



**HUBUNGAN ANTARA LAMA PAPARAN UAP BELERANG DENGAN DERAJAT
KEPARAHAN GINGIVITIS**

Studi pada Pekerja Tambang Belerang di Gunung Welirang Kabupaten Pasuruan Jawa Timur

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

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

Disusun oleh :

DINA INDAH MULYANI

NIM: G2A002061

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2006

RELATIONSHIP BETWEEN THE LENGTH OF SULPHURIC ACID FUMES

EXPOSURE AND THE GRADE OF GINGIVITIS

Studies on the Sulphur Miners at Mount Welirang Pasuruan East Java

Dina Indah Mulyani ¹⁾, Siti Chumaeroh ²⁾

ABSTRACT

Background: Gingivitis may be caused by systemic and local (endogen and exogen) factors. One of the exogen factors affecting the prevalence and the degree of gingivitis is environmental pollutants. Sulphur is one of these pollutants, which can be found in the working environment. Several factors that determine the negative effect of sulphuric acid fumes are the duration, the entrance of substances and the dose. The aim of this research was to assess the relationship between the length of exposure to sulphur and the grade of gingivitis in the sulphur miners at Mount Welirang.

Methods: This research was an observational analytical study with cross-sectional design. The subjects were the mining's workers at Mount Welirang, Pasuruan East Java. Twenty seven miners have fulfilled the inclusion criterias: 25-45 years old, work as sulphur miners for at least 10 years, without tooth prothesis and tooth protector. The data including the length of sulphuric acid fumes exposure and the gingival index, which was collected by interview and direct examination of subject, classified according to the Loe and Sillness Gingival Index. Data were processed with SPSS 13.0 for Windows using Spearman correlation test with level of significance 0,05.

Results: Spearman correlation test showed that there was a moderate significant correlation, $p=0,006$ ($p<0,05$) and $r=0,516$ ($r=0,40$ to $0,599$) between the length of sulphuric acid fumes exposure with the grade of gingivitis.

Conclusions: There was a moderate significant correlation between the length of sulphuric acid fumes exposure with the grade of gingivitis.

Keywords: gingivitis , length of exposure, sulphuric acid fumes

1) Student of Medical Faculty Diponegoro University

2) Lecturer of Dental Health Division Medical Faculty Diponegoro University/ Kariadi Hospital Semarang

HUBUNGAN ANTARA LAMA PAPANAN UAP BELERANG DENGAN DERAJAT KEPARAHAN GINGIVITIS

Studi pada Penambang Belerang di Gunung Welirang Kabupaten Pasuruan Jawa Timur

Dina Indah Mulyani ¹⁾, Siti Chumaeroh ²⁾

ABSTRAK

Latar belakang: Gingivitis dapat disebabkan oleh faktor sistemik dan faktor lokal. Salah satu faktor yang mempengaruhi prevalensi dan derajat keparahan gingivitis adalah polutan lingkungan diantaranya senyawa belerang dalam lingkungan kerja. Faktor yang menentukan apakah senyawa belerang berbahaya bagi tubuh adalah lama paparan (durasi), cara kontak (cara masuk senyawa) dan dosis (jumlah senyawa yang masuk). Penelitian ini bertujuan untuk menilai hubungan antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis pada penambang belerang di Gunung Welirang.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Subjek penelitian diambil dari populasi pekerja tambang belerang di Gunung Welirang, Pasuruan Jawa Timur. Sebanyak 27 penambang yang telah memenuhi kriteria inklusi yaitu usia 25 – 45 tahun, bekerja sebagai panambang belerang di Gunung Welirang, tidak menggunakan protesa gigi maupun pelindung gigi. Data berupa lama paparan uap belerang dan indeks gingiva dikumpulkan dengan cara wawancara dan pemeriksaan langsung sampel penelitian yang kemudian diklasifikasikan dalam tingkatan sesuai Indeks Gingiva dari *Loe and Sillness*. Data dianalisis dengan uji korelasi *Spearman* dengan tingkat kemaknaan 0,05, menggunakan *SPSS for windows* versi 13.0.

Hasil: Uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna, $p=0,006$ ($p<0,05$), dengan kekuatan korelasi sedang dan arah korelasi positif, $r=0,516$ ($r=0,40$ s/d $0,599$), antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis.

Kesimpulan: Terdapat hubungan bermakna dengan kekuatan korelasi sedang dan arah korelasi positif antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis.

Kata Kunci: gingivitis, lama paparan, uap belerang

- 1) Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
- 2) Staf Pengajar Bagian Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut FK Undip/RS Dr. Kariadi Semarang

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel Karya Tulis Ilmiah dari :

Nama : Dina Indah Mulyani

NIM : G2A 002 061

Program : Pendidikan sarjana

Fakultas : Kedokteran

Jurusan : Kedokteran Umum

Universitas : Diponegoro Semarang

Bidang Ilmu : Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut

Judul : Hubungan Antara Lama Paparan Uap Belerang Dengan Derajat Keparahan
Gingivitis

Pembimbing : drg. Siti Chumaeroh, MS

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

Semarang, Juli 2006

Menyetujui,

drg. Siti Chumaeroh, MS

NIP.130534876

LEMBAR PENGESAHAN

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

**HUBUNGAN ANTARA LAMA PAPARAN UAP BELERANG DENGAN DERAJAT KEPARAHAN
GINGIVITIS**

Studi pada Pekerja Tambang Belerang di Gunung Welirang Kabupaten Pasuruan Jawa Timur

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

DINA INDAH MULYANI

G2A002061

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. 130 701 407

Pembimbing

drg. Siti Chumaeroh, MS
NIP. 130 534 876_

PENDAHULUAN

Di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia, umumnya pengertian dan perawatan akan kesehatan gigi dan mulut dirasakan masih kurang, khususnya perawatan jaringan pendukung gigi yang dapat meningkatkan tingkat keparahan penyakit periodontal. Salah satu bentuk patologi periodontal yang paling umum adalah gingivitis.

Menurut Profil Kesehatan Indonesia pada tahun 2001 kelainan periodontal terjadi 61%. Sedangkan gingivitis mengenai lebih dari 80 % pada usia muda dan hampir semua populasi dewasa sudah pernah mengalami gingivitis, periodontitis ataupun keduanya.^{1,2}

Gingivitis merupakan inflamasi pada gingiva yang dapat disebabkan oleh faktor lokal (gigi maupun lingkungan) dan faktor sistemik. Gingivitis bersifat reversibel, namun dalam perkembangannya dapat terjadi kerusakan jaringan penyangga lebih lanjut yang bersifat ireversibel yaitu periodontitis atau dapat berlangsung stabil bertahun-tahun tanpa berprogresi menjadi periodontitis.³

Faktor-faktor yang mempengaruhi prevalensi dan derajat keparahan gingivitis adalah : umur, kebersihan mulut, pekerjaan, pendidikan, letak geografis, polusi lingkungan dan perawatan gigi.⁴

Belerang merupakan senyawa multivalensi non logam yang terdapat banyak di alam, terutama daerah sekitar gunung merapi. Bentuk asli belerang adalah kristal padat berwarna kuning, namun keberadaannya di alam dapat berupa senyawa murni, senyawa berbentuk gas maupun dalam bentuk mineral sulfat.⁵ Kontak atau paparan dengan senyawa belerang dapat terjadi melalui inhalasi maupun kontak langsung dengan kulit, mata, mulut dan anggota tubuh lainnya.⁶

Jika seseorang terpapar oleh senyawa belerang, banyak faktor yang menentukan apakah senyawa belerang tersebut berbahaya bagi tubuh orang tersebut. Faktor-faktor ini termasuk dosis (berapa banyak), durasi (lama paparan belerang), dan cara kontak (cara masuk senyawa). Perlu juga dipertimbangkan paparan unsur kimia lain, usia, jenis kelamin, diet, cara hidup dan tingkat kesehatan.⁶

Beberapa laporan hasil penelitian tentang kesehatan lingkungan kerja menyatakan bahwa uap asam anorganik menyebabkan kerusakan jaringan periodontal gigi. Menurut penelitian Tuominen, ada perbedaan pengaruh uap asam anorganik terhadap jaringan keras dan jaringan periodontal mulut pekerja-pekerja pabrik baterai dan pabrik seng. Para pekerja yang bekerja di bagian dengan resiko terpapar uap asam sulfat mempunyai prevalensi poket periodontal lebih tinggi daripada pekerja-pekerja pada bagian yang terbebas dari uap asam

sulfat.⁷

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis pada penambang belerang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis pada penambang belerang di Gunung Welirang Pasuruan Jawa Timur. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya dan dapat menjadi bahan informasi dalam upaya pencegahan gingivitis pada pekerja yang beresiko terpapar uap belerang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan belah lintang (*cross-sectional*), ruang lingkup penelitian Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut, yang dilaksanakan pada bulan September 2005 – Maret 2006.

Populasi penelitian adalah seluruh pekerja tambang CV. Belerang Raksa Gunung Welirang Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Subjek penelitian ditetapkan dengan kriteria inklusi sebagai berikut: 1) usia 25 – 45 tahun, 2) bekerja sebagai penambang belerang di Gunung Welirang selama minimal 10 tahun, 3) tidak menggunakan protesa gigi, 4) tidak menggunakan pelindung gigi. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah: 1) pekerja pengangkut belerang dan petugas administrasi, 2) tidak bersedia mengikuti protokol penelitian.

Data yang dikumpulkan meliputi: 1) lama paparan uap belerang dinilai berdasarkan lama kerja penambang, dibagi dalam tiga kelompok lama paparan uap belerang yaitu: kelompok 10–20 tahun, kelompok 21–30 tahun dan kelompok lebih dari 30 tahun, 2) hasil pengukuran langsung indeks gingiva sampel dari gigi tetap molar 1 kanan atas, incisivus 1 kiri atas, molar 1 kiri atas, incisivus 1 kanan bawah, molar 1 kanan bawah dan molar 1 kiri bawah. Hasil pengukuran diklasifikasi sesuai dengan Indeks Gingiva dari *Loe and Sillness* dengan kriteria sebagai berikut: a) nilai 0 (gingiva normal), b) nilai 1 (inflamasi ringan, sedikit perubahan warna, sedikit udem, tidak ada perdarahan saat *probing*), c) nilai 2 (inflamasi sedang, kemerahan, udem dan mengkilat, perdarahan pada saat *probing*), d) nilai 3 (inflamasi parah, kemerahan yang nyata dan udem, ulserasi serta kecenderungan perdarahan spontan. Hasil pengukuran indeks gingiva tiap gigi dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah gigi yang diperiksa. Data kemudian dikelompokkan menjadi gingivitis ringan (indeks gingiva 0,1 s/d 1,0), gingivitis sedang (indeks gingiva 1,1 s/d 2,0) dan gingivitis berat (indeks gingiva 2,1 s/d 3,0).⁸

Faktor perancu dalam penelitian ini adalah kebersihan mulut yang dinilai sesuai Indeks Kebersihan

Mulut dari *Greene and Vermillion*. Data didapatkan dari hasil pemeriksaan langsung gigi sampel. Gigi yang diperiksa sesuai dengan gigi yang telah diperiksa indeks gingivanya. Indeks kebersihan mulut merupakan hasil penjumlahan dari indeks kalkulus dan indeks debris. Indeks kalkulus yang dipakai adalah *Calculus Index (C.I.) Greene and Vermillion* dengan kriteria sebagai berikut : a) nilai 0 (tidak ada kalkulus), b) nilai 1 (kalkulus supragingiva menutupi tidak lebih dari sepertiga permukaan gigi), c) nilai 2 (kalkulus supragingiva menutupi lebih dari sepertiga permukaan gigi tetapi tidak lebih dari dua pertiga permukaan gigi atau kalkulus subgingival berupa bercak hitam di sekitar leher gigi atau terdapat keduanya), d) nilai 3 (kalkulus supragingiva menutupi lebih dari dua pertiga permukaan gigi atau kalkulus subgingiva merupakan cincin hitam di sekitar leher gigi atau terdapat keduanya). Indeks debris yang dipakai adalah *Debris Index (D.I) Greene and Vermillion* dengan kriteria sebagai berikut: a) nilai 0 (tidak ada debris lunak maupun pewarnaan ekstrinsik/*staining*), b) nilai 1 (terdapat selapis debris lunak menutupi tidak lebih dari sepertiga permukaan gigi atau tampak pewarnaan ekstrinsik/*staining* tanpa plak di area tersebut), c) nilai 2 (terdapat selapis debris lunak menutupi lebih dari sepertiga permukaan gigi tetapi tidak lebih dari dua pertiga permukaan gigi), d) nilai 3 (terdapat selapis debris lunak menutupi lebih dari dua pertiga permukaan gigi). Hasil pengukuran indeks kalkulus tiap gigi dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah gigi yang diperiksa, demikian juga dengan hasil pengukuran indeks debris. Hasil perhitungan indeks kalkulus dan indeks debris dijumlahkan dan dikelompokkan menjadi kebersihan mulut baik (indeks kebersihan mulut 0,0 s/d 1,2), kebersihan mulut sedang (indeks kebersihan mulut 1,3 s/d 3,0) dan kebersihan mulut buruk (indeks kebersihan mulut 3,1 s/d 6,0).⁸

Data dianalisis dengan uji korelasi *Spearman* menggunakan program *SPSS 13.0 for Windows* dengan tingkat kemaknaan diterima bila nilai $p < 0,05$.⁹

HASIL PENELITIAN

Dari kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan, hanya 27 penambang yang memenuhi kriteria sebagai subjek penelitian.

Tabel 1. Data sampel lama paparan uap belerang, derajat keparahan gingivitis dan kebersihan mulut

	10-20 tahun	5 (18,5%)
Lama paparan uap belerang	21-30 tahun	15 (55,6%)
	>30 tahun	7 (25,9%)

Derajat keparahan gingivitis	Ringan	4 (14,8%)
	Sedang	19 (70,4%)
	Berat	4 (14,8%)
Kebersihan mulut	Baik	10 (37,0%)
	Sedang	10 (37,0%)
	Buruk	7 (25,9%)

Berdasarkan tabel 1, dari 27 subjek penelitian, sebanyak 15 (55,6%) memiliki lama paparan uap belerang 21-30 tahun. Sebagian besar subjek penelitian mengalami derajat keparahan gingivitis sedang yaitu 19 (70,4%) dengan kebersihan mulut baik dan sedang masing-masing 10 (37,0%).

Tabel 2. Analisa data hubungan lama paparan uap belerang dan kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis

	r	p
Lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis	0,516	0,006
Kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis	0,344	0,079

Berdasarkan tabel 2, hasil uji korelasi *Spearman* antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis dapat dinyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna, $p=0,006$ ($p<0,05$), dengan korelasi sedang dan arah korelasi positif, $r=0,516$ ($r=0,40$ s/d $0,599$). Untuk hasil uji korelasi *Spearman* antara kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis dapat dinyatakan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna dengan $p=0,079$ ($p>0,05$) sehingga nilai r diabaikan, $r=0,344$.

PEMBAHASAN

Bentuk paling umum belerang di alam adalah Hidrogen Sulfida (H_2S), sedangkan bentuk belerang yang sering digunakan dalam industri adalah mineral sulfat.¹⁰ Dalam bentuk elemen murninya belerang tidak bersifat toksik, tetapi yang bersifat toksik adalah senyawa gas turunan belerang seperti hidrogen sulfida (H_2S).⁵ Sifat H_2S adalah asam, berbentuk gas, tidak berwarna dan mudah terbakar. H_2S dapat dihasilkan secara alami atau sebagai hasil aktivitas manusia. Sumber alami H_2S antara lain bakteri anaerob pereduksi sulfat, komponen organik yang mengandung belerang dan sumber alam lainnya seperti gas alam dan gas dari gunung merapi.¹⁰

Dalam review penelitian tentang peranan senyawa belerang berbentuk gas dalam proses transisi jaringan

periodontal sehat menjadi gingivitis dan periodontitis yang dilakukan oleh Ratcliff dan Johnson, disebutkan bahwa senyawa belerang berbentuk gas mengandung gugus tiol (-SH) yang berikatan secara kovalen dengan komponen-komponen epitel didalam sedimen saliva. Gugus tiol secara kimiawi mempunyai potensi untuk bereaksi dengan DNA dan protein-protein dalam waktu singkat. Akibat reaksi tersebut permeabilitas perlekatan epitel sulkus dalam gingiva meningkat. Kondisi ini memodulasi fungsi fibroblast gingiva, merusak lamina propria di dekatnya dan mengakibatkan mudahnya penetrasi substansi antigen bakteri untuk menembus barier jaringan ikat gingiva yang masih sehat dan mengawali respon inflamasi.¹¹

Penelitian Khaira dkk menyebutkan sel fibroblast gingiva yang terkena akan meningkatkan produksi prostaglandin E₂ (PGE₂) dan prokolagenase, sehingga terjadi penurunan kandungan kolagen tipe I dan III didalam sel-sel ligament periodontal. Keadaan ini akan menstimulasi produksi interleukin 1 (IL-1) oleh sel monosit dan menekan respon kemotaktik neutrofil dan kapasitas mikrosidal neutrofil. Secara klinis pada gingiva individu yang bersangkutan tampak keadaan eritem dan udem.⁶

Keadaan eritem dan udem pada gingiva merupakan salah satu gejala klinis gingivitis. Kondisi klinis lain yang dapat dilihat pada gingivitis adalah perubahan warna dimulai dari papila interdentalis dan tepi gingiva kemudian menyebar sampai perlekatan gingiva. Perubahan warna mulai dari merah terang menjadi merah kebiruan atau biru pada gingivitis kronis. Terjadi pembengkakan papila interdentalis, tepi gingiva atau keduanya, sehingga papila interdentalis tampak tumpul. Konsistensi bervariasi mulai dari lembut dan udem hingga keras (fibrotik). Ukuran gingiva menjadi lebih besar dengan derajat pembesaran bervariasi tergantung dari faktor pembuluh darah dan proliferasi sel. Gingiva menjadi relatif mudah berdarah misalnya saat menyikat gigi. Kedalaman sulkus (poket) lebih dari 2 mm karena pembesaran tepi gingiva akibat pembengkakan jaringan. Pada gingivitis dapat dijumpai eksudat yang tidak ditemukan pada gingiva yang sehat.¹²

Penelitian lain yang dilakukan oleh Tuominen pada pekerja pabrik baterai dan seng menyatakan bahwa paparan uap asam sulfat menyebabkan kerusakan jaringan periodontal gigi dan asam-asam yang terdapat dalam udara pernafasan dapat menyebabkan lesi pada mukosa mulut berupa ulserasi, hemoragi, dan stomatitis.⁷

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis pada penambang belerang. Fakta yang ditemukan selama penelitian antara lain penambang harus tinggal selama satu minggu di puncak Gunung Welirang dan tidak digunakannya alat pelindung seperti masker saat bekerja, dapat menggambarkan bahwa rongga mulut para penambang tersebut

terpapar uap belerang secara langsung dengan lama paparan dan intensitas yang lebih besar dibandingkan dengan pekerja tambang yang lain. Hasil penelitian juga sejalan dengan penelitian Tuominen yang menyebutkan bahwa uap asam sulfat di lingkungan kerja dapat menyebabkan peningkatan prevalensi poket periodontal walaupun tidak meningkatkan kejadian lesi mukosa mulut. Peningkatan prevalensi ini bermakna pada pekerja yang sudah lama, yaitu lebih dari 15 tahun terpapar uap asam sulfat secara terus menerus.⁷

Berbeda dengan penelitian Tuominen, penelitian lain di Inggris terhadap 126 pekerja terpapar uap asam sulfat, tidak seorangpun menderita infeksi pada gingivanya.⁷ Demikian pula dengan hasil studi *cross-sectional* pada 665 pekerja pria dari pabrik pengolahan logam yang dilakukan oleh Vianna dkk menyebutkan bahwa lama paparan uap asam dalam lingkungan kerja hanya berhubungan dengan kejadian lesi mukosa mulut pada pekerja tanpa pelindung mulut.¹³

Perbedaan beberapa hasil penelitian terdahulu dapat dijelaskan melalui review penelitian yang dilakukan oleh Vianna dkk. Review penelitian dilakukan pada delapan artikel dan sebuah disertasi tentang efek oral dari paparan uap asam dalam lingkungan kerja. Disebutkan bahwa penelitian-penelitian tentang hubungan antara paparan uap asam dalam lingkungan kerja dengan kelainan periodontal dan lesi mukosa mulut belum banyak dilakukan dan hasil yang didapatkan masih terus menjadi kontroversi. Hal tersebut disebabkan karena beberapa kendala dalam penelitian antara lain jumlah subjek penelitian yang kecil dan kurangnya perhatian peneliti terhadap faktor perancu yang lain.¹⁴

Hasil analisa faktor perancu kebersihan mulut ditemukan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis. Hasil ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa kebersihan mulut merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi prevalensi dan derajat keparahan gingivitis.^{2,4} Hal ini dimungkinkan karena *self-cleansing* mulut penambang yang baik karena dari hasil wawancara dengan penambang diketahui bahwa jenis makanan yang dikonsumsi setiap harinya di puncak Gunung Welirang adalah sayuran. Sayuran sebagai salah satu makanan berserat, keras dan kasar dapat menghalangi deposisi sisa makanan karena mempunyai efek membersihkan mulut. Gerak mastikasi yang kuat saat mengunyah makanan berserat dapat menghasilkan keausan alami dari gigi pada permukaan oklusal dan interproksimal yang dapat mengurangi deposisi sisa makanan.² Selain itu banyaknya variasi faktor yang berpengaruh pada kebersihan mulut seperti komposisi saliva dan laju kecepatan aliran saliva juga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kebersihan mulut.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna dengan korelasi sedang dan arah korelasi positif antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis. Hasil analisa antara kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis dalam penelitian ini tidak menunjukkan hubungan bermakna.

SARAN

Karena keterbatasan waktu, tempat, jumlah sampel dan acuan penelitian maka diharapkan dalam penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengukuran kadar belerang di udara pada tempat penelitian, penggunaan cara pemeriksaan indeks-indeks rongga mulut yang lebih objektif dengan menggunakan alat dan pelatihan pemeriksaan yang lebih baik serta penelitian tentang faktor-faktor risiko lain yang dapat menyebabkan gingivitis, selain itu perlu diadakan penyuluhan mengenai kesehatan gigi dan mulut oleh petugas kesehatan dari puskesmas setempat sebagai salah satu upaya pencegahan kelainan gigi dan mulut pada penambang belerang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada dr. Hardian selaku *reviewer* proposal dan konsultan metodologi penelitian dalam penelitian ini; drg. Siti Chumaeroh, MS atas bimbingan dalam penulisan artikel ini; drg. Gunawan Wibisono, Msi.Med atas masukan dan keikutsertaannya ke lokasi penelitian; Mas Basuki dan seluruh pekerja tambang belerang Koperasi Tiga Raksa Gunung Welirang Jawa Timur atas kesediaannya berperan penting dalam penelitian ini; keluarga dan teman-teman atas doa dan dukungannya; Panji Utomo, Luqman Alwi dan Andika Gunadarma yang telah bersedia mengantar ke lokasi penelitian; semua pihak yang telah membantu dan berperan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan RI. Profil kesehatan Indonesia 2001 menuju Indonesia Sehat 2010. Jakarta: Pusat Data Depkes, 2002
2. Kentjana S, editor. Buku ajar periodonti. Jakarta: Hipokrates, 1993

3. Mustaqimah DN. Infeksi dalam bidang periodonsia. JKGUI 2002; 9(2): 14-6
4. Sudibyo. Hubungan lingkungan pengrajin perak terhadap timbulnya penyakit periodontal. MIKGI 2001; 3(6): 96-8
5. Sulphur (S) – Chemical properties, health and enviromental effects. Available from URL: HYPERLINK <http://www.lenntech.com/Periodic-chart-elements/S-en.htm>
6. Toxicological profile for sulphur trioxide and sulphuric acid. Available from URL: HYPERLINK <http://www.atsdr.cdc.gov>
7. Mustaqimah DN. Zat kimia berbentuk uap yang dapat mengawali pengrusakan jaringan periodonsium. JKGUI 2002; 9(2): 38-41
8. Indices for evaluating dental health status. Available from URL: HYPERLINK <http://www.medal.org>
9. Dahlan MS. Statistika untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta: PT Arkans, 2004
10. Chou SJ. Hydrogen sulfide: human health aspects. Available from URL: HYPERLINK <http://www.INCHEM.ORG>.
11. Ratcliff PA, Johnson PW. The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. A Review. J Periodontol 1999; 70: 845-9
12. Hoag PM, Pawlak EA. Essential of periodontics. 4th ed. Toronto: The C.V. Mosby Company, 1990
13. Vianna MI, Santana VS, McKelvey W. Periodontal health and oral mucosal lesions as related to occupational exposure to acid mists. Community Dent Oral Epidemiol [serial online] 2005 Oct; 33(5): 341-8. Available from URL: HYPERLINK <http://www.blackwell-synergy.com>
14. Vianna MI, Santana VS. Acid mist occupational exposure and oral disease: a review. Cad Saude Publica [serial online] 2001 Nov-Dec; 17(6): 1335-44. Available from URL: HYPERLINK <http://www.scielo.org>

LAMPIRAN I

Frequencies

Statistics

	Σ	Σ	Σ
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
T	0	0	0

Frequency Table

Table of Relative Frequencies

Category	Frequency	Relative Frequency	Cumulative Frequency	Cumulative Relative Frequency
1	2	0.182	2	0.182
2	12	0.250	14	0.432
3	7	0.250	21	0.682
4	2	0.091	23	0.773
T	23	1.000	23	1.000

Table of Relative Frequencies

Category	Frequency	Relative Frequency	Cumulative Frequency	Cumulative Relative Frequency
g	4	0.148	4	0.148
g	19	0.704	23	0.852
g	4	0.148	27	1.000
T	27	1.000	27	1.000

Table of Relative Frequencies

Category	Frequency	Relative Frequency	Cumulative Frequency	Cumulative Relative Frequency
C	10	0.370	10	0.370
C	10	0.370	20	0.741
C	7	0.259	27	1.000
T	27	1.000	27	1.000

Nonparametric Correlations

Correlations

			ders	ders
2	ls	C	1.000	.158
	d	S		.438
		N	.57	.57
	b	C	.218	1.000
	g	S	.008	.078
		N	.57	.57
	b	C	.158	.344
		S	.438	.078
		N	.57	.57