
8. Pinset
9. Probe WHO
10. Sonde lurus
11. Kaca munut no 3
12. Kaca mulut no 4

LAMPIRAN 3**HASIL ANALISA DATA**

a. Uji Normalitas Data

1. Kadar Fluor

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KADAR FLUOR
N		100
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.1148
	Std. Deviation	.15124
Most Extreme Differences	Absolute	.256
	Positive	.256
	Negative	-.254
Test Statistic		.256
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

2. Indeks DMF-T

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		INDEKS DMFT
N		100
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3.9300
	Std. Deviation	2.97890
Most Extreme Differences	Absolute	.101
	Positive	.101
	Negative	-.094
Test Statistic		.101
Asymp. Sig. (2-tailed)		.013 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

b. Uji Homogenitas Data

1. Kadar Fluor

Test of Homogeneity of Variances

KADAR FLUOR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5.330	9	87	.000

2. Indeks DMF-T

Test of Homogeneity of Variances

INDEKS DMFT

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
13.420	4	95	.000

c. Uji Korelasi

Correlations

		INDEKS DMFT	KADAR FLUOR
Spearman's rho	INDEKS DMFT	1.000	.093
KADAR FLUOR		.093	1.000
		.356	.
		100	100

LAMPIRAN 4

Ethical Clearance

	<p>KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER <i>(THE ETHICAL COMMITTEE OF MEDICAL RESEARCH</i> <i>FACULTY OF DENTISTRY UNIVERSITAS JEMBER)</i></p>
<p>ETHIC COMMITTEE APPROVAL <u>No. 033/UN25.8/KEPK/DL/2018</u></p>	
Title of research protocol	: "Hubungan Tingkat Karies dan Kadar Flour Air Minum Pada Siswa SD di Daerah Pesisir Pantai Dusun Watu Ulo Desa Sumberejo Kabupaten Jember"
Document approved	: Research Protocol
Principal investigator	: Ismi Inayatur Yusha
Member of research	: -
Responsible Physician	: Ismi Inayatur Yusha
Date of approval	: February 5 th , 2018
Place of research	: 1. SDN 06 Sumberejo Ambulu, Jember 2. SDN 09 Sumberejo Ambulu, Jember 3. Laboratory of Jasa Tirta Malang
<p>The Research Ethic Committee Faculty of Dentistry Universitas Jember states that the above protocol meets the ethical principle outlined and therefore can be carried out.</p>	
<p>Jember, February 10th, 2018</p>	
<p>Dean of Faculty of Dentistry Universitas Jember</p> 	<p>Chairperson of Research Ethics Committee Faculty of Dentistry Universitas Jember</p> 
<p>(drg. R. Rahardyan P. M. Kes, Sp. Pros)</p>	<p>(Prof. Dr. drg. I Dewa Ayu Ratna Dewanti, M. SI.)</p>

LAMPIRAN 5

Surat Ijin Penelitian

a. Surat ijin dari Bankes Bangpol


PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jalan Letjen S Parman No. 89 ☎ 337853 Jember

Kepada
Yth. Sdr. Camat Ambulu Kab. Jember
di -
T E M P A T

SURAT REKOMENDASI
Nomor : 072/4005/314/2017

Tentang
PENELITIAN

Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 7 Tahun 2014 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011;
2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penertiban Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember.

Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember tanggal 11 Oktober 2017 Nomor : 3666/UN25.8.TL/2017 perihal Penelitian

MEREKOMENDASIKAN

Nama / NIM. : Larasati Puspitaningrum / 1416f0101028
Instansi : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Alamat : Jl. Kalimantan No. 6 Jember
Keperluan : Mengadakan Penelitian untuk menyusun skripsi dengan judul : "Hubungan Kadar Fluor Air Minum Dengan Indeks Karies Gigi Pada Masyarakat Pesisir Desa Sukorejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember"
Lokasi : Desa Sumberejo Kecamatan Ambulu Kabupaten Jember
Waktu Kegiatan : Oktober 2017 s/d Januari 2018

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember
Tanggal : 20-10-2017
An. KEPALA BAKSANG DAN POLITIK
KABUPATEN JEMBER
Sekretaris

Drs. HERTI WODO
Pembina K. I
NIP. 198812 1 001

Tembusan :
Yth. Sdr. : 1. Dekan FKG Univ. Jember;
2. Yang Bersangkutan.

b. Surat Ijin dari Desa



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
KECAMATAN AMBULU DESA SUMBEREJO
Alamat : Jalan Payangan No 09 Telepon (0336) 881681

Sumberejo, 07 Maret 2018

Nomor : 400/62 /35.09.12.2003/2018
Lampiran : -- 0 --
Perihal : **Pemberian Ijin Penelitian**

Menindak lanjuti surat dari Camat Ambulu. Dengan No. Surat 072/108/35.09.12/2018 perihal pokok surat dengan memberikan ijin kepada mahasiswa :

Nama : LARASATI PUSPITANINGRUM
N.I.M : 141610101028
Fakultas : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Judul Penelitian : Hubungan Kadar Flour air minum dengan Indeks karies Gigi pada masyarakat pesisir Desa Sumberejo, Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember.
Lama Penelitian : Januari s/d Maret 2018
Peserta : Perorangan

Demikian surat ijin ini untuk dapatnya dilaksanakan dan dipertanggung jawabkan sebagaimana mestinya.

Kepala Desa Sumberejo



RIONO HADI

Tembusan :
1/ Yth. Sdr. Kepala Dusun Watu Ulo

LAMPIRAN 6

Foto Penelitian



Gambar 2. Pemeriksaan karies



Gambar 3. Pemeriksaan karies



Gambar 4. Pengambilan sampel air



Gambar 5. Pengambilan sampel air

LAMPIRAN 7

Hasil Pemeriksaan Kadar Fluor dan DMF-T

Kode	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Usia	Alamat Subjek	Indeks DMFT	Kadar Fluor	kedalaman sumur
GF7	laki-laki	Nelayan/petani	45	RW 040	2	0.02820	1-3 m
DF12	laki-laki	PNS	46	RW 040	4	0.40020	13-15 m
GF8	laki-laki	Nelayan/petani	24	RW 040	3	0.18400	4-6 m
DF9	laki-laki	Nelayan/petani	37	RW 040	4	0.01600	4-6 m
GF1	laki-laki	Nelayan/petani	48	RW 040	4	0.04840	4-6 m
GF3	laki-laki	Pelajar	14	RW 040	0	0.07250	7-9 m
GF9	laki-laki	Pelajar	16	RW 040	1	0.06100	7-9 m
FF15	Perempuan	Ibu rumah tangga	60	RW 040	6	0.01600	1-3 m
DF10	Perempuan	Pedagang	30	RW 040	5	0.01600	1-3 m
DF14	Perempuan	Pelajar	14	RW 040	0	0.05780	1-3 m
DF11	Perempuan	Ibu rumah tangga	24	RW 040	5	0.50760	13-15 m
DF13	Perempuan	Ibu rumah tangga	27	RW 040	4	0.03090	4-6 m
GF6	Perempuan	Ibu rumah tangga	34	RW 040	9	0.01600	4-6 m
GF2	Perempuan	Ibu rumah tangga	38	RW 040	3	0.01880	4-6 m
GF4	Perempuan	Ibu rumah tangga	66	RW 040	9	0.01880	4-6 m
FF14	Perempuan	Ibu rumah tangga	67	RW 040	8	0.08190	4-6 m
GF5	Perempuan	Pedagang	49	RW 040	5	0.03630	4-6 m
DF3	laki-laki	Nelayan/petani	36	RW 039	4	0.47940	10-12 m
FF12	laki-laki	Pelajar	18	RW 039	3	0.02020	1-3 m
FF11	laki-laki	Nelayan/petani	19	RW 039	3	0.01600	4-6 m
DF6	laki-laki	Pelajar	16	RW 039	3	0.01600	4-6 m
FF9	laki-laki	Petani	36	RW 039	0	0.02420	4-6 m
DF2	laki-laki	Petani	67	RW 039	8	0.04030	4-6 m
DF8	laki-laki	PNS	46	RW 039	3	0.20550	4-6 m
DF1	laki-laki	Nelayan/petani	34	RW 039	5	0.28740	7-9 m

Digital Repository Universitas Jember

DF4	laki-laki	Pedagang	24	RW 039	0	0.22430	7-9 m
CF9	Perempuan	Ibu rumah tangga	24	RW 039	0	0.01600	1-3 m
DF7	Perempuan	ibu rumah tangga	55	RW 039	7	0.01880	4-6 m
FF13	Perempuan	Pedagang	66	RW 039	6	0.07390	4-6 m
DF5	Perempuan	Pedagang	22	RW 039	0	0.08190	7-9 m
FF10	Perempuan	Pedagang	46	RW 039	2	0.09940	7-9 m
FF4	laki-laki	Pedagang	47	RW 038	5	0.10210	1-3 m
CF4	laki-laki	Nelayan/petani	38	RW 038	4	0.30760	13-15 m
CF6	laki-laki	Pelajar	15	RW 038	2	0.23100	13-15 m
FF5	laki-laki	PNS	44	RW 038	4	0.63100	13-15 m
FF8	laki-laki	Nelayan/petani	28	RW 038	2	0.01600	4-6 m
F19	Perempuan	Ibu rumah tangga	24	RW 038	4	0.20680	10-12 m
FF6	Perempuan	Pelajar	18	RW 038	1	0.01600	1-3 m
CF2	Perempuan	Ibu rumah tangga	48	RW 038	6	0.55330	13-15 m
CF3	Perempuan	Pedagang	26	RW 038	5	0.29050	13-15 m
CF1	Perempuan	Ibu rumah tangga	37	RW 038	4	0.01750	4-6 m
CF8	Perempuan	Pelajar	13	RW 038	0	0.01600	4-6 m
FF7	Perempuan	Pelajar	16	RW 038	2	0.03090	4-6 m
CF5	Perempuan	Pedagang	62	RW 038	8	0.43000	7-9 m
F9	laki-laki	Petani	25	RW 037	1	0.18130	13-15 m
F1	laki-laki	Nelayan/petani	19	RW 037	0	0.06100	4-6 m
F2	laki-laki	Nelayan/petani	36	RW 037	5	0.01600	4-6 m
F3	laki-laki	Pedagang	22	RW 037	0	0.01600	4-6 m
BF8	laki-laki	Nelayan/petani	18	RW 037	2	0.06990	7-9 m
F4	Perempuan	PNS	48	RW 037	7	0.38410	10-12 m
EF11	Perempuan	Ibu rumah tangga	27	RW 037	3	0.04800	1-3 m
FF3	Perempuan	Ibu rumah tangga	28	RW 037	2	0.02020	1-3 m
EF12	Perempuan	Pedagang	28	RW 037	4	0.44450	13-15 m
F8	Perempuan	Petani	37	RW 037	5	0.17730	13-15 m
F6	Perempuan	Petani	60	RW 037	8	0.41360	13-15 m
FF1	Perempuan	Ibu rumah tangga	38	RW 037	0	0.02690	4-6 m

F10	Perempuan	Pedagang	44	RW 037	7	0.55470	4-6 m
FF2	Perempuan	Pelajar	16	RW 037	1	0.02290	4-6 m
BF7	Perempuan	Ibu rumah tangga	24	RW 037	2	0.07930	7-9 m
F7	Perempuan	Ibu rumah tangga	63	RW 037	6	0.05780	7-9 m
BF6	laki-laki	Pedagang	28	RW 036	3	0.10750	10-12 m
BF4	laki-laki	Petani	46	RW 036	7	0.25790	10-12 m
EF6	laki-laki	Nelayan/petani	37	RW 036	4	0.06720	1-3 m
BF3	laki-laki	Nelayan/petani	34	RW 036	4	0.01600	4-6 m
BF2	laki-laki	Nelayan/petani	37	RW 036	7	0.01600	4-6 m
EF10	laki-laki	Pedagang	56	RW 036	7	0.12070	4-6 m
BF5	laki-laki	Pelajar	16	RW 036	1	0.01600	4-6 m
EF7	laki-laki	Pelajar	18	RW 036	0	0.03090	4-6 m
F17	Perempuan	Ibu rumah tangga	20	RW 036	4	0.01600	1-3 m
EF9	Perempuan	Ibu rumah tangga	19	RW 036	6	0.13030	13-15 m
F16	Perempuan	Ibu rumah tangga	20	RW 036	0	0.04170	4-6 m
EF8	Perempuan	Pedagang	27	RW 036	4	0.01600	4-6 m
BF1	Perempuan	Pelajar	16	RW 036	2	0.02690	4-6 m
F18	Perempuan	Pedagang	50	RW 036	6	0.09400	7-9 m
F14	laki-laki	Pelajar	15	RW 035	0	0.11950	10-12 m
AF5	laki-laki	Pelajar	15	RW 035	3	0.01480	1-3 m
AF4	laki-laki	Nelayan/petani	44	RW 035	7	0.04170	4-6 m
F4	laki-laki	Nelayan/petani	50	RW 035	8	0.01600	4-6 m
F1	laki-laki	Nelayan/petani	45	RW 035	7	0.01600	7-9 m
EF4	laki-laki	Nelayan/petani	34	RW 035	3	0.01600	7-9 m
F11	laki-laki	Pedagang	27	RW 035	4	0.21760	7-9 m
F15	laki-laki	PNS	36	RW 035	2	0.09130	7-9 m
EF1	Perempuan	Pelajar	16	RW 035	0	0.30490	10-12 m
AF7	Perempuan	Ibu rumah tangga	57	RW 035	9	0.01750	1-3 m
EF3	Perempuan	Petani	67	RW 035	8	0.02820	1-3 m
F5	Perempuan	Ibu rumah tangga	22	RW 035	0	0.13600	13-15 m
AF3	Perempuan	Ibu rumah tangga	23	RW 035	0	0.01600	4-6 m

Digital Repository Universitas Jember

F13	Perempuan	Ibu rumah tangga	32	RW 035	7	0.02690	4-6 m
F12	Perempuan	Ibu rumah tangga	36	RW 035	6	0.01600	4-6 m
EF2	Perempuan	Ibu rumah tangga	36	RW 035	2	0.01600	4-6 m
AF6	Perempuan	Ibu rumah tangga	65	RW 035	12	0.01600	4-6 m
AF1	Perempuan	Ibu rumah tangga	67	RW 035	9	0.01600	4-6 m
F8	Perempuan	Pedagang	30	RW 035	2	0.01600	4-6 m
EF5	Perempuan	Pelajar	14	RW 035	0	0.01600	4-6 m
AF2	Perempuan	Pelajar	14	RW 035	0	0.01600	4-6 m
F6	Perempuan	Pedagang	24	RW 035	0	0.04200	7-9 m
F7	Perempuan	Pedagang	33	RW 035	5	0.07100	7-9 m
F3	Perempuan	Pedagang	56	RW 035	7	0.07500	7-9 m
Rata-rata					3,92	0,11870	



LAMPIRAN 8



Gambar 6. Peta Dusun Watu Ulo