



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

**Studi pada Pekerja Tambang Belerang di Gunung Ijen
Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur**

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

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

**Disusun oleh :
SYLVI ANITASARI
NIM.G2A004170**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2008**

HALAMAN PENGESAHAN

**HUBUNGAN ANTARA LAMA PAPARAN UAP BELERANG
DENGAN DERAJAT KEPARAHAN GINGIVITIS
(Studi pada Penambang Belerang di Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi Jawa
Timur)**

Yang disusun oleh:

Sylvi Anitasari

NIM: G2A004170

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Artikel Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang pada tanggal 25 Agustus 2008 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

TIM PENGUJI ARTIKEL

Penguji

Pembimbing

dr Dodik Pramono, Msi.Med

NIP 132 151 947

drG Gunawan Wibisono, Msi.Med

NIP 132 233 167

Ketua Penguji

dr Helmia Farida, Mkes, Sp A

NIP 132 296 247

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing, Artikel Karya Tulis Ilmiah atas nama mahasiswa:

Nama : Sylvi Anitasari

NIM : G2A 004 170

Fakultas : Kedokteran Umum

Universitas : Diponegoro

Bagian : Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut

Judul : Hubungan Antara Lama Paparan Uap Belerang dengan Derajat
Keparahan Gingivitis (Studi pada Penambang Belerang di
Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur)

Dosen Pembimbing : drg. Gunawan Wibisono, Msi. Med.

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Semarang, 27 Agustus 2008

Pembimbing,

drg. Gunawan Wibisono, Msi. Med.

NIP 132 233 167

HUBUNGAN ANTARA LAMA PAPAN UAP BELERANG DENGAN DERAJAT KEPARAHAN GINGIVITIS

Studi pada Penambang Belerang di Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi
Jawa Timur

Sylvi Anitasari ¹⁾, Gunawan Wibisono²⁾

ABSTRAK

Latar belakang: Gingivitis merupakan inflamasi gingiva yang dapat disebabkan oleh faktor lokal dan faktor sistemik. Polutan lingkungan seperti senyawa belerang dalam lingkungan kerja dapat menjadi faktor yang berpengaruh terhadap derajat keparahan gingivitis. Bahaya paparan senyawa belerang bagi tubuh ditentukan oleh dosis (jumlah senyawa yang masuk), durasi (lama paparan) dan cara kontak (cara masuk senyawa). Penelitian ini bertujuan menilai hubungan antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis jika kebersihan mulut dipertimbangkan pada penambang belerang di Gunung Ijen Banyuwangi Jawa Timur.

Metode: Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Subjek penelitian diambil dari populasi pekerja tambang belerang di Gunung Ijen, Banyuwangi Jawa Timur. Sejumlah 30 penambang yang memenuhi kriteria inklusi yaitu laki-laki usia 15-60 tahun, bekerja sebagai panambang belerang di Gunung Ijen, tidak menggunakan protesa gigi ataupun pelindung gigi. Data berupa lama paparan uap belerang, indeks gingiva dan indeks kebersihan mulut dikumpulkan dengan cara wawancara dan pemeriksaan langsung sampel penelitian yang kemudian diklasifikasikan dalam tingkatan sesuai Indeks Gingiva dari *Loe and Sillness* dan Indeks kebersihan mulut dari *Greene and Vermillion*. Data dianalisis dengan uji Korelasi Parsial Rank *Spearman* menggunakan *SPSS 15.0 for windows*, dengan tingkat kemaknaan 0,05.

Hasil: Uji Korelasi Parsial Rank *Spearman* menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna dengan kekuatan korelasi sedang dan arah korelasi positif $r=0,455$ ($p=0,013$), antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis jika kebersihan mulut dipertimbangkan.

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

²⁾Dosen Bagian Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

RELATIONSHIP BETWEEN THE LENGTH OF SULPHURIC ACID FUMES EXPOSURE AND THE GRADE OF GINGIVITIS

Studies on the Sulphur Miners at Mount Ijen Banyuwangi East Java

Sylvi Anitasari ¹⁾, Gunawan Wibisono ²⁾

ABSTRACT

Background: *Gingivitis is gingival inflammation that can be caused by local and systemic (endogen and exogen) factors. Environmental pollutants such as sulphuric acid fumes which can be found in workplace air is one of these factors that can affect the degree of gingivitis. Several factors determine the negative effect of sulphuric acid fumes exposure to human body include the dose, the duration and how the body comes in contact with it. The aim of this research was to assess the relationship between the length of sulphuric acid fumes exposure and the grade of gingivitis if oral hygiene was considered as confounding factor in the sulphur miners at Mount Ijen, Banyuwangi, East Java.*

Methods: *This research was an observational analytical study with cross-sectional design. The subjects were the mining's workers at Mount Ijen, Banyuwangi, East Java. Thirty miners have the inclusion criteria: 15-60 years old male, work as sulphur miners, without tooth prosthesis or tooth protector. The data including the length of sulphuric acid fumes exposure, the gingival index and the oral hygiene index, which were collected by interview and direct examination of subjects and classified according to the Loe and Sillness Gingival Index and Greene and Vermillion Oral Hygiene Index simplified. Data were processed with SPSS 15.0 for Windows using partial correlation of Spearman rank test with significancy level 0,05.*

Results: *There was a moderate significant correlation, $r=0,455$ ($p=0,013$) between the length of sulphuric acid fumes exposure with the grade of gingivitis if oral hygiene was considered as confounding factor according to Partial correlation of Spearman test.*

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 Semarang

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

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi dan mulut, khususnya jaringan periodontal di negara berkembang seperti Indonesia belum merupakan prioritas utama. Hal ini tentu berimbas pada tingginya kejadian salah satu bentuk patologi periodontal yang paling umum yaitu gingivitis.

Direktorat Kesehatan Gigi menemukan di 9 propinsi (Jabar, Jateng, DIY, Bali, Jatim, Kalbar, Kaltim, Sumsel dan Sulut) bahwa prevalensi penyakit periodontal adalah 63,59% pada pelita III dan 77% pada pelita IV.¹ Pada literatur lain disebutkan lebih dari 80% anak usia muda dan semua populasi dewasa sudah pernah mengalami gingivitis.²

Gingivitis adalah proses inflamasi yang terjadi hanya sebatas jaringan epitelial mukosa yang mengelilingi gigi dan prosesus alveolaris.³ Penyebab primer adalah iritasi bakteri. Namun, ada beberapa faktor lain baik lokal maupun sistemik yang merupakan predisposisi.² Bila penyebab tidak dieliminir, proses inflamasi akan terus berjalan dan bahkan akan menjalar ke struktur yang lebih dalam sehingga terjadi periodontitis.⁴ Faktor-faktor yang mempengaruhi prevalensi dan derajat keparahan gingivitis adalah umur, *oral hygiene* (OHI), pekerjaan, pendidikan, letak geografis, polusi lingkungan dan perawatan gigi.⁵

Senyawa belerang dapat berperan sebagai polutan lingkungan. Belerang berbentuk non metal, tak berasa, tak berbau dan multivalent. Belerang dalam bentuk aslinya berupa zat padat kristalin kuning. Di alam, belerang dapat ditemukan sebagai unsur murni atau sebagai mineral sulfid dan sulfat.⁶ Inhalasi uap belerang dapat menyebabkan iritasi pada mukosa hidung dan paru-paru. Pada kasus yang berat dapat terjadi udem pulmo.⁷ *Mouth breathing* dapat menyebabkan erosi gigi dan kerusakan jaringan periodonsium.^{7,8}

Faktor-faktor yang menentukan apakah senyawa tersebut berbahaya bagi tubuh antara lain dosis (seberapa banyak), lama paparan (seberapa lama) dan cara kontak. Perlu juga dipertimbangkan adanya paparan zat kimia lain, usia, jenis kelamin, diet, genetik, gaya hidup dan tingkat kesehatan.⁷

Menurut beberapa hasil penelitian tentang kesehatan lingkungan kerja, uap asam anorganik menyebabkan kerusakan jaringan periodontal gigi. Diungkapkan pada penelitian Tuominen, para pekerja pabrik baterai dan pabrik seng yang bekerja di bagian dengan resiko terpapar uap asam mempunyai prevalensi poket periodontal lebih tinggi daripada pekerja pada bagian yang terbebas dari uap asam.⁹

Disamping itu penggunaan alat-alat pelindung kesehatan seperti masker, sarung tangan, pelindung telinga relatif belum memasyarakat.⁵ Pada penambang belerang yang secara kontinyu terpapar oleh senyawa belerang tanpa penggunaan pelindung yang memadai atau cara pemakaian pelindung yang salah tentu besar kemungkinan mengalami gangguan jaringan mulut.

Berdasarkan uraian 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 jika kebersihan mulut dipertimbangkan pada penambang belerang di Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya dan dapat menjadi bahan informasi dalam upaya pencegahan gingivitis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan belah lintang (*cross-sectional*). Ruang lingkup penelitian mencakup Ilmu Kesehatan Gigi dan Mulut, yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2007 – April 2008.

Populasi penelitian adalah seluruh pekerja tambang PT. Candi Ngrimbi Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. Subjek penelitian ditetapkan dengan kriteria inklusi sebagai berikut: 1) Laki-laki usia 15 – 60 tahun, 2) bekerja sebagai penambang belerang di Gunung Ijen, 3) tidak menggunakan protesa gigi, 4) tidak menggunakan pelindung gigi, 5) bersedia mengikuti prosedur penelitian. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah: 1) pekerja pengangkut belerang dan petugas administrasi, 2) tidak bersedia mengikuti prosedur penelitian.

Pengambilan data dilakukan saat para penambang belerang berkumpul di tempat penimbangan belerang. Data yang dikumpulkan merupakan data primer yang diperoleh dari pemeriksaan langsung subjek penelitian oleh peneliti sendiri yang sebelumnya telah mendapatkan pelatihan dari dosen pembimbing untuk melakukan pemeriksaan dan memberikan penilaian terhadap kondisi kesehatan mulut penambang. Data yang dikumpulkan meliputi: 1) lama paparan uap belerang dinilai berdasarkan lama kerja penambang, dibagi dalam tiga kelompok lama paparan uap belerang yaitu: kelompok kurang dari atau sama dengan 10 tahun, kelompok 11–20 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 berdasar 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. Sesuai dengan indeks gingivanya, 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).²

Faktor perancu dalam penelitian ini adalah kebersihan mulut yang dinilai sesuai Indeks Kebersihan Mulut (*Oral Hygiene Index-simplified*) 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).²

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan uji korelasi Parsial Rank *Spearman*. Untuk perhitungan statistik digunakan program *SPSS release 15.0 for Windows*, dengan tingkat kemaknaan diterima bila nilai $p < 0,05$.¹⁰

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan, ada 30 penambang yang memenuhi kriteria dan dijadikan subjek penelitian. Variasi umur termuda 21 tahun dan tertua 60 tahun dengan lama kerja dari 2 tahun hingga 36 tahun. Para penambang bekerja selama enam hari seminggu. Hasil penelitian mengungkapkan karakteristik subjek penelitian sebagaimana terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik penambang belerang PT Candi Ngrimbi, gunung Ijen Banyuwangi, Jawa Timur.

Lama paparan uap belerang	≤ 10 tahun	12 (40,0%)
	11–20 tahun	10 (33,3%)
	>20 tahun	8 (26,7%)
Derajat keparahan gingivitis	Ringan	3 (10,0%)
	Sedang	10 (33,3%)
	Berat	17 (56,7%)
Kebersihan mulut	Baik	16 (53,3%)
	Sedang	10 (33,3%)
	Buruk	4 (13,3%)

Berdasarkan tabel 1, dari 30 subjek penelitian, lama paparan uap belerang kurang dari atau sama dengan 10 tahun sebanyak 12 (40%), lama paparan 11-20 tahun sebanyak 10 (33,3%) dan lebih dari 20 tahun sebanyak 8 (26,7%). Sebagian besar subjek penelitian mengalami derajat keparahan gingivitis berat yaitu 17 (56,7%) dengan kebersihan mulut baik yaitu 16 (53,3%).

Tabel 2. Distribusi derajat gingivitis berdasarkan umur para penambang belerang.

Umur	Indeks gingiva			Total
	Ringan	Sedang	Berat	
21 – 30 tahun	3	2	2	7
31 – 40 tahun	0	6	7	13
41 – 50 tahun	0	1	4	5
> 50 tahun	0	1	4	5
Total	3	10	17	30

Dari tabel 2, didapatkan bahwa pada kelompok umur 21 – 30 tahun paling

banyak menderita gingivitis derajat ringan, sementara pada kelompok umur 31 – 40 tahun, 41 – 50 tahun dan > 50 tahun paling banyak menderita gingivitis derajat berat.

Tabel 3. Distribusi derajat keparahan gingivitis berdasarkan lama paparan uap belerang pada penambang belerang.

Lama paparan uap belerang	Indeks gingiva			Total
	Ringan	Sedang	Berat	
≤ 10 tahun	3	5	4	12
10 – 20 tahun	0	4	6	10
> 20 tahun	0	1	7	8
Total	3	10	17	30

Dari table 3, didapatkan bahwa pada kelompok lama paparan uap belerang ≤ 10 tahun didapatkan paling banyak penambang menderita gingivitis derajat sedang, pada kelompok lama paparan uap belerang antara 11 – 20 tahun dan > 20 tahun paling banyak penambang menderita gingivitis derajat berat.

Tabel 4. Distribusi derajat keparahan gingivitis berdasarkan kebersihan mulut pada penambang belerang.

Indeks kebersihan mulut	Indeks gingiva			Total
	Ringan	Sedang	Berat	
baik	3	6	7	16
sedang	0	3	7	10
buruk	0	1	3	4
Total	3	10	17	30

Dari tabel 4, didapatkan kelompok dengan kebersihan mulut baik, sedang maupun buruk paling banyak menderita gingivitis berat. Tidak didapatkan penderita gingivitis ringan pada kelompok kebersihan mulut sedang dan buruk.

Tabel 5. Analisa data hubungan lama paparan uap belerang dan kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis.

	R	p
Lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis	0,486	0,006
Kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis	0,322	0,083
Lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis jika kebersihan mulut dipertimbangkan	0,455	0,013

Berdasarkan tabel 5, hasil uji korelasi Parsial Rank *Spearman* antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis dinyatakan terdapat hubungan bermakna dengan korelasi sedang ke arah positif $r=0,486$ ($p=0,006$). Untuk hubungan antara kebersihan mulut dan derajat keparahan gingivitis dinyatakan terdapat hubungan tidak bermakna $r=0,322$ ($p=0,083$). Sedangkan pada hubungan antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis jika kebersihan mulut dipertimbangkan, dapat dinyatakan bahwa terdapat hubungan bermakna dengan angka korelasi menurun dan korelasi sedang ke arah positif $r=0,455$ ($p=0,013$). Hal ini berarti jika paparan semakin lama maka gingivitis akan semakin parah.

PEMBAHASAN

Sebagian besar senyawa belerang di alam terdapat dalam bentuk H_2S dan oksida.¹¹ H_2S dapat ditemukan di dalam minyak mentah, gas alam, gas vulkanik, mata air panas dan sebagai hasil aktifitas manusia.¹² H_2S bersifat toksik dan sangat korosif,

dapat menyebabkan efek lokal langsung pada kulit, mata, saluran pernafasan dan saluran pencernaan.^{8,12}

Dari hasil penelitian ini, ditemukan adanya hubungan yang bermakna dengan derajat sedang antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis jika kebersihan mulut dipertimbangkan sebagai faktor perancu pada penambang belerang di gunung Ijen, Banyuwangi, Jawa Timur. Hal ini didukung oleh fakta bahwa para penambang tidak menggunakan pelindung mulut dengan benar saat bekerja atau menggunakan kain penutup tetapi hanya untuk menutup hidung dari bau belerang. Karenanya, paparan uap belerang secara langsung terjadi pada mulut penambang, berlangsung lama dan dengan intensitas yang tinggi.

Sebagaimana diungkapkan dalam penelitian Ratcliff dan Johnson bahwa senyawa belerang berbentuk gas mengandung gugus tiol (-SH) yang berpotensi bereaksi dengan DNA dan protein dalam waktu singkat, sehingga permeabilitas perlekatan epitel sulkus dalam gingiva meningkat. Keadaan ini memodulasi fungsi fibroblast gingiva, merusak lamina propria di dekatnya dan memudahkan antigen bakteri seperti lipopolisakarida berpenetrasi ke jaringan ikat gingiva yang masih sehat dan mengawali respon inflamasi. 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 eritema dan edema.¹³

Selain keadaan eritema dan edem, gejala klinis gingivitis adalah perubahan bentuk gingiva yaitu papila interdental dan tepi gingiva membengkak serta terbantuk

poket yang dalam. Perubahan warna terjadi mulai dari papila interdentalis dan tepi gingiva kemudian menyebar sampai perlekatan gingiva, diawali merah terang dan menjadi merah kebiruan atau biru pada gingivitis kronis. Konsistensi gingiva yang meradang bervariasi, mulai dari lembut dan berongga (edematous) hingga keras (fibrotik). Pembesaran ukuran gingiva juga bervariasi tergantung dari pembuluh darah dan proliferasi sel. Selain itu gingiva menjadi relatif lebih mudah berdarah misalnya saat menyikat gigi atau saat pemeriksaan dan dapat dijumpai eksudat yang tidak ditemukan pada gingiva yang sehat.²

Hasil penelitian Vianna dkk juga menyatakan paparan uap asam dalam waktu lama berhubungan dengan lesi mukosa oral dan tidak digunakannya pelindung mulut dapat meningkatkan intensitas paparan.¹⁴ Selain itu, pada penelitian Tuominen disebutkan bahwa uap asam sulfat di lingkungan kerja dapat meningkatkan prevalensi poket periodontal. Adanya asam tersebut di udara pernafasan terbukti menyebabkan ulserasi, hemoragi dan stomatitis pada mukosa mulut.⁹ Hasil penelitian yang baru-baru ini dilakukan de Almeida juga menyatakan bahwa paparan uap asam dalam hal ini asam sulfat pada pekerja perusahaan logam merupakan faktor resiko potensial dari penyakit periodontal.¹⁵

Perbedaan terjadi pada penelitian di Inggris terhadap 126 pekerja terpapar uap asam sulfat, tidak seorangpun menderita infeksi pada gingivanya.⁹ Namun perbedaan ini telah dapat dijelaskan oleh Vienna dkk yang mereview beberapa penelitian dan menyebutkan bahwa hubungan antara paparan uap asam di tempat kerja dengan penyakit periodontal dan lesi mukosa oral jarang dilakukan dan hasilnya masih kontroversial. Hal ini dikarenakan kelemahan metodologi seperti sampel yang sedikit, analisa yang tidak berkembang dan kurangnya perhatian terhadap variabel perancu.¹⁶

Pada hasil analisa kebersihan mulut sebagai faktor perancu didapatkan hubungan yang tidak bermakna antara kebersihan mulut dengan derajat keparahan gingivitis. Hal ini tidak mendukung teori bahwa faktor higiene mulut adalah penyebab utama penyakit periodontal.¹ Kebersihan mulut tidak berpengaruh kemungkinan karena penambang sering menyikat gigi dan mereka mengkonsumsi sayuran. Sayuran dan buah sebagai 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, faktor lain yang mungkin berpengaruh pada kebersihan mulut antara lain makanan, komposisi saliva dan laju kecepatan aliran saliva.

Hasil analisa hubungan lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis sebelum kebersihan mulut dipertimbangkan terdapat hubungan bermakna dengan derajat sedang. Setelah dihitung bersamaan dengan faktor kebersihan mulut yang dipertimbangkan sebagai faktor perancu, angka korelasinya mengalami penurunan namun hubungannya bermakna dengan derajat sedang.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna dengan derajat sedang dan arah korelasi positif antara lama paparan uap belerang dengan derajat keparahan gingivitis yang berarti semakin lama terpapar uap belerang maka semakin parah pula gingivitis yang diderita.

SARAN

Diharapkan dalam penelitian selanjutnya perlu peningkatan cara pemeriksaan dan penggunaan alat yang lebih baik, memperluas penelitian dengan menyertakan faktor-faktor risiko lain yang mempengaruhi derajat keparahan gingivitis, serta meningkatkan metode interview dengan pengawasan langsung ke lokasi penambangan. Selain itu perlu diadakan penyuluhan mengenai kesehatan gigi dan mulut oleh petugas kesehatan setempat dan masyarakatan penggunaan alat pelindung kerja sebagai salah satu upaya pemeliharaan kesehatan pada penambang belerang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada drg. Gunawan Wibisono, Msi.Med selaku pembimbing; dr. Dodik Pramono, Msi.Med selaku *reviewer* proposal; dr. Noor Wijayahadi selaku konsultan metodologi penelitian; pengurus dan seluruh penambang belerang PT. Candi Ngrimbi Gunung Ijen atas kesediaannya yang sangat membantu penelitian ini; Keluarga, teman-teman dan semua pihak yang membantu dan berperan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agtini DN. Epidemiologi dan etiologi penyakit periodontal. Cermin Dunia Kedokteran. 1991;(72):42-3.
2. Kentjana S, editor. Buku ajar periodonti. Jakarta: Hipokrates; 1993. p. 44-5, 67,95.
3. Stephen J. Gingivitis. [Online]. 2006[cited 2007 Oct 4]; Available from URL: <http://www.emedicinehealth.com>.
4. Allen DL, McFall WT, Hunter GC. Periodontics for the dental hygienist. 3rd ed. Philadelphia: Lea&Febiger; 1980. p. 39,43,67.

5. Sudiby. Hubungan lingkungan pengrajin perak terhadap timbulnya penyakit periodontal. *Majalah Ilmu Kesehatan Gigi Indonesia* 2001;3(6):96.
6. Belerang [Online]. 2007 Nov 4[cited 2007 Nov 24]; Available from URL: <http://id.wikipedia.org>.
7. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for sulphur trioxide and sulphuric acid [Online]. June 1999[cited 2007 Dec 15]; Available from URL: <http://www.atsdr.cdc.gov>
8. Pritcard JD. Sulphuric acid: health effects of chronic/repeated exposure (human). [Online]. 2007[cited 2007 Oct 7]; Available from URL: <http://www.hpa.org.uk>.
9. Mustaqimah DN. Zat kimia berbentuk gas yang dapat mengawali pengrusakan jaringan periodonsium. *JKGUI* 2002;9(2):38-41.
10. Dahlan MS. *Statistika untuk kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: PT Arkans, 2004.
11. Kristanto P. *Ekologi industri*. Yogyakarta: ANDI; 2002. p. 116.
12. Chou SJ. Hydrogen sulfide: human health aspect. [Online]. 2003[cited 2005 Dec 14]; Available from URL: <http://www.inchem.org>
13. Ratcliff PA, Johnson PW. The relationship between oral malodor, gingivitis, and periodontitis. A Review. *J Periodontol* 1999; 70: 845-9
14. Vianna MI, Santana VS, McKelvey W. Periodontal health and oral mucosal lesions as related to occupational exposure to acid mists. [Online]. 2005 Oct[cited 2007 Aug 23] ; Available from URL: <http://www.blackwell-synergy.com>
15. de Almeida TF, Vianna MI, Santana VS, Gomes Filho IS. Occupational exposure to acid mist and periodontal attachment loss. [Online]. 2008 Mar [cited 2008 Jun 25]; Available from URL: <http://www.scielosp.org>
16. Vianna MI, Santana VS. Acid mist occupational exposure and oral disease: a review. [Online]. 2001 Nov-Dec[cited 2007 Aug 23]; Available from URL: <http://www.scielo.org>