



**PERBEDAAN pH DAN NILAI DMF-T PADA SUMBER AIR TANAH DAN
SUMUR DI KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S 1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

**Isninniah Satiardie Widodo
NIM. 071610101021**

**BAGIAN ILMU KESEHATAN GIGI MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang Tua tersayang, ibunda Hj. Siti Rukaiyah dan ayahanda H. Nur Widodo yang tidak pernah berhenti memberikan limpahan didikan dan kasih sayang, serta doa, pengorbanan, dukungan dan semangat;
2. Adikku, Edhi Yusuf Pradata Widodo yang dengan tulus dan tiada selalu memberikan doa dan dukungan dalam setiap langkah Kakanda;
3. Nenekku, Hj.Sakina yang penuh semangat memberikan dukungan;
4. Angga Prayudhistian Sugiharto untuk semua dukungan;
5. Guru-Guruku yang dengan tulus ikhlas memberikan ilmunya;
6. Dosen-Dosen pembimbing skripsi drg. Ristya Widi Endah Yani ,M.kes dan drg. Kiswaluyo, M.kes
7. Almamaterku tercinta Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.” (QS. Ar Ra’d, ayat 11)

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”
(QS Al-Insyirah: 5)*

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isninniah Satiardie Widodo

NIM : 071610101021

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul : *Perbedaan Ph Dan Nilai DMF-T Pada Sumber Air Tanah Dan Sumur Di Kecamatan Arjas Kabupaten Jember* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Februari 2012

Yang menyatakan,

Isninniah Satiardie Widodo

071610101021

SKRIPSI

**PERBEDAAN pH DAN NILAI DMF-T PADA SUMBER AIR TANAH DAN
SUMUR DI KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Isninniah Satiardie Widodo

NIM. 071610101021

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : drg. Ristya Widi E, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Kiswaluyo, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Perbedaan Ph Dan Nilai DMF-T Pada Sumber Air Tanah Dan Sumur Di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : 1 Februari 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

drg. Ristya Widi E, M. Kes
NIP 197704052001122001

Anggota I

Anggota II

drg. Kiswaluyo, M. Kes
NIP 196708211996011001

drg. Hestieyonini H., M.Kes
NIP 197306011999032001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Jember,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Perbedaan pH Dan Nilai DMF-T Pada Sumber Air Tanah Dan Sumur Di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember; Isninniah Satiardie Widodo, 071610101021; 2011: 36 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas jember.

Air adalah zat atau materi atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Keputusan Menteri Kesehatan No. 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang pengawasan dan syarat-syarat kualitas air yang disebut sebagai air minum. Masalah utama sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan manusia yang terus meningkat. Minuman yang bersifat asam dianggap sebagai faktor utama terjadinya erosi gigi. Didapatkan permasalahan yakni adakah perbedaan pH dan nilai DMF-T pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Tujuan penelitian untuk (1). Mengetahui rata-rata derajat keasaman (pH) pada sumber air tanah dan air sumur, (2) Mengetahui nilai rata-rata DMF-T pada sumber air tanah dan air sumur, (3) Mengetahui perbedaan pH pada sumber air tanah dan air sumur (4). Mengetahui perbedaan nilai rata-rata DMF-T pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember.

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember dengan alasan terdapat berbagai sumber air minum seperti air tanah dan air sumur. Jenis penelitian yang dilakukan adalah bersifat observasional analitik dengan menggunakan metode survey. Populasi Penelitian yakni seluruh orang yang meminum air yang berasal dari air tanah dan air sumur Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Sampel air minum diambil secara purposive sampling dan sampel untuk mengetahui nilai DMF-T diambil secara purposive sampling. Penentuan sampel dipilih pada titik berdasarkan ketentuan sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Total sampel keseluruhan yakni 136 sampel. Data yang diperoleh selanjutnya di uji menggunakan

uji T sampel bebas dan untuk data yang tidak normal menggunakan uji Mann-Whitney dengan derajat kemaknaan ($\alpha=0,05$).

Hasil penelitian yang telah dilakukan yakni didapatkan jumlah DMF-T pada air sumur memiliki rata-rata 5,3382 dan pada air tanah memiliki rata-rata 7,8235. Untuk nilai pH pada air sumur memiliki rata-rata 6,8382 lebih tinggi daripada pH pada air tanah yakni memiliki nilai rata-rata 6,1014. Hasil dari uji statistik juga memperlihatkan terdapat suatu perbedaan pada nilai DMF-T yang terdapat pada air sumur yang memiliki pH lebih tinggi dan pada air tanah. Kesimpulan yang dapat diambil yakni (1). Nilai rata-rata pH pada sumber air tanah lebih rendah disbanding dengan air sumur. (2). Nilai rata-rata DMF-T pada sumber air tanah lebih tinggi dibanding dengan air sumur. (3). Terdapat perbedaan antara pH pada sumber air tanah dengan air sumur. (4). Terdapat perbedaan antara nilai DMF-T pada masyarakat yang mengkonsumsi air sumur dengan air tanah.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul Perbedaan pH Dan Nilai DMF-T Pada Sumber Air Tanah Dan Sumur Di Kecamatan Arjas Kabupaten Jember dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Rahardyan Parnaadji, M. Kes, Sp. Pros. Selaku pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
3. drg. Ristya Widi E, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
4. drg. Kiswaluyo, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. drg. Hestieyonini H., M.Kes selaku sekretaris penguji, dan sebagai pembimbing teknis penelitian, terima kasih banyak atas ide penelitian ini, bantuan bahan-bahan penelitian, waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
6. drg. Sulistiyani, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Drs. Parmin, Msi selaku camat Arjasa, yang telah memberikan izin untuk penelitian ini;
8. Orangtuaku tersayang, ibunda Hj. Siti Rukaiyah dan ayahanda H. Nur Widodo yang tidak pernah berhenti memberikan limpahan didikan dan kasih sayang, serta doa, pengorbanan, dukungan dan semangat;

9. Adikku, Edhi yusuf Pradata Widodo yang dengan tulus dan tiada selalu memberikan doa dan dukungan dalam setiap langkah Kakanda;
10. Nenekku, Hj.Sakinah yang selalu memberikan motivasi;
11. Angga Prayudhistian Sugiharto dan keluarga, yang telah memberikan dukungan;
12. Teman-teman yang telah membantu penelitian ini, reni, jehan, sofa, suher, ardi, darpito, reza terima kasih atas kebersamaan dan kerjasamanya;
13. Rika, sofa, jehan, reza, reni, nika, iqe, rini, priesta, seluruh teman-teman FKG 2007 dan juga semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu;

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan karya penulis selanjutnya.

Jember, 1 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
SKRIPSI	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Air minum	5
2.1.1 Sumber Air minum	5
2.1.2 Penggolongan Air	6
2.1.3 Syarat Air Minum	7

2.2 Derajat Keasaman	9
2.2.1 Teori Dasar pH	9
2.2.2 Dasar Pengukuran Derajat Keasaman	9
2.2.3 Pengertian Derajat Keasaman	10
2.3 Karies Gigi	10
2.3.1 Pengertian Karies Gigi	10
2.3.2 Etiologi Karies Gigi	10
2.3.3 Proses Terjadinya Karies	13
2.3.4 Prevalensi Karies Gigi	14
2.4 Gambaran Wilayah.....	15
2.4.1 Gambaran Umum Kabupaten Jember	15
2.4.2 Gambaran Umum Kecamatan Arjasa	16
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian	17
3.2 Tempat Penelitian dan Waktu Penelitian	17
3.2.1 Tempat Penelitian	17
3.2.2 Waktu Penelitian	17
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	17
3.3.1 Populasi Penelitian	17
3.3.2 Teknik Pengambilan Sampel	17
3.3.3 Besar Sampel Penelitian	17
3.3.4 Kriteria Sampel Penelitian	18
3.4 Alat dan Bahan	19
3.4.1 Alat	19
3.4.2 Bahan	19
3.5 Identifikasi Variabel	19
3.5.1 Variabel bebas	19
3.5.2 Variabel terikat	19

3.6 Definisi Operasional	19
3.6.1 pH Air Minum	19
3.6.2 Nilai Rata-Rata DMF-T	20
3.7 Prosedur Penelitian	20
3.7.1 Pengambilan Sampel	20
3.7.2 Penilaian Status DMF-T	20
3.7.3 Pengumpulan Data	20
3.8 Analisis Data	21
3.9 Konseptual dan Alur Penelitian	22
BAB.4 HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.2 Hasil Analisis Data.....	24
4.3 Pembahasan	26
BAB. 5 KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

BAB 1.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah zat atau materi atau unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan bumi dan terdapat 1,4 triliun kubik (330 juta mil³) tersedia di bumi. Air merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan kita. Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari misalnya minum, mandi dan keperluan mencuci pakaian dan peralatan dapur harus memenuhi syarat kesehatan. (septantia, 2010). Sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan No. 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum, menyebutkan bahwa air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung di minum (KEPMENKES dalam heny, 2008).

Keputusan Menteri Kesehatan No. 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang pengawasan dan syarat-syarat kualitas air yang disebut sebagai air minum adalah air yang memenuhi syarat kesehatan yang dapat langsung diminum, sedangkan yang disebut sebagai air bersih adalah air yang memenuhi syarat kesehatan, yang harus dimasak terlebih dahulu sebelum diminum. Syarat-syarat yang ditentukan sesuai dengan persyaratan kualitas air secara fisika, kimia dan biologi. Sumber daya alam yaitu air, dapat diperoleh dari air permukaan meliputi air sungai, danau, waduk, rawa dan genangan air lainnya. Air tanah dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu air tanah tidak tertekan (bebas) adalah air terletak pada suatu dasar yang kedap air dan mempunyai permukaan bebas. Air tanah tertekan adalah air yang sepenuhnya jenuh dengan bagian atas dan bawah dibatasi oleh lapisan yang kedap air, salah satunya sumur artesis (Hefni Effendi dalam hartanto, 2003:17)

Masalah utama sumber daya air meliputi kuantitas air yang sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan manusia yang terus meningkat dan kualitas air untuk keperluan domestik terus menurun khususnya untuk air minum (Raini et al, 2004). Kegiatan industri, domestik dan kegiatan lain berdampak negatif terhadap sumber daya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan dan berbahaya bagi semua makhluk hidup yang tergantung pada sumber daya air (Hefni Effendi dalam hartanto, 2003:11)

Air harus melalui pengontrolan standar baku kemurnian air agar memenuhi syarat penggunaan air. Salah satu jenis ukuran kualitas air adalah kandungan kimiawi yang pada penelitian ini mencakup derajat keasaman (pH) (Nismawati, 2006). pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Keasaman adalah konsentrasi ion hidrogen(H^+) dalam pelarut air. Nilai pH berkisar dari 0 hingga 14. Larutan dikatakan netral apabila memiliki nilai $pH=7$. Nilai $pH>7$ menunjukkan larutan memiliki sifat basa, sedangkan nilai $pH<7$ menunjukkan keasaman. pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena ia mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan di dalam air. Air yang ditinjau dari fluktuasi pH sangat ditentukan oleh alkalinitas air tersebut (Rizki, 2010).

Minuman yang bersifat asam dianggap sebagai faktor utama terjadinya erosi gigi. Hasil penelitian membuktikan bahwa kadar dan jumlah pelepasan kalsium dari permukaan enamel dipengaruhi oleh pH minuman. Minuman dengan pH yang rendah dapat meninggikan kadar dan jumlah pelepasan kalsium, menyebabkan demineralisasi pada enamel. Demineralisasi adalah hilangnya sebagian atau seluruh mineral enamel karena larut dalam asam, semakin rendah pH maka akan meningkatkan ion hidrogen yang akan merusak hidroksiapatit enamel. Sebuah gigi akan mengalami demineralisasi dan remineralisasi. pH di bawah 5,5, proses demineralisasi menjadi lebih cepat dari remineralisasi. Hal ini menyebabkan lebih

banyak mineral gigi yang luluh dan membuat lubang pada gigi. Demineralisasi dapat menyebabkan karies (Panjaitan, 2010).

Karies gigi merupakan penyakit yang sering ditemukan pada setiap strata sosial masyarakat Indonesia baik laki-laki maupun perempuan serta dewasa dan anak-anak (Suwargiani, 2008). Epidemiologi karies gigi merupakan masalah gigi dan mulut yang paling menonjol di Indonesia. Prevalensi karies gigi di Indonesia yaitu sekitar 55-59 % pada golongan usia 8 tahun (Suharsini, 1991). Golongan muda lebih banyak menderita karies gigi dibanding umur 45 tahun keatas. Umur 10-24 tahun adalah 66,8-69,5 %, umur 45 tahun keatas 53,3 % keadaan ini menunjukkan karies gigi banyak pada usia produktif (Depkes dalam Kawuryan, 2008)

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember dengan alasan terdapat berbagai sumber air minum seperti air tanah dan air sumur. Air yang sering dikonsumsi oleh masyarakat di Kecamatan Arjasa yakni air sumur dan air tanah. Nilai pH air minum pada penelitian pendahuluan yang peneliti lakukan sebelumnya yakni pada air minum yang berasal dari air tanah menunjukkan pH 5,4, yang bersifat asam dan dapat mempengaruhi kesehatan gigi dan mulut. pH air tanah yang bersifat asam, bisa digunakan sebagai perbandingan dengan air minum yang berasal dari sumber air yang lain. Alasan yang juga melatar belakangi penelitian yakni belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya pada Kecamatan Arjasa, Kecamatan Arjasa memiliki daerah pegunungan dan daerah dataran rendah.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, didapatkan rumusan masalah yakni adakah perbedaan pH dan nilai rata-rata DMF-T pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember?

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Mengetahui rata-rata derajat keasaman (pH) pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember.
- 1.2.2 Mengetahui nilai rata-rata DMF-T pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember.
- 1.2.3 Mengetahui perbedaan pH pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember.
- 1.2.4 Mengetahui perbedaan nilai rata-rata DMF-T pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Memberikan informasi dan kejelasan lebih lanjut tentang derajat keasaman (pH) air dari beberapa sumber air di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember.
- 1.3.2 Memberikan informasi lebih lanjut, khususnya penelitian dibidang ilmu kesehatan gigi dan mulut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Minum

2.1.1 Sumber Air

Sumber air yang umumnya digunakan masyarakat untuk mendapatkan air bersih ada 4 yaitu:

a. Air Laut

Air laut mempunyai rasa asin, karena mengandung garam NaCl, dengan kadar 3%. Air laut ini belum bisa dimanfaatkan secara optimal untuk air bersih karena masih memerlukan suatu proses destalinasi.

b. Air Atmosfer atau Air Hujan

Air hujan merupakan hasil penyubliman awan atau uap air menjadi air murni yang ketika hujan turun. Pengolahan air hujan untuk air bersih jangan dimulai pada saat hujan turun karena masih mengandung banyak kotoran.

c. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang terdapat di permukaan tanah atau air hujan yang mengalir di permukaan tanah. Air permukaan merupakan salah satu sumber yang dapat dipakai untuk bahan baku air bersih. Air permukaan harus diolah terlebih dahulu sebelum dipergunakan. Air permukaan ada 2 macam yaitu:

1) Air sungai

Air sungai mempunyai derajat pengotoran yang tinggi sehingga jika digunakan untuk air minum harus diolah secara sempurna.

2) Air rawa atau danau

Kebanyakan air rawa mengandung unsur Fe dan Mn, sedangkan pada permukaan airnya tumbuh *algae* (lumut). Pengambilan air sebaiknya pada kedalaman tertentu atau di tengah-tengah (Sutrisno *et al*, 2006).

d. Air Tanah

Air tanah adalah air yang diperoleh dari pengumpulan air pada lapisan tanah yang dalam. Air ini sangat bersih karena bebas dari pengotoran, tetapi seringkali menandung mineral dalam kadar tinggi. Air tanah merupakan air permukaan tanah yang meresap ke dalam tanah dan telah mengalami penyaringan oleh tanah dan batu-batuan. Air tanah dapat menjadi air permukaan apabila mengalir ke laut (Azwar, 1995). Air tanah terbagi menjadi:

1) Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terjadi karena daya proses penyerapan air dari permukaan tanah dan biasanya terdapat pada kedalaman 15 meter. Air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal.

2) Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat setelah lapisan rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam harus digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamannya (biasanya antara 100-200 meter). Air tanah dapat menyembur keluar jika tekanan air tanah tersebut besar (sumur *artesis*).

3) Mata air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Berdasarkan keluarnya (munculnya) ke permukaan tanah, mata air dibagi menjadi 2 yaitu air rembesan dimana air keluar dari lereng-lereng dan umbul yaitu air keluar ke permukaan pada suatu daratan (Sutrisno *et al*, 2006).

2.1.2 Penggolongan Air

Air pada sumber menurut kegunaanya dibedakan menjadi 4 golongan, yaitu:

- a. Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa harus diolah terlebih dahulu.
- b. Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk diolah sebagai air minum dan keperluan rumah tangga.

- c. Golongan C, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan.
- d. Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri dan listrik tenaga air (Fardiaz, 2005).

2.1.3 Syarat Air Minum

Air bersih harus memenuhi syarat kuantitas maupun kualitas, yaitu:

a. Syarat Kuantitas

Jumlah minimum air yang dialokasikan untuk kebutuhan minum, mandi, cuci dan kakus adalah 60 liter per orang, dimana jumlah air yang dikonsumsi untuk air minum adalah 2 liter per orang perhari. Keperluan air per orang tiap hari untuk daerah pedesaan antara 40-60 liter, sedangkan untuk daerah perkotaan dengan penduduk 50.000 jiwa adalah 80-120 liter, jika jumlah penduduk lebih dari 50.000 jiwa banyaknya air yang dibutuhkan 120-200 liter (Slamet, 2004).

b. Syarat Kualitas

Standar air bersih dan air minum di Indonesia tertuang dalam keputusan Menteri Kesehatan RINo.907/MENKES/SK/VII/2002. Kualitas air bersih yang digunakan harus memenuhi 3 syarat yaitu:

- 1) Syarat Fisik, kadar yang diisyaratkan dan tidak boleh dilampaui adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Kadar Syarat Fisik Air Minum

Parameter Fisika	Satuan	Kadar Max yang diperbolehkan	Keterangan
Suhu	⁰ C	± 3	Suhu Udara
Warna	Skala TCU	15	TCU = True Color Unit
Bau dan Rasa	-	-	Tidak Berbau dan Tidak Berasa
Kekeruhan	Skala NTU	5	NTU = Nephelo Turbidity Unit
Rasa		-	Tidak mengganggu
Bau		-	Tidak mengganggu
Bahan-bahan padat	mg/l	Tidak melebihi 1000	

Sumber: Menkes RI No.907/MENKES/SK/VII/2002

2) Syarat Kimia

Tabel 2.2 Bahan-bahan ataupun Zat Kimia Yang Ideal Dalam Air

Jenis Bahan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan (mg/liter)
CO ₂	Tidak ada
H ₂ S	Tidak ada
HN ₄	Tidak ada
NO ₃	50
Flour (F)	1,5

Chlor (Cl)	250
Arsen	0,01
Tembaga (Cu)	2,0
Seng (Zn)	3,0
Sulfat (SO ₄)	250
Mangan (Mn)	0,1
Besi (Fe)	0,3
Pb	0,01
Mg	125
Cn	0,01
Zat yang larut	1000
pH (keasaman)	6,5-8,5
Kesadahan	500

Sumber: Menkes RI No.907/MENKES/SK/VII/2002

3) Syarat Bakteriologis

Tabel 2.3 Syarat Bakteriologis Air Minum

Parameter Sebagai	Bakteri	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan
Air Minum	<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
Air pada sistem distribusi	<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	Total Bakteri Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	0

Air yang masuk sistem distribusi	<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	Total Bakteri Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	0

Sumber: Menkes RI No.907/MENKES/SK/VII/2002

2.2 Derajat Keasaman (pH)

2.2.1 Teori Dasar pH

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai $pH > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $pH < 7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaaan tertinggi. Indikator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah (Anonim, 2010).

2.2.2. Dasar pengukuran derajat keasaman

Asam dan basa adalah besaran yang sering digunakan untuk pengolahan sesuatu zat, baik di industri maupun kehidupan sehari-hari. Industri kimia, keasaman merupakan variabel yang menentukan, mulai dari pengolahan bahan baku, menentukan kualitas produksi yang diharapkan sampai pengendalian limbah industri agar dapat mencegah pencemaran pada lingkungan. Keasaman pada waktu mengelola tanah pertanian perlu diketahui, hal tersebut perlu diketahui pada bidang pertanian. Dasar pengukuran derajat keasaman akan diuraikan dahulu pengertian derajat keasaman itu sendiri (Anonim, 2010).

Prinsip pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membran gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hydrogen yang ukurannya relatif kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektro kimia dari ion hydrogen (Anonim, 2010).

2.3.3. Pengertian derajat keasaman

Pengertian dasar keasaman dibawah ini diuraikan secara ringkas tentang ionisasi. Atom menerima energi tambahan dari luar, elektron atom itu akan meningkatkan energi kinetik. Hal itu akan memindahkan tingkat energi elektron ke tingkat yang lebih tinggi. Elektron akan berpindah menuju kulit yang lebih luar yang pada akhir jika energi yang diterima cukup besar dapat memisahkan elektron dari atom. Atom ini akan didapatkan dua partikel yang masing-masing partikel bermuatan positif dan negatif. Partikel atom yang melepas elektronnya itu disebut ion positif. Atom bisa menerima elektron sehingga akan kelebihan elektron. Partikel seperti ini disebut ion tetapi merupakan ion negatif (Anonim, 2010).

2.3 Karies Gigi

2.3.1 Pengertian Karies Gigi

Karies gigi merupakan rusaknya jaringan keras gigi akibat demineralisasi struktur gigi yang disebabkan multifaktorial yang saling mempengaruhi. Demineralisasi struktur gigi secara klinis dapat terlihat gambaran opasitas yang berwarna putih pada email sampai keadaan yang lebih lanjut berupa karies yang luas dan mengenai jaringan pulpa (Bartoloni *et al*, 2006 dan Tarigan, 1995).

2.3.2 Etiologi Karies Gigi

Plak gigi yang melekat pada gigi memegang peranan penting sebagai penyebab karies gigi. Proses karies gigi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor langsung (host, mikroorganisme, substrat, dan waktu) dan faktor tidak langsung yang saling terkait satu dengan yang lainnya. Terjadinya karies gigi dipengaruhi oleh faktor tidak langsung, yaitu Keturunan, umur, jenis kelamin, letak geografis, kultur sosial penduduk, kesadaran, sikap dan perilaku individu terhadap kesehatan gigi (Suwelo, 1992).

a. Faktor Langsung

1) Host

Host dalam hal ini adalah gigi dan saliva. Struktur gigi terdiri dari email dan dentin, permukaan gigi terluar lebih tahan karies dibandingkan lapisan dibawahnya (Kidd dan Bechal, 1992). Suwelo (1992) menyatakan bahwa gigi geligi dalam keadaan normal selalu dibasahi oleh saliva, karena kerentanan gigi terhadap karies banyak bergantung kepada lingkungannya, maka peran saliva sebagai *self cleansing* sangat besar.

Saliva berfungsi sebagai pelindung jaringan lunak rongga mulut, pelicin dalam proses pencernaan, anti bakteri dan berperan dalam menghambat proses pembentukan plak (Stookey, 2008). Peningkatan jumlah bakteri plak akan menciptakan suasana asam dan menurunkan pH saliva, sehingga mengakibatkan demineralisasi email diikuti dengan proses karies (Stephan dalam Stookey, 2008). pH saliva dipengaruhi oleh makanan, sekresi bakteri dan sekresi saliva. Saliva memiliki sifat sebagai buffer, jika sekresi saliva yang cepat dan banyak maka pH saliva lebih bersifat basa. Produksi saliva saat tidur hanya sedikit yaitu kurang lebih 20-50 ml/jam, sedangkan saat makan produksinya 150 ml/jam, dan dalam keadaan istirahat adalah 20 ml/jam (Rensburg, 1995).

Efek saliva dalam mempengaruhi karies gigi tergantung dari faktor-faktor sebagai berikut:

a) Sebagai pembersih mekanis, sehingga mengurangi akumulasi plak.

- b) Sebagai buffer, sehingga mempengaruhi efek demineralisasi dan remineralisasi email.
- c) Intervensi perlekatan bakteri pada permukaan gigi.
- d) Aktivitas bakterisid (Rensburg, 1995).

2) Substrat

Substrat adalah campuran makanan halus dan minuman yang menempel pada permukaan gigi. Substrat berpengaruh terhadap karies secara lokal. Para ahli berpendapat bahwa karbohidrat yang berhubungan dengan proses karies adalah polisakarida, disakarida dan monosakarida (Rensburg, 1995). Komposisi utama karbohidrat yang bersifat kariogenik paling besar adalah sukrosa. Sukrosa yang difermentasi oleh mikroorganisme dapat menyebabkan penurunan pH saliva, sehingga memudahkan terjadinya demineralisasi email gigi (Stookey, 2008).

3) Mikroorganisme

Mikroorganisme kariogenik seperti *Lactobasillus*, *Streptococcus mutans* dan *Basillus asidophilus*, mampu menghasilkan asam dari karbohidrat yang dikonsumsi (Kessel dalam Tarigan 1991). Mikroorganisme ini dalam suasana asam dapat menempel pada permukaan gigi, karena kemampuan mikroorganisme membuat polisakarida ekstrasel yang sangat lengket dari makanan berkarbohidrat (Kidd dan Bechal, 1992).

Mikroorganisme golongan *Streptococcus* berperan dalam proses awal karies, yaitu dengan lebih dahulu merusak lapisan email, selanjutnya *Lactobasillus* akan mengambil alih peranan pada proses karies yang lebih dalam (Suwelo, 1992).

4) Waktu

Kemampuan saliva untuk mendepositkan kembali mineral selama proses karies menandakan bahwa proses tersebut terdiri dari periode perusakan (demineralisasi) dan perbaikan (remineralisasi) yang silih berganti. Proses karies tidak menghancurkan gigi dalam hitungan hari atau minggu, melainkan dalam hitungan bulan atau tahun (Kidd dan Bechal, 1992).

b. Faktor Tidak Langsung

1) Keturunan

Penelitian yang dilakukan terhadap 12 pasang orang tua dengan keadaan gigi yang baik, terlihat bahwa anak-anak dari 11 pasang orang tua mempunyai keadaan yang cukup baik. Berdasarkan 46 pasang orang tua dengan persentase karies yang tinggi, 1 pasang yang mempunyai anak dengan gigi yang baik, 5 pasang dengan karies sedang, dan 40 pasang lagi dengan persentase karies yang tinggi (Tarigan, 1995).

2) Umur

Gigi dengan bertambahnya umur akan berada lebih lama di dalam rongga mulut yang diliputi oleh mikroorganisme dan sisa makanan sehingga mudah terkena karies. Umur yang semakin bertambah, maka gigi lebih banyak digunakan untuk aktifitas pengunyahan. Kecenderungan gigi tersebut untuk terjadi karies juga tinggi (Suwelo, 1992).

3) Jenis Kelamin

Angka kejadian karies gigi permanen pada wanita lebih tinggi dibandingkan pria. Gigi anak perempuan lebih cepat erupsi dibandingkan anak laki-laki, sehingga gigi perempuan lebih lama di dalam rongga mulut dan lebih lama berhubungan dengan faktor terjadinya karies (Suwelo, 1992).

4) Letak Geografis

Perbedaan angka kejadian karies juga ditemukan pada penduduk yang letak geografis yang berbeda. Perbedaan ini dapat juga dikarenakan oleh adanya kadar fluor yang berbeda pada masing-masing daerah. Kadar fluor 1 ppm dalam air akan berpengaruh terhadap penurunan karies (Tarigan, 1995).

5) Kultur Sosial Penduduk

Wycoff dalam Suwelo (1992) menyatakan ada hubungan antara keadaan sosial ekonomi dan angka kejadian karies. Perilaku sosial dan kebiasaan akan menyebabkan perbedaan jumlah karies. Faktor lingkungan seperti tingkat sosial

ekonomi dan pendidikan keluarga dapat mempengaruhi perilaku dan pengetahuan dalam menjaga kesehatan gigi dan mulutnya.

6) Kesadaran, Sikap dan Perilaku Individu terhadap Kesehatan Gigi

Tarigan (1995) mengatakan bahwa ada hubungan antara perilaku sehat dan karies gigi. Perilaku sehat diwujudkan dalam tindakan untuk memelihara dan menjaga kesehatannya, termasuk pencegahan penyakit dan perawatan kebersihan diri (*personal hygiene*).

2.3.3 Proses Terjadinya Karies

Karbohidrat dalam makanan misalnya sukrosa dan glukosa, dapat difermentasi oleh mikroorganisme kariogenik membentuk plak dan asam. Asam yang dihasilkan ini menurunkan pH plak hingga dibawah 5 (pH kritis) dan pH email/dentin ≥ 6 dalam tempo 3-5 menit (Englander dalam Stookey, 2008). Penurunan pH yang berulang-ulang dan tidak adanya peran saliva dalam waktu tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi yang rentan dan proses karies pun dimulai (Edgar dalam Stookey, 2008).

Gejala paling dini dari karies terlihat sebagai suatu bercak putih apabila plak gigi yang melekat telah dibersihkan. Ukuran bercak putih ini dikaitkan dengan luasnya plak kariogenik, dan meliputi daerah permukaan yang luas serta jelas berbeda dengan keadaan email sehat sekelilingnya (Tarigan, 1995).

Dasar teori mengungkapkan bahwa sisa makanan bentuk karbohidrat dalam rongga mulut akan mengalami fermentasi oleh mikroorganisme normal rongga mulut menjadi bentuk asam piruvat dan asam laktat melalui proses glikolisis. Asam-asam hasil fermentasi karbohidrat tersebut akan mengakibatkan larutnya email, sehingga terjadi proses dekalsifikasi email atau karies gigi (Pitt, 1993).

2.3.4 Prevalensi Karies Gigi

Prevalensi adalah jumlah orang dalam populasi yang mengalami penyakit, gangguan, atau kondisi tertentu pada satu titik waktu. Prevalensi sepadan dengan

insidensi, dan tanpa insidensi penyakit tidak akan ada prevalensi penyakit. Prevalensi memberitahukan tentang derajat penyakit yang sedang berlangsung dalam populasi (Timmreck, 2004).

Penggunaan angka tersebut dihitung berdasarkan jumlah sampel yang telah diambil sebelumnya dan hasil yang diperoleh dianggap mewakili populasi yang ada (Suwelo, 1992).

Studi epidemiologis mengenai karies gigi sering digunakan indeks angka DMF-T untuk gigi permanen dan def-t untuk gigi sulung (Houwink, 1993). Klein dan Palmer dalam Houwink (1993) menyebutkan arti dari simbol DMF-T sebagai berikut:

- D = *Decayed* = gigi yang terkena karies
- M = *Missing* = gigi hilang suatu elemen karena karies
- F = *Filled* = gigi yang ditumpat
- T = *Teeth* = gigi permanen

Simbol diatas digunakan untuk mengilustrasikan estimasi berapa banyak gigi yang sampai saat ini terkena karies. Caranya dengan menjumlahkan ke-28 gigi permanen kecuali gigi M3 (gigi 18, 28, 38, dan 48) yang disebut *the Wisdom teeth* (Pine dalam Suwargini, 2008). Indeks def-t digunakan untuk menggambarkan karies gigi sulung (*primary dentition*) yaitu:

- d = *decayed* = gigi yang terkena karies
- e = *exfoliated* = gigi yang lepas sebelum diganti oleh gigi permanen
- f = *filling* = gigi yang ditumpat
- t = *teeth* = gigi sulung

Simbol gigi sulung diatas digunakan untuk seluruh gigi sulung tanpa terkecuali dengan jumlah maksimal gigi sulung terdiri dari 20 gigi. Kriteria penilaian dalam DMFT/def-t didasarkan pada rentang nilai, yaitu: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi (Pine dalam Suwargini, 2008).

Tabel 2.4 Kriteria dan Nilai Indeks Karies Gigi

Kriteria	Nilai DMF-T
Sangat Rendah	0,0-1,1
Rendah	1,2-2,6
Sedang	2,7-4,4
Tinggi	4,5-6,5
Sangat Tinggi	>6,6

Sumber: Pine dalam Suwargini, 2008

2.4 Gambaran Wilayah

2.4.1 Gambaran Umum Kabupaten Jember

Kabupaten Jember adalah sebuah kawasan yang terletak di bagian timur Propinsi Jawa Timur. Kabupaten ini mencakup wilayah seluas 3.293.34 km². Secara administrative wilayah ini terbagi menjadi 31 kecamatan. Secara topografi beberapa kecamatan merupakan hamparan yang relative datar atau dengan kemiringan antara 0 sampai 2 derajat. Jumlah penduduk Kabupaten Jember berdasarkan laporan penduduk akhir tahun 2007 adalah 2.136.999 jiwa. Kepadatan penduduk yang cukup tinggi terjadi di wilayah kecamatan kota seperti Kecamatan Kaliwates, Sumpalsari dan Patrang (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2007)

2.4.2 Gambaran Umum Kecamatan Arjasa

Kecamatan Arjasa memiliki topografi yakni dataran tinggi dan dataran rendah dengan luas wilayah 40,01 km². Kecamatan Arjasa memiliki 5 desa yakni Desa Arjasa, Desa Biting, Desa Candijati, Desa Darsono, Desa kamal dan Desa Kemuning Lor. Kecamatan Arjasa memiliki jumlah penduduk sebesar 40.840 jiwa.

Di Desa Arjasa penduduk usia 22-59 tahun berjumlah 5148 jiwa, Desa Biting berjumlah 2960 jiwa, Desa Candijati berjumlah 3644 jiwa, Desa Darsono 3601 jiwa, Desa Kamal 3217 jiwa, Desa Kemuning Lor 3702 jiwa. Dengan mata pencaharian terbesar yakni sebagai seorang petani yakni sebesar 6961 jiwa (Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember, 2007)

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah bersifat *observasional analitik* dengan menggunakan metode *survey*. Suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (Notoatmodjo, 2005).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2011

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Seluruh orang yang meminum air yang berasal dari air tanah dan air sumur Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Jumlah populasi adalah 40.840 jiwa

3.3.2 Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Sampel air minum diambil secara *purposive sampling* dan sampel untuk mengetahui nilai DMF-T diambil secara *purposive sampling*. Penentuan sampel dipilih pada titik berdasarkan ketentuan sampel yang telah ditentukan sebelumnya

3.3.3 Besar Sampel Penelitian

Lameshow (1997), besarnya sampel untuk mengukur proporsi dengan derajat akurasi pada tingkatan statistik yang bermakna (*significance*) dengan menggunakan rumus seperti dibawah ini :

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

keterangan :

d = Penyimpangan terhadap populasi atau derajat ketepatan yang diinginkan, biasanya 0,1

Z = Standar deviasi normal, biasanya ditentukan pada 1,645 yang sesuai dengan derajat kemaknaan 90%

p = proporsi untuk sifat tertentu yang diperkirakan terjadi pada populasi. Apabila tidak diketahui proporsi atau sifat tertentu tersebut, maka p= 0,5

n = besarnya sampel

$$Z_{1-\alpha/2} = 1,645$$

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

$$n = \frac{1,645^2 \cdot 0,5(1-0,5)}{0,1^2}$$

$$n = 67,65$$

$$n \approx 68 \text{ sampel}$$

Sampel minimal yang didapatkan yakni 68 sampel untuk masing-masing sumber air, total sampel keseluruhan yakni 136 sampel. Dengan pembagian masing-masing sampel sebagai berikut :

- a. Air minum berasal dari air sumur 68 sampel dengan 68 sampel orang yang akan diperiksa
- b. Air minum berasal dari air tanah 68 sampel dengan 68 sampel orang yang akan diperiksa

3.3.4 Kriteria Sampel penelitian

- a. Usia sampel 19 th – 59 th, merupakan usia produktif (Erna, 1990)
- b. Sampel hanya meminum dari air sumur dan air tanah
- c. Penduduk asli daerah penelitian yang sejak lahir tinggal di daerah penelitian (Teguh, 2011)

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

- a. Botol tempat air
- b. *pH meter* (hanna instrument)
- c. sonde
- d. Kaca mulut

3.4.2 Bahan

- a. Air minum yang berasal dari air tanah

- b. Air minum yang berasal dari air sumur
- c. Alkohol
- d. Aquadest

3.5 Identifikasi Variabel

3.5.1 Variabel bebas : pH sumber air tanah dan air sumur

3.5.2 Variabel terikat : jumlah DMF-T

3.6 Definisi Operasional

3.6.1 pH air minum pada sumber air tanah dan air sumur

a. Pengertian

pH air minum yakni nilai untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan pada air tanah dan air sumur.

b. Metode Pengukuran

Sampel diambil 10 ml pada masing-masing sumber air minum lalu dilakukan pengukuran/pembacaan pH pada pH meter.

c. Alat Ukur

pH meter (hanna instrument)

3.6.2 Nilai rata-rata DMF-T

a. Definisi Operasional

Indeks yang digunakan untuk melihat ada/tidaknya karies pada gigi seseorang

b. Metode Pengukuran

Pencatatan ada/tidaknya karies gigi

- c. Alat Ukur
indeks DMF-T
- d. Sumber Data
Data primer dari pemeriksaan Indeks karies

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel untuk pengukuran pH air minum menggunakan pH meter. Pengambilan air dapat dilakukan sebagai berikut :

- a. Air minum yang siap dikonsumsi dari beberapa sumber air diletakkan/disimpan pada botol.
- b. Pengukuran dilakukan di Laboratorium Biomedik FKG UNEJ.
- c. Air minum diletakkan pada gelas ukur.
- d. pH meter dimasukkan kedalam gelas ukur, pH meter didiamkan sampai menunjukkan angka yang stabil. pH meter yang telah digunakan untuk pengukuran air minum yang pertama dicuci dengan menggunakan aquadest, kemudian dikeringkan dengan tissue. Untuk setiap pengukuran air minum, pH meter harus dibersihkan terlebih dahulu menggunakan aquadest.

3.7.2 Penilaian Status DMF-T

Penilaian status DMF-T, gigi diperiksa dengan menggunakan kaca mulut dan ditentukan gigi yang masuk dalam kriteria klinis DMF-T, yaitu :

- a. *Decay* (D) = gigi permanen yang karies, tetapi masih dapat direstorasi dan dirawat
- b. *Missing* (M) = gigi permanen yang hilang disebabkan karies yang parah, sehingga lepas, dicabut ataupun habis.
- c. *Filling* (F) = gigi permanen yang sudah ditumpat

d. *Teeth* (T) = gigi permanen

Pemeriksaan DMF-T dengan cara menghitung dan menjumlahkan gigi yang terkena karies, gigi yang hilang karena karies ataupun gigi yang telah diekstraksi dan gigi yang ditumpat.

Rata-rata penilaian DMF-T digunakan rumus

$$\text{Rata-rata DMF-T} = \frac{\text{Jumlah gigi DMF}}{\text{Jumlah orang yang diperiksa}}$$

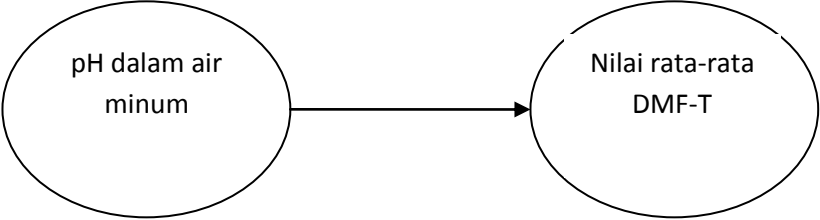
3.7.3 Pengumpulan Data

Data nilai DMF-T diperoleh dari pemeriksaan secara langsung pada sampel, dan dilakukan pencatatan DMF-T pada pemeriksaan tersebut. Data pH air diperoleh dari pemeriksaan air minum yg dikonsumsi.

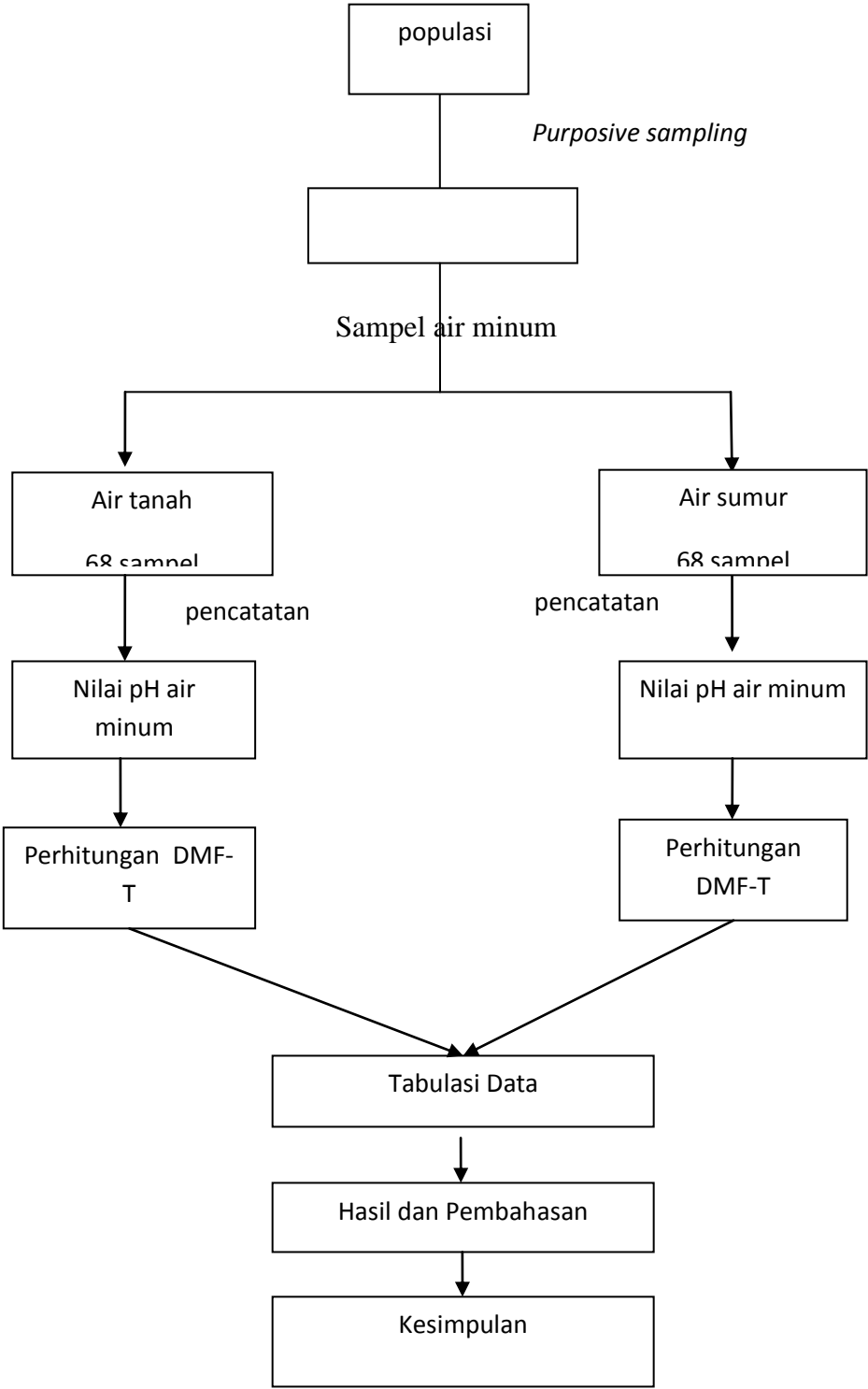
3.8 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* untuk mengetahui data berdistribusi normal dan uji homogenitas menggunakan *levene test* untuk mengetahui data bersifat homogen. Data yang berdistribusi normal dilanjutkan menggunakan uji *T sampel bebas* dan untuk data yang tidak normal menggunakan uji Mann-Whitney dengan derajat kemaknaan ($\alpha=0,05$).

3.9 Konseptual Penelitian



3.9 Alur Penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian tentang perbedaan pH sumber air minum terhadap nilai DMF-T di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember yang telah dilakukan pada bulan April-Mei yang dilakukan secara survei langsung terhadap nilai DMF-T (karies gigi) dan dilakukan pemeriksaan air minum penduduk Kecamatan Arjasa. Pembacaan data pH dilakukan dengan pH meter. Data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.1 hasil rata-rata jumlah DMF-T dan nilai pH

Air		N	Rata-rata
Air sumur	DMF-T	68	5,3382
	pH	68	6,8382
Air Tanah	DMF-T	68	7,8235
	pH	68	6,1014

Tabel diatas menunjukkan nilai rata-rata DMF-T dan pH air, pada air sumur maupun air tanah. Dari tabel terlihat nilai rata-rata DMF-T dinilai dari jumlah DMF-T pada air sumur lebih rendah dari jumlah DMF-T pada air tanah. Dari hasil penelitian didapatkan jumlah DMF-T pada air sumur memiliki rata-rata 5,3382 dan pada air tanah memiliki rata-rata 7,8235. Untuk nilai pH pada air sumur memiliki rata-rata 6,8382 lebih tinggi daripada pH pada air tanah yakni memiliki nilai rata-rata 6,1014.

4.2 Analisis Data

Data hasil penelitian sebelum dilakukan analisis, data tersebut terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Kedua uji diperlukan agar hasil analisa statistik yang diperoleh nanti memiliki kebenaran yang dapat dipercaya serta agar interpretasi dan kesimpulan yang diambil tidak salah atau bias. Uji normalitas yang

digunakan adalah *uji kolmogorof-smirnov*. Keduanya menggunakan tingkat kesalahan (α) 0,05

Data yang telah didapatkan dilanjutkan dengan uji normalitas dengan menggunakan *uji kolmogorof-smirnov*, didapatkan hasil analisa berikut ini :

Tabel 4.2 Hasil uji normalitas

Variabel penelitian	Nilai signifikansi (p)	Keterangan
DMF-T	0,105	Normal
pH	0,000	Tidak normal

Berdasarkan hasil analisa diketahui bahwa variabel dari jumlah DMF-T nilai $p > 0,05$ hal ini menunjukkan H_0 diterima yang artinya data berdistribusi normal. Nilai pH nilai $p < 0,05$ hal ini menunjukkan H_0 ditolak yang artinya ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

Data yang telah di uji normalitas dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *uji Levene* untuk data yang berdistribusi normal, didapatkan hasil analisa berikut ini :

Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas

Variabel penelitian	Nilai signifikansi	Keterangan
DMF-T	0,031	Tidak homogen

Berdasarkan hasil analisa yang telah di uji homogenitasnya didapatkan nilai signifikansi pada variabel status DMF-T dengan nilai $p < 0,05$. Hal ini menunjukan bahwa H_0 ditolak yang artinya ini menunjukkan bahwa data bersifat tidak homogen.

Hasil analisa yang telah di uji normalitas dan homogenitas data tersebut dilanjutkan dengan uji T sampel bebas untuk data yang berdistribusi normal, didapatkan hasil analisa berikut ini :

Tabel 4.4 hasil uji T sampel bebas antara DMF-T air sumur dengan air tanah

Variabel Penelitian	Nilai signifikansi (p)	Keterangan
DMF-T	0,002	Ada beda

Tabel hasil uji T sampel bebas antara DMF-T air sumur dengan air tanah menunjukkan bahwa ada beda antara DMF-T air sumur dengan air tanah. Dilihat dari nilai signifikansi pada kolom *Equal variances not assumed* adalah 0.002 hal ini menunjukkan H_0 ditolak yang artinya ada perbedaan antara DMF-T air sumur dengan air tanah.

Data yang berdistribusi tidak normal dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney U*. didapatkan hasil analisa berikut ini :

Tabel 4.5 hasil uji *Mann-Whitney U* antara pH air sumur dengan air tanah

Variabel Penelitian	Nilai signifikansi (p)	Keterangan
pH	0,000	Ada beda

Tabel hasil uji *Mann-Whitney U* antara pH air sumur dengan air tanah menunjukkan nilai dari signifikansi uji tersebut yakni 0,000 yang artinya $p < 0,05$ yang berarti ada beda antara pH air sumur dengan pH air tanah.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Nilai DMF-T

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata dari 136 sampel yang diteliti didapatkan nilai rata-rata DMF-T pada air sumur sebesar 5,3382. Hasil ini didapat dari penjumlahan seluruh DMF dibagi 68 orang yang diperiksa pada masing-masing sumber air minum. Nilai DMF-T tersebut masuk dalam kriteria tinggi. Nilai rata-rata DMF-T air tanah didapatkan sebesar 7,8235. Nilai DMF-T tersebut masuk dalam kriteria sangat tinggi. Masyarakat yang mengkonsumsi air sumur nilai DMF-T lebih rendah, bila dibandingkan dengan masyarakat yang mengkonsumsi air tanah.

Karies gigi adalah suatu proses kronis regresif yang dimulai dengan larutnya mineral email sebagai akibat terganggunya keseimbangan antara email dan sekelilingnya. Pembentukan asam mikrobial dari substrat menyebabkan destruksi komponen-komponen organik yang akhirnya terjadi kavitas (Sihotang, 2010).

Perkembangan karies dapat berbeda antara satu dengan yang lain dari antara populasi satu dan populasi lain. Perkembangan karies yang lambat, mungkin membutuhkan waktu bertahun-tahun lamanya sehingga karies menjadi kavitas besar. Proses yang sama hanya membutuhkan waktu beberapa bulan saja, kalau perkembangannya cepat (Sihotang, 2010).

Karies gigi yang tinggi pada seseorang menggunakan alat ukur untuk karies gigi, yakni indeks karies gigi. Indeks karies adalah ukuran yang dinyatakan dengan angka dari keadaan suatu golongan/kelompok terhadap suatu penyakit gigi tertentu. Ukuran-ukuran ini dapat digunakan untuk mengukur derajat keparahan dari suatu penyakit mulai dari yang ringan sampai berat. Data yang didapatkan tentang status karies seseorang digunakan indeks karies agar penilaian yang diberikan pemeriksa sama atau seragam (Usupress, 2010).

Indeks ini di perkenalkan oleh Klein H, Palmer CE, Knutson JW pada tahun 1938 untuk mengukur pengalaman seseorang terhadap karies gigi. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi pemeriksaan pada gigi (DMFT) dan permukaan gigi (DMFS). Semua gigi diperiksa kecuali gigi molar tiga karena gigi molar tiga biasanya tidak tumbuh, sudah dicabut atau tidak berfungsi (Usupress, 2010).

Indeks DMFT yang dikeluarkan oleh WHO bertujuan untuk menggambarkan pengalaman karies seseorang atau dalam suatu populasi. Semua gigi diperiksa kecuali gigi molar tiga karena biasanya gigi tersebut sudah dicabut dan kadang-kadang tidak berfungsi. Indeks ini dibedakan atas indeks DMFT (decayed missing filled teeth) yang digunakan untuk gigi permanen pada orang dewasa dan deft (decayed extracted filled tooth) untuk gigi susu pada anak-anak (Usupress, 2010).

4.3.2 Perbedaan nilai pH pada air tanah dan air sumur

Tabel 4.1 juga menunjukkan hasil penelitian dari nilai pH air sumur dan air tanah. Air sumur memiliki nilai rata-rata pH sebesar 6,8382, sedangkan air tanah memiliki nilai rata-rata pH sebesar 6,1014. Hasil tersebut memiliki perbedaan nilai yang tidak terlalu jauh, berbeda dengan nilai rata-rata pada nilai DMF-T. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keasaman pada air tanah lebih asam daripada air sumur. Hal tersebut dikarenakan letak geografi dimana air tanah didapatkan pada dataran yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan air sumur.

Kualitas air juga dipengaruhi oleh derajat keasamannya yang dinyatakan dalam satuan pH. pH merupakan hasil kali (produk) ion air merupakan dasar bagi skala pH, yaitu cara yang mudah untuk menunjukkan konsentrasi nyata H^+ (dan juga OH^-) (Susana, 2009). Nilai pH yang semakin rendah, makin tinggi derajat keasamannya. pH 7 menunjukkan nilai netral dan diatas 7 air bersifat basa. Air hujan mempunyai pH sedikit dibawah 7 karena adanya CO_2 yang terlarut didalamnya (Soemarwoto, 2001). Alaert dan Santika (1984) Menjelaskan bahwa pH menunjukkan kadar asam atau basa dalam suatu larutan, melalui konsentrasi ion hydrogen H^+ . lewat aspek kimiawi, suasana air juga mempengaruhi beberapa hal lain, misalnya kehidupan biologi dan mikrobiologi. Peranan ion hydrogen tidak penting kalau zat pelarut bukan air melainkan molekul organis seperti alkohol, hidrokarbon dan lain-lain.

Effendi (2003) menuliskan bahwa air hujan yang jatuh kebumi dan menjadi air permukaan memiliki bahan-bahan terlarut atau unsur hara yang sangat sedikit. Air hujan biasanya bersifat asam, dengan nilai pH sekitar 4,2. Dituliskan juga terdapat perbedaan antara air tanah dengan air sumur yakni nilai pH pada air tanah sebesar 5,2 sedangkan pada air sumur 7,7. Air yang berinfiltrasi kedalam tanah, air akan mengalami kontak dengan mineral-mineral yang terdapat didalam tanah dan melarutkannya, sehingga kualitas air (pH) mengalami perubahan karena terjadi reaksi tanah. Anonim (2011) juga menjelaskan semakin landai lahan, semakin sedikit pula pori-pori tanah. Hal tersebut menandakan suatu tempat berdasarkan letak geografis

juga mempengaruhi kualitas air yakni pH. Dataran yang tinggi, air hujan yang turun lebih banyak dan sering bila dibandingkan dengan dataran rendah.

Air minum yang bersifat asam ($\text{pH} < 7$) ternyata dapat juga menyebabkan erosi pada gigi. Minuman yang berbahaya bagi enamel adalah minuman yang mengandung karbohidrat yang mudah difermentasi, sangat asam dan mempunyai adesi termodinamik yang sangat tinggi, sehingga minuman ini tidak mudah dihilangkan oleh saliva. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi proses demineralisasi, yaitu jenis dan konsentrasi asam minuman yang tidak berdisosiasi, kandungan karbohidrat dalam minuman, pH dan kapasitas dapar minuman serta kandungan fosfat dan fluor yang ada dalam minuman (prasetyo, 2005).

Aktifitas enzimatik struktur ruang protein ditentukan oleh muatan susunan asam amino yang pada gilirannya tergantung pada pH. Struktur ruang enzim antar lain penting bagi ikatan substrat pada enzim atau bagi ikatan protein pada permukaan. Banyak enzim intraseluler hanya bekerja optimal pada trayek pH yang sangat terbatas, sehingga pH cairan badan betul-betul menghasilkan sumbangan pada regulasi aktifitas enzim. Penurunan pH proses demineralisasi elemen gigi geligi akan cepat meningkat (Susana, 2009).

Frekuensi dan cara mengkonsumsi air minum juga dapat mempengaruhi kemampuan erosi. Salah satu bagian tubuh yang mampu melindungi enamel gigi dari zat asam adalah saliva. Saliva akan membasahi gigi dengan larutan jenuh yang kaya kalsium dan fosfor, sehingga enamel gigi tetap konstan saat demineralisasi struktur gigi terjadi. Saliva akan bertindak sebagai bufer untuk mencegah agar rongga mulut tidak terlalu asam. Zat asam yang terkandung dalam air minum masuk ke dalam rongga mulut, maka aliran saliva akan meningkat disertai meningkatnya pH, sehingga dalam beberapa saat keasaman dapat dinetralisir dan pH menjadi normal kembali (Usupress, 2010).

Daya adhesi adalah faktor yang dapat dipertimbangkan pada proses erosi. Kemampuan lekat minuman pada enamel gigi, tergantung pada kemampuan

thermodynamiknya. Penelitian *in vitro* dilaporkan bahwa mengonsumsi minuman ringan yang memiliki kemampuan melekat yang rendah pada enamel akan lebih baik, karena semakin mudah saliva untuk menghilangkannya (panjaitan, 2010).

4.3.3 Perbedaan nilai DMF-T pada air tanah dengan air sumur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai pada jumlah DMF-T dan nilai pH pada air tanah dan air sumur. Penelitian yang dilakukan di 5 desa di Kecamatan Arjasa ini terlihat pada tabel 4.1, dimana pada tabel tersebut nilai DMF-T pada air sumur memiliki rata-rata sebesar 5,3382, sedangkan pada air tanah memiliki nilai rata-rata DMF-T sebesar 7,8235. Dari hasil tersebut terdapat perbedaan nilai DMF-T. Nilai DMF-T pada air tanah lebih besar daripada nilai DMF-T pada air sumur. Daerah yang paling banyak menggunakan air tanah sebagai air minum sehari-hari yakni pada Desa Kemuning Lor.

Hasil analisis data yang dilakukan untuk melihat perbedaan antar nilai DMF-T pada air sumur dengan air tanah terlihat pada tabel 4.4 yang telah dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebelum dilakukan uji T sampel bebas. Pada tabel tersebut didapatkan nilai signifikansi 0,002 dimana $p < 0,05$ yang artinya H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan antara nilai DMF-T pada air sumur dengan air tanah. Data bersifat tidak homogen dapat dikarenakan oleh range data yang terlalu jauh antar sampel yang satu dengan yang lain.

Hasil analisis data tersebut dapat dijelaskan, menurut Barid, dkk (2007), insidensi karies pada individu dipengaruhi oleh 4 faktor pencetus karies yang saling berhubungan, meliputi mikroorganisme, host (kondisi gigi atau permukaan gigi), karbohidrat (makanan kariogenik), dan waktu. Banyaknya mikroorganisme dalam rongga mulut, serta buruknya posisi dan kondisi gigi akan mempercepat waktu terjadinya karies bila pola diet makanan yang mengandung karbohidrat tidak terkontrol. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan antara DMF-T pada air sumur dengan DMF-T air tanah. Nilai DMF-T air tanah yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai DMF-T pada air sumur. Usupress (2010) menjelaskan,

penyebab utama yang dapat menjelaskan mengapa minuman yang asam dapat menyebabkan kerusakan gigi, pH yang rendah dan keasaman minuman sehingga menyebabkan permukaan enamel gigi mengalami erosi. Faktor utama penyebab terjadinya erosi gigi, yaitu suatu proses hilangnya jaringan permukaan gigi yang tidak berhubungan dengan faktor mekanis. Erosi gigi harus dibedakan dari karies gigi walaupun keduanya mempunyai kesamaan yaitu terjadinya demineralisasi pada jaringan keras gigi akibat asam.

Banyak penelitian yang sudah dilakukan untuk mengetahui hubungan air minum dengan kesehatan gigi. Hal ini dikaitkan dengan adanya kandungan zat asam pada air minum yang dapat menipiskan jaringan keras gigi. Semua jenis zat asam baik yang bersumber dari dalam (zat asam intrinsik) maupun luar tubuh (zat asam ekstrinsik) dapat mengakibatkan demineralisasi pada enamel dan dentin (usupress, 2010).

Alasan lain yang dapat dijelaskan dikarenakan pada pengguna air tanah sebagai air minum sehari-hari terletak didaerah pegunungan dimana pada kebanyakan masyarakat tidak mendapat pendidikan yang baik terhadap cara menjaga kesehatan gigi dan mulut yang benar. Tirthankar dalam Sihotang (2010), ada dua faktor sosial ekonomi yaitu pekerjaan dan pendidikan. Pendidikan adalah faktor kedua terbesar yang mempengaruhi status kesehatan. Seseorang yang mempunyai tingkat pendidikan tinggi akan memiliki pengetahuan dan sikap yang baik tentang kesehatan sehingga akan mempengaruhi perilakunya untuk hidup sehat. Paulander, Axelsson dan Lindhe dalam Sihotang (2010) melaporkan jumlah gigi yang tinggal dirongga mulut pada usia 35 tahun sebesar 26,6% pada pendidikan tinggi sedangkan pada pendidikan rendah sebesar 25,8%. Hasil penelitian Sondang Pintauli dkk dalam Sihotang (2010), dijumpai DMF-T rata-rata sebesar 7,63 dengan DMF-T rata-rata lebih rendah pada ibu-ibu rumah tangga dengan tingkat pendidikan tinggi bila dibandingkan dengan tingkat pendidikan menengah dan tingkat pendidikan rendah. Hasil ini didukung oleh Notoatmojo (2007) yang menerangkan bahwa untuk membentuk kesadaran dalam

pendidikan kesehatan dibutuhkan hal-hal positif yang mencakup adanya proses komunikasi, motifasi dan instruktur yang memadai.

Angela (2005) menyatakan, karakteristik lingkungan yang mempengaruhi karies yang tinggi yaitu, riwayat sosial dan kebiasaan makanan. Banyak penelitian menunjukkan bahwa prevalensi karies gigi lebih tinggi pada orang yang berasal dari sosial ekonomi rendah. Hal ini disebabkan anak dari status ini makan lebih banyak makanan yang bersifat kariogenik, rendahnya pengetahuan akan kesehatan gigi dapat dilihat dari kesehatan mulut yang buruk, karies tinggi pada keluarga, dan jarang melakukan kunjungan kedokter gigi sehingga banyak karies yang tidak dirawat.

Penjelasan diatas dapat digunakan untuk mendukung tingginya nilai DMF-T pada masyarakat yang mengkonsumsi air tanah untuk air minum sehari-hari. Masyarakat yang mengkonsumsi air tanah lebih banyak ditemukan pada masyarakat dipegunungan dimana tingkat pendidikan dan sosial ekonomi lebih rendah bila dibandingkan dengan masyarakat yang mengkonsumsi air minum yang berasal dari air sumur. Masyarakat yang mengkonsumsi air sumur yang digunakan untuk air minum sehari-hari memiliki sosial ekonomi yang lebih baik, kebanyakan masyarakat tersebut pedagang.

Penjelasan di atas dapat memberikan alasan yang menyebabkan perbedaan yang signifikan antara nilai DMF-T pada masyarakat yang meminum air tanah dengan air sumur. Berbagai alasan yang dapat mempengaruhi terjadinya prevalensi karies gigi. Penelitian ini, letak geografis merupakan faktor yang perlu diperhatikan untuk dapat menemukan perbedaan antar pH air sumur dengan air tanah. Latar belakang pendidikan juga mempengaruhi prevalensi terjadinya karies telah banyak literatur yang menjelaskan hal tersebut.

Suwargiani (2008) menuliskan, karies gigi adalah suatu penyakit jaringan keras gigi yang diakibatkan oleh mikroorganisme pada karbohidrat yang dapat difermentasikan sehingga terbentuk asam dan menurunkan pH dibawah pH kritis, sehingga terjadi demineralisasi jaringan keras gigi. Dari pernyataan tersebut nilai pH sangat mempengaruhi keadaan rongga mulut.

Proses karies gigi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor langsung (host, mikroorganisme, substrat, dan waktu) dan faktor tidak langsung yang saling terkait satu dengan yang lainnya. Terjadi karies gigi juga dipengaruhi oleh faktor tidak langsung, yaitu Keturunan, umur, jenis kelamin, letak geografis, kultur sosial penduduk, kesadaran, sikap dan perilaku individu terhadap kesehatan gigi (Suwelo, 1992).

Tarigan (1995) mengatakan bahwa ada hubungan antara perilaku sehat dan karies gigi. Perilaku sehat diwujudkan dalam tindakan untuk memelihara dan menjaga kesehatannya, termasuk pencegahan penyakit dan perawatan kebersihan diri (*personal hygiene*). Kebanyakan masyarakat di Kecamatan Arjasa dalam menjaga kebersihan kesehatan gigi kurang mengerti, dalam hal waktu yang tepat menggosok gigi. Kebanyakan masyarakat menggosok gigi dilakukan pada saat mandi, pada saat sebelum tidur masyarakat jarang melakukan gosok gigi. Hal tersebut yang dapat menimbulkan suatu karies gigi.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan pH dan nilai DMF-T pada sumber air tanah dan air sumur di Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 5.1.1 Nilai rata-rata pH pada sumber air tanah lebih rendah dibanding dengan air sumur
- 5.1.2 Nilai rata-rata DMF-T pada sumber air tanah lebih tinggi dibanding dengan air sumur
- 5.1.3 Terdapat perbedaan antara pH pada sumber air tanah dengan air sumur
- 5.1.4 Terdapat perbedaan antara nilai DMF-T pada masyarakat yang mengkonsumsi air sumur dengan air tanah

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

- 5.2.1 Dapat dilakukan lebih lanjut tentang bahan-bahan yang terkandung didalam air sumur dan air tanah yang dapat mempengaruhi karies gigi
- 5.2.2 Penelitian seperti ini lebih baik dilakukan berkelompok.

DAFTAR BACAAN

Buku

- Anca, Ari. 2009. *Perbandingan Status OHI-S dan DMF-T/def-t Penderita Retardasi Mental Berdasarkan Standasi Sekolah*. Jember: FKG Universitas Jember
- Azwar, Azrul. 1988. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Binarupa Akasara. Hal: 76
- Azwar, Azrul. 1995. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: PT. Mutiara Sumber Widya. Hal: 11, 32, 33, 35, 37, 38
- Efendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fardiaz, Srikandi. 2005. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius Hal:16, 45
- Jember University Press, 2011. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*, Edisi ketiga. Jember: Jember University Press
- Kidd, M.A.E and S.J. Bechal. 1992. *Dasar-dasar Karies, Penyebab dan Penanggulangannya*. Terjemahan N.Sumawinata dari Essentials Of Dental Caries, The Disease and Its Management. 1987. Jakarta: EGC. Hal: 99-100
- Lameshow, S., Hosmes, D.W., Klar, J.,& Lwanga,S.K. 1990. *Besar Sampel dalam Penelitian*. Alih bahasa oleh Dibyو Pramono. 1997. Yogyakarta : Gadjah MadaUniversity Press.
- Notoatmojo, Dr. Soekidjo. 2007. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Pratisto, Arif. 2009. *Statistik menjadi mudah dengan SPSS 17*. Jakarta:PT Elex Media komputindo. Hal:71
- Pitt Ford, T.R. 1993. *Restorasi Gigi*, alih bahasa: Narlan Sumawinata, judul asli: The Restoration of Teeth, 1993. Jakarta: EGC. Hal: 56-57
- Renburg, B.G. J. 1995. *Oral Biologi*. Chicago: Quitesence Publishing Co. Ltd. Hal: 72
- Slamet, Juli Soemirat. 2004. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press. Hal: 79, 81
- Sutrisno, C Totok, dkk. 2006. *Buku Teknologi Penyediaan air Bersih*. Balikpapan:Rineka Cipta. Hal: 3-6, 11, 12, 43

Suwelo, Ismu Suharsono. 1992. *Karies Gigi Pada Anak Dengan Berbagai Faktor Etiologi*. Jakarta: EGC. Hal: 75-76

Tarigan, Rasinta. 1995. *Kesehatan Gigi dan Mulut*. Jakarta: EGC. Hal: 64-65

Jurnal

Angela, A. 2005. *Pencegahan Primer pada Anak yang Berisiko Tinggi*. Maj. Ked.Gigi. (Dend.J.)38 (3)

Bartoloni, Joseph A., dkk. 2006. *Dental caries risk in the U.S. Air Force*. JADA, Vol. 137. November 2006. Hal: 1582

Prasetyo, Edhi Arif. 2005. *Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi*. Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.), Vol. 38. No. 2 April–Juni 2005: 60–63

Stookey, George K. 2008. *The effect of saliva on dental caries*. JADA, Vol. 139. Mei 2008. Hal: 11S, 12S, 13S

Susana, Tjutju. 2009. *Tingkat Keasaman (pH) dan Oksigen Terlarut Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Cisadane*. JTL, Vol. 5, No. 2, Des. 2009, pp. 33-39

Internet

Anonim, 2010. *Bab II.Landasan Teori*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18255/3/Chapter%20II.pdf> [27 November 2010]

Hartanto, Sulih. 2007. *Studi Kasus Kualitas dan Kuantitas Kelayakan Air Sumur Artesis sebagai Air Bersih untuk Kebutuhan Sehari-hari di Daerah Kelurahan Sukorejo Kecamatan Gunung Pati Semarang Tahun 2007* <http://digilib.unnes.ac.id/gsd/collect/skripsi/archives/HASH011c/deae6e75.d/r/doc.pdf> [27 November 2010]

Menteri Kesehatan RI. 2002. *Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal: 7, 13, 18

<http://www.airminumisiulang.com/file-download /PERMENKES% 20200 2.pdf> [28 November 2010]

Mutiara, Erna. 2003. *Karakteristik Penduduk Lanjut Usia Di Propinsi Sumatera Utara Tahun1990* . <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-erna %20 mutiara.pdf> [16Agustus 2011]

Panjaitan, BR. 2010. *Bab.2 Tinjauan Pustaka*
<http://usupress.usu.ac.id/.../Menuju%20Gigi%20dan%20Mulut%20Sehat%20Pencegahan%20dan%20Pemeliharaan Normal bab%201.pdf> [28 November 2010]

Raini Mariana, MJ Herman, Nella Utama, 1995. *Kualitas Fisik dan Kimia Air PAM DKI Jakarta tahun 1991 – 2001*, Cermin Dunia Kedokteran, 100, April 1995. Hal: 14-15 <http://www.kalbe.co.id/files/cdk/ files/17 KualitasAirPAM100.pdf/17KualitasAirPAM100.html> [28 November 2010]

Rizqi, Muhammad. 2010. *Derajat Keasaman (pH)*.
<http://teknologi.kompasiana.com/terapan/2010/11/02/derajat-keasaman-ph/>
[26 November 2010]

Septantia, Ismu Reni. Dan Kurniasih. 2010. *Kandungan Kapur dalam Air Sumur*
<blog.unila.ac.id/.../05/KANDUNGAN-KAPUR-DALAM-AIR-SUMUR.doc>
[27 November 2010]

Sihotang, FMG. 2010. *Pengertian Karies Gigi*. [on line].
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20092/4/Chapter%20II.pdf>
[29 Desember 2011]

Suwargini, A., A. 2008. *INDEKS def-t dan DMF-TMasyarakat Desa Cipondohdan Desa Mekarsari Kecamatan TirtamulyaKabupaten Karawang*. Hal: 7-9
http://resources.unpad.ac.id/unpad-content/uploads /publikasi_dosen/ Masyarakat%20Desa%20Cipondoh.PDF. [28 November 2010]

Usupress. 2010. *Karies gigi : Pengukuran Risiko dan Evaluasi*. http://usupress.usu.ac.id/files/Pemeliharaan_Normal_bab%201.pdf [15 Agustus 2011]

Lampiran A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pada air sumur

Subyek ke	D	M	F	DMF	pH
1	2	7	-	9	7,1
2	5	2	-	7	7,0
3	6	6	-	12	6,7
4	-	-	-	0	6,9
5	-	12	-	12	7,0
6	2	-	-	2	6,8
7	4	-	-	4	7,1
8	4	8	1	13	6,7
9	1	-	-	1	6,9
10	-	8	-	8	7,2
11	-	-	-	0	7,0
12	3	2	-	5	7,1
13	3	-	-	3	6,9
14	4	6	-	10	6,6
15	4	2	-	6	6,8
16	2	-	-	2	7,2
17	6	2	-	8	7,3
18	4	2	-	6	6,7
19	2	-	-	2	6,9
20	5	1	-	6	7,1
21	1	-	-	1	6,8
22	1	8	-	9	7,0
23	1	-	-	1	7,1

24	2	3	-	5	7,1
25	3	2	-	5	6,8
26	1	4	-	5	6,9
27	2	-	-	2	6,6
28	1	2	-	3	6,8
29	7	4	-	11	6,8
30	-	1	-	1	7,1
31	1	1	-	2	7,0
32	4	10	-	14	7,1
33	7	7	-	14	6,8
34	1	-	2	3	7,1
35	8	2	-	10	7,0
36	5	2	-	7	6,9
37	3	-	-	3	7,1
38	4	-	-	4	7,2
39	6	6	-	12	6,9
40	5	-	-	5	6,2
41	2	-	-	2	6,8
42	3	-	-	3	7,0
43	2	-	-	2	7,1
44	2	1	-	3	6,7
45	4	5	-	9	6,9
46	2	6	-	8	7,2
47	6	2	-	8	7,1
48	-	2	-	2	7,1

49	4	-	-	4	6,8
50	9	2	-	11	7,0
51	-	-	1	1	6,9
52	1	3	-	4	6,8
53	2	4	-	6	7,1
54	-	3	-	3	7,1
55	3	-	-	3	6,4
56	6	1	-	7	6,5
57	5	1	-	6	6,5
58	2	4	-	6	6,8
59	4	1	-	5	7,2
60	2	1	-	3	7,0
61	3	2	-	5	7,1
62	4	1	-	5	6,9
63	1	3	-	4	6,9
64	2	-	-	2	7,0
65	2	-	-	2	7,1
66	1	6	-	7	6,8
67	4	1	-	5	6,7
68	3	1	-	4	6,7

Lanjutan

Hasil penelitian pada air tanah

Subyek ke	D	M	F	DMF	pH
1	2	6	-	8	6,3
2	4	5	-	9	6,0
3	2	5	-	7	6,2
4	9	4	-	13	5,9
5	8	3	-	11	6,1
6	6	-	-	6	6,2
7	1	1	-	2	6,3
8	2	13	-	15	6,6
9	2	9	-	11	6,0
10	3	5	-	8	6,1
11	-	4	-	4	6,1
12	2	2	1	5	5,8
13	9	7	-	16	5,9
14	8	10	-	18	6,0
15	11	7	-	18	6,2
16	13	10	-	23	6,2
17	4	6	-	10	6,1
18	1	-	-	1	6,3
19	10	12	-	22	6,1
20	6	1	-	7	5,9
21	6	4	-	10	6,0
22	7	16	-	23	5,8
23	-	2	-	2	6,3
24	-	-	-	0	6,0

25	2	-	-	2	6,1
26	2	2	-	4	6,1
27	1	8	-	9	6,1
28	1	2	-	3	6,0
29	4	5	1	10	6,2
30	-	2	-	2	6,1
31	1	6	-	7	6,2
32	4	3	-	7	6,2
33	2	5	-	7	6,0
34	1	-	-	1	6,3
35	1	2	-	3	6,2
36	1	-	-	1	6,3
37	1	7	-	8	6,0
38	3	7	-	10	6,0
39	1	5	-	6	6,4
40	2	3	-	5	6,3
41	5	7	-	12	6,1
42	2	3	-	5	6,2
43	6	1	-	7	6,0
44	2	14	-	16	6,1
45	-	-	-	0	6,1
46	1	8	-	9	6,2
47	5	7	-	12	5,9
48	1	1	-	2	5,9
49	3	-	-	3	6,0
50	-	7	-	7	6,0
51	4	3	-	7	6,3
52	3	6	-	9	6,1
53	4	5	-	9	6,1

54	3	2	-	5	5,9
55	7	1	-	8	6,2
56	6	-	-	6	6,0
57	5	6	-	11	6,1
58	2	8	-	10	6,0
59	1	-	1	2	6,2
60	1	10	-	11	5,9
61	1	5	-	6	5,8
62	4	5	-	9	6,1
63	2	-	-	2	6,1
64	3	4	-	7	6,2
65	1	1	-	2	6,0
66	4	4	-	8	6,4
67	2	-	-	2	6,1
68	5	2	-	7	6,0

Lampiran B. Surat Persetujuan (Informed Consent)

SURAT PERSETUJUAN
(INFORMED CONSENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Jenis Kelamin :

Umur :

Pekerjaan :

Alamat :

Bersedia ikut berpartisipasi dalam penelitian :

Nama : ISNINIAH SATIARDIE WIDODO

NIM : 071610101021

Judul : Perbedaan pH Sumber Air Minum terhadap Prevalensi Karies Gigi di
Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember

Dilaksanakan pada bulan maret 2011,yang meliputi :

1. Pemeriksaan Kesehatan Gigi dan Mulut
2. Pengambilan sampel air minum

Surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan.

Jember,
Hormat saya,

Keterangan data sampel

kode :

Nama :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Ket : D =

M =

F =

Air =

Nilai pH =

Nilai DMF-t =

Keterangan data sampel

kode :

Nama :

Jenis Kelamin :

Alamat :

Ket : D =

M =

F =

Air =

Nilai pH =

Nilai DMF-t =

Lampiran C. Hasil Analisa Data

Perbedaan DMF-T

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		dmf
N		136
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6,5809
	Std. Deviation	4,68655
Most Extreme Differences	Absolute	,104
	Positive	,104
	Negative	-,087
Kolmogorov-Smirnov Z		1,214
Asymp. Sig. (2-tailed)		,105

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Group Statistics

kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
dmf air sumur	68	5,3382	3,57274	,43326
dmf air tanah	68	7,8235	5,32508	,64576

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
dmf	Equal variances assumed	4,738	,031	-3,196	134	,002	-2,48529	,77764	-4,02333	-,94726
	Equal variances not assumed			-3,196	117,156	,002	-2,48529	,77764	-4,02534	-,94525

Perbedaan Ph

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ph air tanah
N		136
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	6,5103
	Std. Deviation	,44957
Most Extreme Differences	Absolute	,181
	Positive	,181
	Negative	-,152
Kolmogorov-Smirnov Z		2,116
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Ranks

kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ph air tanah air sumur	68	102,17	6947,50
air tanah	68	34,83	2368,50
Total	136		

Test Statistics^a

	ph air tanah
Mann-Whitney U	22,500
Wilcoxon W	2368,500
Z	-10,010
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: kel

Uji regresi ph terhadap karies (air sumur)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		dmf	ph
N		68	68
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	5,34	6,9191
	Std. Deviation	3,573	,21037
Most Extreme Differences	Absolute	,141	,143
	Positive	,141	,107
	Negative	-,083	-,143
Kolmogorov-Smirnov Z		1,160	1,182
Asymp. Sig. (2-tailed)		,136	,123

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	11,965	14,448		,828	,411
	ph	-,958	2,087	-,056	-,459	,648

a. Dependent Variable: dmf

Uji regresi ph terhadap karies (air tanah)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		dmf	ph
N		68	68
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7,82	6,1015
	Std. Deviation	5,325	,15404
Most Extreme Differences	Absolute	,121	,151
	Positive	,121	,151
	Negative	-,071	-,114
Kolmogorov-Smirnov Z		,996	1,244
Asymp. Sig. (2-tailed)		,274	,090

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	40,377	25,660		1,574	,120
	ph	-5,335	4,204	-,154	-1,269	,209

a. Dependent Variable: dmf

Lampiran D. Gambar Penelitian



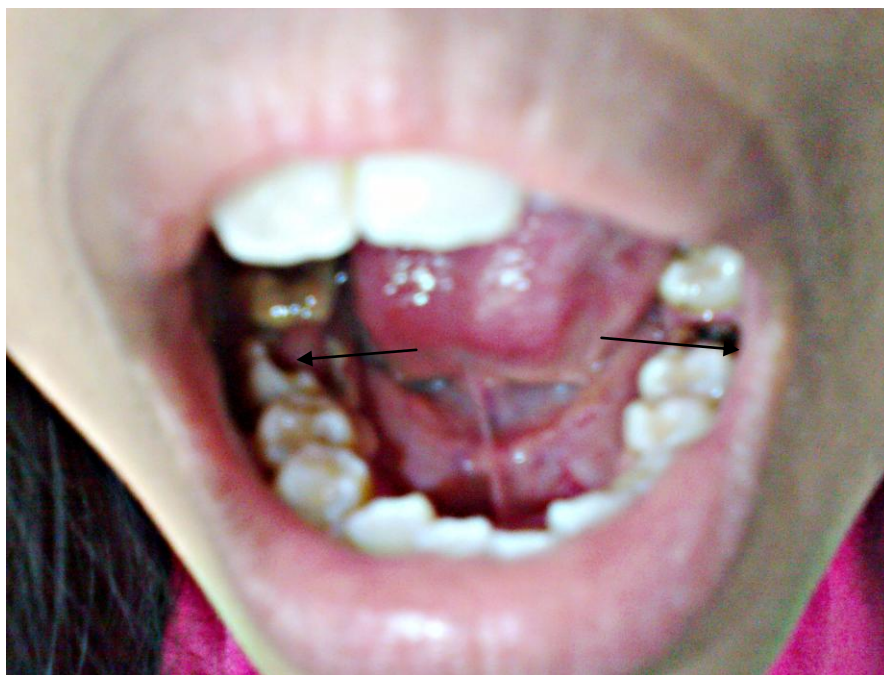
Gambar 1. Alat yang digunakan untuk mengukur pH air



Gambar 2. Pengukuran pH air



Gambar 3. Pengukuran DMF pada subjek



Gambar 4. Bentuk karies gigi