



**PAPARAN UAP BELERANG SEBAGAI FAKTOR RISIKO TERJADINYA EROSI  
GIGI**

Studi Pada Masyarakat Desa Pecalukan Kabupaten Pasuruan Jawa Timur

**Artikel Karya Tulis Ilmiah**

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana Fakultas  
Kedokteran

**Disusun oleh :**

**ASTI KOMALA**

**NIM: G2A 002 030**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2006**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH**

**PAPARAN UAP BELERANG SEBAGAI FAKTOR RISIKO TERJADINYA EROSI GIGI**

**(Studi Pada Masyarakat Desa Pecalukan Kabupaten Pasuruan Jawa Timur)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

ASTI KOMALA

G2A002030

Telah dipertahankan di depan tim penguji Karya Tulis Ilmiah  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada tanggal 2 Agustus 2006  
dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

Tim Penguji :

Ketua Penguji

Penguji

Dr.M.Sidhartani Zein, MSc, SpA(K)  
NIP. 130 422 788

drg. Kuswartono, SpBM  
NIP. 130 516 877

Pembimbing

drg. Gunawan Wibisono, Msi.med  
NIP. 132 233 167

***SULPHURIC ACID FUMES EXPOSURE AS A RISK FACTOR OF DENTAL EROSION***  
*Studies on Pecalukan Village Community Pasuruan East Java*

*Asti Komala<sup>1)</sup>, Gunawan Wibisono<sup>2)</sup>*

***ABSTRACT***

***Background:*** Erosion-producing acids can be either extrinsic or intrinsic in origin. Examples of extrinsic acids are environmental acids such as sulphuric acid fumes from the sulphur mining at mount Welirang. Any acid with pH below the critical pH of dental enamel (5,5) can dissolve the hidroxyapatite crystal in enamel, which can cause dissolution of the subsurface layers and eventual loss of teeth structure. The aim of this study was to asses sulphuric acid fumes exposure as a risk factor of dental erosion.

***Methods:*** This was an observational analytical study with cross sectional design. The subjects were 30 people who lived in Pecalukan village Pasuruan East Java fulfilling inclusion criteria, which are 25-45 years old, male, without tooth protheses and tooth protector. Dental Erosion Index data were collected by direct examination of subjects and classified according to Eccles and Jenkins Erosion Index. The data were processed with SPSS 13.00 for Windows using chi-square test with 95% confidence interval and level of significancy 0,05.

***Result:*** Chi-square test showed that there was a significant correlation between sulphuric acid fumes exposed with moderate/severe dental erosion ( $p=0,001$ ), Prevalence Odd Ratio (POR)=28 with 95% confidence interval

2,82 to 277,96. Bad toothbrushing habits has significant correlation with moderate/severe dental erosion ( $p=0,047$ ), POR=6,57 with 95% confidence interval 1,26 to 34,20. Bruxisme has no significant correlation ( $p=0,225$ ).

**Conclusion:** This study showed that sulfuric acid fumes exposure and bad toothbrushing habits was a significant risk factor of moderate/severe dental erosion. Bruxisme was not the risk factor of moderate/severe dental erosion.

**Keyword:** dental erosion, sulphuric acid

<sup>1)</sup> Student of Medical Faculty Diponegoro University Semarang

<sup>2)</sup> Lecturer of Dental Health Department Medical Faculty Diponegoro University/Dr. Kariadi Hospital Semarang

## PAPARAN UAP BELERANG SEBAGAI FAKTOR RISIKO TERJADINYA EROSI GIGI

Studi Pada Masyarakat Desa Pecalukan Kabupaten Pasuruan Jawa Timur

Asti Komala<sup>1)</sup>, Gunawan Wibisono<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Sumber asam yang dapat menyebabkan erosi gigi dapat berasal dari dalam tubuh (intrinsik) atau luar tubuh (ekstrinsik). Contoh zat asam yang berasal dari luar tubuh adalah yang berasal dari lingkungan seperti uap asam dari pertambangan belerang gunung Welirang. Zat yang bersifat asam dengan pH dibawah pH yang masih dapat ditoleransi oleh enamel gigi (5,5) dapat menyebabkan pemecahan kristal hidroksiapatit enamel gigi yang mengakibatkan kelarutan lapisan permukaan gigi dan rusaknya struktur gigi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bahwa paparan uap belerang dapat menjadi faktor risiko terjadinya erosi gigi.

**Metode:** Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel diambil dari penduduk yang tinggal di desa Pecalukan yang merupakan desa terdekat dengan pertambangan belerang Gunung Welirang kabupaten Pasuruan Jawa Timur sebanyak 30 orang dan memenuhi kriteria inklusi, yaitu laki-laki, umur 25-45 tahun, tidak memakai protesa gigi dan tidak memakai pelindung gigi. Data indeks erosi gigi dikumpulkan dengan cara melakukan pemeriksaan langsung subjek penelitian kemudian diklasifikasikan dalam tingkatan sesuai Indeks Erosi Gigi dari *Eccles and Jenkins*. Data diolah dengan menggunakan program SPSS 13.00 for Windows. Analisis dilakukan dengan uji *chi-square* dengan interval kepercayaan 95% dan derajat kemaknaan 0,05.

**Hasil:** Uji *chi-square* menunjukkan bahwa ada hubungan bermakna antara paparan uap belerang dengan kejadian erosi gigi sedang/berat ( $p=0,001$ ), Prevalensi Odds Ratio (POR) sebesar 28,00 dengan interval kepercayaan 95% (2,82 s/d 277,96). Cara sikat gigi yang salah mempunyai hubungan bermakna ( $p=0,047$ ), POR sebesar 6,57 dengan interval kepercayaan 95% (1,26 s/d 34,20). Sedangkan untuk *bruxisme* tidak ada hubungan bermakna ( $p=0,225$ ).

**Kesimpulan:** Pada penelitian ini menunjukkan bahwa paparan uap belerang dan cara sikat gigi merupakan faktor risiko terjadinya erosi gigi sedang/berat. *Bruxisme* bukan merupakan faktor risiko untuk terjadinya erosi gigi sedang/berat.

**Kata kunci:** erosi gigi, uap belerang

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

Kerusakan gigi dibagi menjadi tiga kategori yaitu abrasi, atrisi dan erosi. Abrasi biasanya berhubungan dengan kesalahan tehnik menyikat gigi dan gigi pada satu sisi biasanya lebih parah dibandingkan dengan sisi yang lainnya, sering ditemukan pada permukaan bukal atau labial dan bagian leher gigi sedangkan erosi lebih sering terjadi pada permukaan labial dan oklusal. Atrisi biasa terjadi pada dua permukaan gigi yang mengadakan kontak. Atrisi didefinisikan sebagai pengausan yang bersifat fisiologis suatu struktur gigi dalam penggunaan yang normal dan kejadian atrisi meningkat seiring bertambahnya usia.<sup>1,2</sup>

Erosi gigi merupakan suatu proses kronis kehilangan jaringan permukaan gigi yang *irreversible*, terjadi sebagai akibat proses kimiawi zat bersifat asam yang tidak melibatkan bakteri dan dimulai dengan demineralisasi enamel yang dapat menyebabkan permukaan gigi larut sehingga terjadi perubahan struktur gigi.<sup>3</sup> Erosi sering tidak terdeteksi pada stadium-stadium awal, faktor risiko yang menyebabkan erosi pun sering terabaikan, padahal deteksi dan perawatan awal dapat mencegah kerusakan yang *irreversible* pada gigi.<sup>4</sup>

Erosi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah faktor endogen (bulimia, GERD, *xerostomia*, sindroma malabsorpsi, muntah karena kehamilan), faktor eksogen (makanan dan minuman asam, industri batu baterai, pertambangan belerang) serta faktor mekanik seperti cara menyikat gigi yang salah dan *bruxisme*.<sup>1,3,5</sup> Frekuensi terjadinya erosi paling sedikit 5%, tetapi persentase yang lebih tinggi masih mungkin terjadi. Sesuai dengan perkiraan bahwa pada beberapa kelompok pekerjaan, erosi lebih sering bermanifestasi dibandingkan dengan kelompok pekerjaan lainnya dan ternyata 32% pekerja-pekerja pada industri mengolah asam, mempunyai elemen gigi yang erosi.<sup>5</sup>

Belerang adalah senyawa multivalensi non logam dan terdapat banyak di alam, terutama daerah sekitar gunung merapi. Bentuk asli belerang adalah kristal padat berwarna kuning, namun keberadaannya di alam dapat berupa elemen murni atau sebagai sulfida dan mineral sulfat. Dalam bentuk elemen murninya belerang tidak bersifat toksik, tetapi yang bersifat toksik adalah senyawa gas turunan dari belerang seperti hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). Sifat  $H_2S$  adalah asam, tidak berwarna, mudah terbakar dan merupakan bentuk belerang paling umum di alam.<sup>6,7,8</sup>

$H_2S$  dapat menyebabkan penurunan pH di dalam rongga mulut. Senyawa tersebut mempunyai gugus tiol (-SH) reaktif yang akan berikatan secara kovalen dengan komponen-komponen epitel dan bereaksi secara

kimiawi dengan protein di dalam sedimen saliva.<sup>9,10</sup> Sebenarnya saliva akan menetralkan suasana asam di dalam rongga mulut secara perlahan dan mengembalikannya pada keadaan seperti semula, tetapi jika paparan terhadap asam terjadi terus menerus dalam jangka waktu yang lama, maka rongga mulut tidak mempunyai cukup waktu untuk menetralkan suasana asam tersebut, sehingga partikel-partikel kecil enamel akan lepas dan permukaan gigi akan mulai hilang.<sup>4</sup> Hal itu terjadi karena ketika zat yang bersifat asam kontak dengan gigi, maka lapisan enamel akan menjadi lebih lunak untuk jangka waktu yang tidak lama sebab pada pH kurang dari 5,5 kristal hidroksiapatit di dalam enamel akan larut dan gigi akan kehilangan bahan-bahan mineral yang terkandung didalamnya. Pada lesi di sekeliling erosi tidak terdapat cukup kalsium dan fosfat untuk remineralisasi dan yang penting adalah bahwa enamel yang lunak karena asam akan lebih peka terhadap keausan dibandingkan dengan enamel yang tidak lunak.<sup>5</sup>

Enamel hilang 1µm perhari, tetapi variasi tiap individu adalah besar. Rata-rata enam tahun dengan minimum dua tahun, barulah erosi dapat diamati secara klinis. Hilangnya jaringan dapat terlihat oleh mata biasa sesudah jaringan enamel hilang sebanyak 500-1000µm. Lesi yang cukup dalam terjadi tiga sampai sepuluh tahun dan proses akan berlangsung lebih cepat apabila telah mencapai lapisan dalam enamel yang kurang mempunyai ketahanan.<sup>5</sup>

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut; Apakah paparan uap belerang merupakan faktor risiko terhadap kejadian erosi gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa paparan uap belerang dapat menjadi faktor risiko terjadinya erosi gigi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi penduduk sekitar pertambangan belerang dalam upaya mencegah erosi gigi lebih lanjut dikemudian hari dan mengantisipasi kebutuhan perawatan penyakit gigi dan mulut.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik menggunakan pendekatan *cross-sectional*, ruang lingkup penelitian Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut, yang dilaksanakan pada bulan September 2005 s/d Maret 2006.

Populasi penelitian adalah semua penduduk yang tinggal di desa Pecalukan yang merupakan desa

terdekat dengan lokasi pertambangan belerang Gunung Welirang kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Subjek penelitian didapatkan sebanyak 30 orang. Kriteria inklusi subjek penelitian adalah: 1) laki-laki, 2) usia 25 s/d 45 tahun, 3) tidak menggunakan protesa gigi, 4) tidak menggunakan pelindung gigi.

Sedangkan kriteria eksklusinya adalah : 1) mempunyai riwayat sering muntah-muntah (setiap satu minggu sekali atau lebih), 2) sering mengonsumsi makanan atau minuman asam (lebih dari dua kali dalam satu hari), 3) tidak bersedia mengikuti protokol penelitian.

Data yang didapatkan berupa data primer yaitu hasil pengukuran langsung terhadap gigi subjek penelitian. Gigi yang diperiksa meliputi gigi anterior atas yaitu caninus kanan dan kiri atas, incisivus 1 kanan dan kiri atas, incisivus 2 kanan dan kiri atas pada bidang incisal, palatal, labial dan oklusal yang kemudian diberi skor menurut kriteria penilaian indeks erosi gigi dari *Eccles and Jenkins*, yaitu : 1) nilai 0 (tidak ada erosi gigi), 2) nilai 1 (terdapat pengikisan permukaan gigi; perubahan terbatas hanya pada enamel), 3) nilai 2 (dentin mulai terbuka; mempengaruhi kurang dari sepertiga mahkota gigi), 4) nilai 3 (dentin sudah terbuka; mempengaruhi lebih dari sepertiga mahkota gigi). Jumlah penilaian erosi gigi kemudian dibagi dengan jumlah gigi yang diperiksa untuk mendapatkan nilai akhir indeks erosi gigi.

Data dikelompokkan menjadi 1) kelompok dengan erosi gigi normal/ringan (indeks erosi gigi 0,0 s/d 0,9) dan erosi gigi sedang/berat (indeks erosi gigi 1,0 s/d 3,0), 2) kelompok yang terpapar uap belerang (penduduk yang bekerja sebagai pekerja tambang belerang) dan kelompok yang tidak terpapar uap belerang (penduduk yang tidak bekerja sebagai pekerja tambang belerang). Faktor perancu dalam penelitian ini adalah cara sikat gigi dan *bruxisme*, data diambil melalui wawancara. Analisis data dengan uji *chi-square*, apabila tidak layak diuji dengan uji *chi-square* maka uji yang dipakai adalah uji alternatifnya yaitu uji Fisher menggunakan program SPSS for Windows 13.0. Taraf signifikansi diterima bila nilai  $p < 0,05$ .

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1.** Distribusi sampel menurut adanya paparan uap belerang, erosi gigi, cara sikat gigi dan *bruxisme*

Paparan uap belerang	Ya	15 (50%)
	Tidak	15 (50%)
Erosi gigi	normal/ringan	11 (36,7%)
	sedang/berat	19 (63,3%)
Cara sikat gigi	Benar	11 (36,7%)
	salah	19 (63,3%)

<i>Bruxisme</i>	Ya	9 (30,0%)
	tidak	21 (70,0%)

Berdasarkan tabel 1, jumlah sampel yang terpapar dan tidak terpapar uap belerang masing-masing berjumlah 15 (50%). Sebagian besar subjek penelitian mengalami erosi gigi sedang/berat (63,3%).

**Tabel 2.** Distribusi dan analisa data hubungan erosi gigi dengan paparan uap belerang, cara sikat gigi dan *bruxisme*

	Erosi gigi		POR*	95 % CI**		p
	sedang/ berat	normal/ ringan		Lower	Upper	
<b>Paparan uap belerang</b>						
Ya	14	1 (6,70%)	28,00	2,82	277,96	0,001
Tidak	(93,30%)	10				
	5 (33,30%)	(66,70%)				
<b>Cara sikat gigi</b>						
Salah	15	4 (21,10 %)	6,57	1,26	34,20	0,047
Benar	(78,90%)	7 (63,60%)				
	4 (36,40%)					
<b>Bruxisme</b>						
Ya	4 (44,40%)	5 (55,60%)	0,32	0,063	1,62	0,225
Tidak	15	6 (28,60%)				
	(71,40%)					

\* Prevalence Odds Ratio

\*\* Confidence Interval

Tabel 2 menunjukkan subjek penelitian yang terpapar uap belerang dan mengalami erosi gigi sedang/berat jumlahnya cukup besar yaitu 14 (93,3%). Berdasarkan uji *chi square*, menunjukkan  $p=0,001$ , interval kepercayaan 95% (2,82 s/d 277,96) dan rasio prevalensi adalah 28,00. Secara umum dapat dinyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna ( $p<0,05$ ) antara paparan uap belerang dengan kejadian erosi gigi sedang/berat dibandingkan dengan erosi gigi normal/ringan, dan subjek penelitian yang terpapar uap belerang mempunyai kemungkinan mengalami erosi gigi derajat sedang/berat sebesar 28,00 kali lebih besar dibandingkan yang tidak terpapar uap belerang. Nilai interval kepercayaan tidak melewati angka satu menunjukkan bahwa faktor paparan uap belerang dapat menjadi faktor risiko terjadinya erosi gigi sedang/berat.

Jumlah subjek penelitian jika dihubungkan antara cara sikat gigi dengan derajat erosi gigi maka terbanyak adalah subjek penelitian dengan cara sikat gigi yang salah dan mengalami erosi gigi sedang/berat yaitu sebesar 15 (78,90%). Hasil Uji Fisher menunjukkan  $p=0,047$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna ( $p<0,05$ ) antara cara sikat gigi yang salah dengan kejadian erosi gigi sedang/berat. Rasio prevalensi 6,57 berarti subjek penelitian dengan cara sikat gigi yang salah mempunyai kemungkinan mengalami erosi gigi sedang/berat sebesar 6,57 kali lebih besar dibandingkan dengan cara menyikat gigi yang benar. Nilai interval kepercayaan tidak melewati angka satu menunjukkan bahwa faktor cara sikat gigi dapat dikatakan sebagai faktor risiko terjadinya erosi gigi sedang/berat.

Subjek penelitian dengan *bruxisme* dan mengalami erosi gigi sedang/berat jumlahnya cukup besar, yaitu 15 (71,40%). Uji Fisher menunjukkan  $p=0,225$ , dapat dikatakan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna ( $p>0,05$ ) antara *bruxisme* dengan kejadian erosi gigi derajat sedang/berat. Interval kepercayaan melewati angka satu menunjukkan bahwa *bruxisme* tidak menjadi faktor risiko terjadinya erosi gigi sedang/berat.

## PEMBAHASAN

Gejala pertama erosi gigi adalah suatu *white lesion* yang didahului oleh menghilangnya cekungan-cekungan gigi dan menghasilkan permukaan yang mengkilap, namun gejala ini tidak ditemukan pada pelaksanaan penelitian karena secara umum gejala ini memang jarang diperhatikan. Pada fase selanjutnya semakin banyak enamel yang hilang, sehingga permukaan gigi akan semakin licin dan bagian-bagian yang membulat akan menjadi rata. Pada permukaan oklusal akan terjadi *cupping*, yaitu berlubangnya puncak-puncak gigi yang menonjol. Pada erosi dini hanya melibatkan enamel sedangkan pada erosi lanjut melibatkan dentin yang muncul ke permukaan sehingga terjadi perubahan warna.<sup>4,10</sup>

Kerusakan gigi karena cara sikat gigi yang salah dan *bruxisme* memberikan gambaran yang mirip dengan erosi dan oleh keduanya enamel menjadi lebih mudah dihilangkan.<sup>2,4</sup> Berdasarkan pengamatan pada salah satu subjek yang terpapar uap belerang dan mengalami erosi gigi sedang/berat ternyata subjek ini pun mempunyai kebiasaan *bruxisme* dan cara sikat gigi yang salah, hal ini sejalan dengan teori bahwa pengaruh mekanik cara sikat gigi yang salah dan *bruxisme* juga bertanggung jawab atas terjadinya erosi, oleh karena itu faktor cara sikat gigi yang salah dan *bruxisme* dijadikan sebagai faktor perancu dalam penelitian ini, selain itu ada juga beberapa teori yang menyebutkan bahwa keduanya dapat menjadi salah satu faktor risiko terjadinya erosi gigi.



Hasil penelitian ini ternyata tidak mendukung dugaan teori bahwa *bruxisme* dapat menjadi salah satu faktor risiko erosi gigi. Hasil penelitian ini juga tidak sejalan dengan hasil penelitian *cross sectional* yang pernah dilakukan oleh Petersen dan Gormsen pada pekerja pabrik baterai di Denmark yang menyebutkan bahwa diantara 31% pekerja yang mengalami erosi gigi, 92% dipengaruhi oleh *bruxisme*.<sup>11</sup> Beberapa dugaan atas tidak terbuktinya dugaan semula adalah bahwa 1) sebagian besar subjek penelitian tidak mempunyai kebiasaan *bruxisme*, 2) jumlah subjek penelitian tidak cukup banyak.

Erosi karena cara sikat gigi pernah diuraikan oleh Miller, tetapi dalam prakteknya sekarang sering tidak atau terlambat diketahui, meskipun sebenarnya banyak dijumpai. Hal itu sebagian dapat diterangkan karena kesulitan menentukan diagnosis, yang tidak dapat dipisahkan dari kekaburan definisi dan tidak adanya kriteria yang jelas. Diferensiasi antara erosi dan keausan dipersulit karena kedua fenomena ini sering timbul bersama-sama.<sup>5</sup>

Banyak laporan dari hasil penelitian mengenai kesehatan lingkungan kerja dalam bidang kedokteran gigi yang menyatakan bahwa uap asam inorganik menyebabkan erosi pada jaringan gigi. Amin WM dkk melakukan penelitian terhadap paparan gas asam yang dilakukan di pabrik baterai dan industri fosfat. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kasus kontrol terhadap 68 responden dan hasilnya adalah bahwa terdapat perbedaan bermakna skor erosi gigi antara kelompok terpapar dan kelompok kontrol.<sup>12</sup> Penelitian-penelitian dengan pendekatan kasus kontrol lainnya pernah dilakukan di Helsinki dan Liverpool pada tahun 1999 menggambarkan bahwa tingkat kejadian erosi gigi adalah 5 sampai 50% pada populasi penduduk dan tingkatan usia yang bervariasi.<sup>10</sup>

Ginting dalam penelitiannya menyebutkan bahwa uap asam sulfat yang berasal dari pabrik juga dapat menimbulkan dampak negatif berupa erosi pada jaringan enamel terutama penduduk yang tinggal dalam radius 300 meter dari pabrik tersebut.<sup>8</sup> Menurut keterangan yang didapat dari salah satu petugas koperasi di desa Pecalukan, seseorang dapat terpapar uap belerang pada jarak maksimal 6-8 km dari area pertambangan belerang gunung Welirang, menurutnya pada jarak tersebut masyarakat masih dapat mencium bau khas belerang. Masyarakat yang tinggal di desa dekat pertambangan belerang gunung Welirang berhubungan dengan uap asam belerang yang merupakan sumber polutan. Rata-rata penduduk bekerja sebagai penambang belerang dan dalam melakukan pekerjaannya mereka tidak menggunakan alat pelindung (*masker*). Uap belerang yang dihirup melalui mulut setiap hari dalam jangka waktu yang cukup lama dapat menyebabkan melunaknya enamel dan

selanjutnya gigi akan mengalami erosi.

Erosi dapat terjadi pada berbagai variasi populasi penduduk dan tingkatan usia.<sup>10</sup> Erosi bahkan dijumpai pada anak-anak yang sangat muda. Usia yang pertama kali terlihat adanya erosi pada gigi tetap terletak pada kira-kira sekitar empat belas tahun, tetapi pernah dilaporkan adanya erosi pada usia sebelas tahun dan empat puluh tahun.<sup>4</sup>

## **KESIMPULAN**

Analisis statistik menyimpulkan bahwa paparan uap belerang dan cara sikat gigi yang salah mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya erosi gigi sedang/berat ( $p < 0,05$ ). Paparan uap belerang merupakan faktor risiko untuk terjadinya erosi gigi sedang/berat, subjek penelitian yang terpapar uap belerang mempunyai risiko untuk mengalami erosi gigi sedang/berat sebesar 28 kali lebih besar dibandingkan dengan sampel yang tidak terpapar uap belerang. *Bruxisme* pada penelitian ini tidak menunjukkan hubungan bermakna dengan terjadinya erosi gigi sedang/berat ( $p > 0,05$ ).

## **SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena adanya keterbatasan waktu dan jumlah subjek penelitian. Pada penelitian selanjutnya perlu diukur kadar belerang di tempat penelitian. Dilakukan penelitian tentang faktor-faktor risiko lain yang dapat menyebabkan erosi gigi. Perlu diadakan penyuluhan mengenai kesehatan gigi dan mulut oleh petugas kesehatan dari puskesmas setempat.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis ucapkan terima kasih kepada drg. Henry Setyawan S, MSc atas konsultasi metode penelitiannya, dr. Hardian atas konsultasi metode penelitiannya dan selaku *reviewer* proposal yang banyak membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, karyawan dan staf poliklinik Gigi dan Mulut, karyawan koperasi belerang Tiga Raksa desa Pecalukan kecamatan Prigen kabupaten Pasuruan, masyarakat desa Pecalukan yang telah bersedia terlibat dalam penelitian ini, keluarga dan teman-teman angkatan 2002 yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian karya tulis ilmiah ini serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Asher C, Read MJ. Early enamel erosion in children associated with the excessive consumption of citric acid. *J Br Dental* 1987;162(10):384-7
2. Mitchell DF, Standish SM, Fast TB. *Oral diagnosis*. Philadelphia : Lea and Febiger, 1969
3. Barron RP, Carmichael RP, Marcon MA, Sandor GKB. Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. *J Can Dent Assoc* 2003;69(2):84-9
4. Chasteen JE. Diagnosis and management of dental erosion. Available from URL: HYPERLINK [http://www.Gandara\\_NLMFrameSet001dfiles.htm](http://www.Gandara_NLMFrameSet001dfiles.htm).
5. Abyono Rafiah, editor. *Patologi gigi-geligi kelainan-kelainan jaringan keras gigi*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada, 1992
6. Chou SJ. Hydrogen sulfide: human health aspects. Available from URL: HYPERLINK <http://www.INCHEM.ORG>
7. Sulphur (S) – chemical properties, health and enviromental effects. Available from URL: HYPERLINK <http://www.lenntech.com>.
8. Toxicological profile for sulphur trioxide and sulphuric acid. Available from URL: HYPERLINK <http://www.atsdr.cdc.gov>
9. Mustaqimah DN. Zat kimia berbentuk uap yang dapat mengawali pengrusakan jaringan periodonsium. *JKGUI* 2002;9 (2):38-41
10. Ratcliif PA, Johnson PW. The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. *J Periodontologi* 1999:485-7.
11. Peterson PE, Gormsen C. Oral condition among German battery factory workers.. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991;19(2):104-6
12. Amin WM, Al-Omouh SA, Hattab FN. Oral health status of worker exposed to acid fumes in phosphate and battery industries in Jordan. *J Int Dent* 2001; 51(3):169-74