

Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko pada Pekerjaan Tambang Belerang (Studi pada Pekerja Tambang Belerang di Taman Wisata Alam Kawah Ijen)

Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control in Sulfur Mining Occupation (Studies on Sulfur Mining in Crater Ijen Natural Park)

Khairul Anwar, Isa Ma'rufi, Anita Dewi Prahastuti S

Bagian Kesehatan Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Jalan Kalimantan 37, Jember 68121

e-mail korespondensi: khairul.fkm@gmail.com

Abstract

Ijen Mountain is one of volcano in East Java which is still active and located in Bondowoso and Banyuwangi district. Ijen Mountain has high degrees acidity and very high sulfur. This higher sulfur made Ijen Mountain as mining region by traditional. The problem of mining workers in Ijen Mountain are risk management such as workload, personal protective equipment which sub-standard, labor social security and health, psychological and climate work. The purpose of this research is hazard identification, risk assessment and composed risk control of work processes. The research used descriptive research through a qualitative approach used by modification of What-if Method and Job Safety Analysis. The resulted of identification and risk assessment showed that the highest risk was exposure of gas hydrogen sulfide (H₂S) which in the process of taked sulfur on the crater, taked sulphur in base crater, transported sulfur from crater to the top of Mount Ijen

Keywords: *Ijen Mountain, sulfur mine, risk*

Abstrak

Gunung Ijen merupakan salah satu dari rangkaian Gunung berapi di Jawa Timur yang masih aktif, terletak di Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Banyuwangi. Gunung Ijen mengandung derajat keasaman dan kandungan belerang yang sangat tinggi, tingginya kandungan belerang menjadikan kawasan tersebut sebagai wilayah pertambangan belerang yang dilakukan secara tradisional. Permasalahan pekerja tambang di wilayah Gunung Ijen adalah manajemen risiko diantaranya beban kerja, alat pelindung diri yang tidak standart, jaminan sosial tenaga kerja yang buruk, masalah kesehatan kerja, psikologis pekerja dan iklim kerja. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi bahaya, menilai risiko dan menyusun pengendalian risiko dari proses kerja. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif melalui pendekatan kualitatif, dengan modifikasi metode *what-if* dan *Job Safety Analysis*. Hasil identifikasi dan analisis risiko diketahui risiko sangat tinggi (*very high*) adalah paparan gas *Hidrogen Sulfida* (H₂S) pada proses penurunan ke dasar kawah, pengambilan belerang di dasar kawah, pengangkutan belerang dari dasar kawah menuju puncak Gunung Ijen.

Keywords: *Gunung Ijen, Tambang Belerang, Risiko*

Pendahuluan

Gunung Ijen merupakan salah satu dari rangkaian Gunung berapi di Jawa Timur, Gunung tersebut masih aktif dan terletak di Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Banyuwangi yaitu pada wilayah Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi dan Kecamatan Klobang, Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur. Gunung Ijen telah mengalami

Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2015

12 kali erupsi [1]. Gunung Ijen memiliki ketinggian 2.386 meter di atas permukaan laut. Secara geografis Gunung Ijen berada pada posisi 8°03'30" LS dan 114°14'30" BT, pada puncak Gunung terdapat Danau Kawah Ijen dengan panjang dan lebar masing-masing sebesar 800 meter dan 700 meter serta kedalaman danau mencapai 180 meter [2]. Selain terkenal sebagai obyek wisata juga memiliki kandungan

belerang yang tinggi. Sedikitnya jumlah belerang yang dihasilkan adalah sebanyak 14 ton per harinya. Jumlah tersebut baru sekitar 20% dari potensi yang sesungguhnya disediakan oleh alam [3].

Berdasarkan pengukuran gas belerang yang dilakukan oleh tim Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana dan Geologi (PVMBG) di wilayah Gunung Ijen yang dilakukan pada tujuh titik pengukuran. Hasil dari pengukuran tersebut yaitu kadar gas belerang diketahui yang tertinggi yaitu sebesar 47 ppm (batas normal 10 ppm) [4]. Tingginya kandungan belerang yang terdapat di kawah Ijen menjadikan kawasan tersebut sebagai wilayah pertambangan, pada umumnya aktivitas penambangan dilakukan secara tradisional oleh pekerja, sehingga, kesehatan dan keselamatan pekerja penambang belerang di Gunung Ijen berisiko terganggu.

Berdasarkan studi pendahuluan ke Gunung Ijen pada tanggal 21 Maret 2015, diketahui upah yang didapatkan oleh pekerja tambang belerang di Kawah Gunung Ijen yaitu setiap kilo dihargai Rp.925/kg untuk angkatan pertama dan Rp. 1.025/kg untuk angkatan kedua dan pekerja tiap angkut mampu membawa belerang 50- 80kg dengan dua kali angkut jadi jumlah perhari bisa mengangkut belerang sebanyak 100kg – 160 kg.

Masalah utama pada pekerja penambangan belerang Ijen adalah masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang tidak mendapatkan perlindungan secara maksimal, baik dari perusahaan maupun dari pemerintah. diketahui terdapat beberapa masalah keselamatan dan kesehatan yaitu pekerja terpapar langsung dengan bahan kimia yang dikeluarkan seperti gas sulfatara (S, SO₂, SO₃, H₂S), uap fumarol (uap air panas (H₂O), gas nitrogen), gas asam arang, CO, hidrogen klorida, hidrogen fluorida dapat mengancam para pekerja setiap saat, beban kerja, tidak standarnya alat pelindung diri (APD) yang dipakai. pemberian jaminan sosial tenaga kerja yang buruk, iklim kerja dan psikologis pekerja selain itu, masalah kesehatan seperti tulang keropos, batuk, sakit gigi, nyeri persendian, dan sesak napas [5]. Segala bentuk permasalahan diatas diketahui pula bahaya yang sangat besar dan risiko kecelakaan kerja yang sangat tinggi, dan sebuah rekomendasi atau pengendalian risiko dalam proses manajemen risiko guna mengurangi risiko pada pekerjaan tambang belerang di Kawah Ijen.

Frekuensi penambang belerang untuk melakukan penambangan tergantung dari kekuatan fisik masing-masing penambang. Dampak ergonomi atau sikap kerja yang salah dan paparan gas H₂S yang terus menerus tentunya berdampak negatif bagi keselamatan dan kesehatan penambang belerang. Oleh karena itu sebagai upaya tindakan preventif dan

Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2015

promotif akibat adanya bahaya dan risiko kerja maka perlu dilakukan penelitian tentang manajemen risiko pada pekerjaan tambang belerang di Kawah Gunung Ijen.

Manajemen risiko adalah proses identifikasi bahaya, penilaian risiko serta pengembangan strategi pengelolaannya. Penerapan manajemen risiko memiliki manfaat diantaranya dapat menjamin kelangsungan usaha dengan mengurangi risiko dari setiap kegiatan yang mengandung bahaya, menekan biaya untuk penanggulangan kejadian yang tidak diinginkan, menjadikan rasa aman, meningkatkan pemahaman dan kesadaran, dan memenuhi persyaratan perundangan yang berlaku [5]. Sedangkan tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi bahaya, menilai risiko dan menyusun upaya pengendalian dari langkah kerja, proses kerja dan risiko kecelakaan kerja pada pekerja tambang belerang di Taman Wisata Alam Kawah Ijen Kabupaten Banyuwangi.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan mix methods, fokus penelitian adalah identifikasi sumber bahaya pada alat kerja, bahan dan proses pekerjaan. Tempat penelitian dilakukan di Gunung Ijen Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi dan waktu penelitian mulai Juli sampai September 2015. Metode identifikasi bahaya dan analisis risiko menggunakan *checklist hazard identification and risk assessment* (HIRA) dengan modifikasi *What If (What If Analysis/ETA)* dan *JSA (Job Safety Analisis)*. Metode yang digunakan untuk memperoleh data penelitian menggunakan metode wawancara dan observasi yang dilengkapi dengan instrumen wawancara dan lembar observasi.

Hasil Penelitian

Identifikasi Bahaya

Berdasarkan hasil penelitian pada penambangan belerang di kawah Gunung Ijen diketahui alat yang digunakan untuk penambangan belerang yaitu keranjang yang terbuat dari bambu, karung, troli, alat pengungkit (linggis), alat penimbangan berupa neraca gantung dan neraca duduk, mesin pompa air dan handuk sebagai masker. Peralatan yang digunakan oleh penambang belerang memiliki risiko masing-masing seperti keranjang dan karung yang digunakan sebagai alat angkut memiliki risiko tersandung, terkilir dan nyeri sendi/encok, alat pengungkit dan neraca gantung memiliki risiko tergores, mesin pompa air memiliki risiko kebisingan, dan handuk memiliki risiko keracunan gas berbahaya yang bisa mengakibatkan cedera ataupun meninggal.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam proses penambangan adalah sulfatara dan solar sebagai pembangkit mesin pompa air pada proses sublimasi. Adapun hasil dari identifikasi bahaya pada proses penambangan belerang dijelaskan pada empat tahapan yaitu tahap persiapan, tahap eksploitasi, tahap pengangkutan dan tahap penimbangan.

Tahap persiapan



Gambar 1. Proses pendakian dan penurunan ke dasar kawah Ijen.

Tahap persiapan terdiri dari proses mempersiapkan peralatan dan perbekalan, proses pendakian ke puncak Gunung Ijen dan proses penurunan menuju dasar kawah Gunung Ijen. Pada tahap ini teridentifikasi risiko yaitu terjatuh dari motor saat perjalanan ke Paltuding dan serangan hewan buas seperti macan tutul dan babi hutan, tersandung, terkilir, gigitan hewan berbisa seperti ular atau kalajengking, iritasi mata, terhirup gas H₂S dan nyeri sendi/encok. Sedangkan sumber bahaya diketahui dari faktor *unsafe condition* yaitu kondisi jalan yang berlubang, licin, dan menanjak, jarak tempuh yang sangat jauh, terjadi hujan, kabut tebal, kondisi gelap akibat tidak ada penerangan, paparan gas CO₂, SO₂, SO₄, dan gas hidrogen sulfida (H₂S), dari faktor *unsafe action* yaitu mengantuk dan tidak menggunakan APD (*safety shoes, marks respiratory*) sedangkan dampak risiko bisa terjadi cedera, memar, pendarahan atau meninggal

Tahap Eksploitasi



Gambar 2. Proses pengambilan dan penataan bongkahan belerang di dasar kawah Ijen.

Tahap eksploitasi terdiri dari dua proses yaitu pengambilan bongkahan belerang di dasar kawah Ijen, proses penataan bongkahan belerang ke atas keranjang. Pada tahap ini teridentifikasi beberapa risiko yaitu terhirup atau keracunan gas berbahaya (H₂S), tertimpa bebatuan dari atas tebing, tergores

alat pengungkit (linggis), terkilir, iritasi mata nyeri sendi pada punggung. Sumber bahaya yang diketahui dari faktor *unsafe condition* yaitu kondisi gelap akibat tidak ada penerangan, paparan gas CO, SO₂, SO₄, HCl, dan gas H₂S. Sedangkan dari faktor *unsafe action* yaitu tidak menggunakan APD (*safety shoes, safety helmet, safety goggle, marks respiratory*) risiko pada tahap ini bisa berdampak cedera, penyakit pernafasan, pingsan atau bahkan meninggal dunia.

Tahap Pengangkutan



Gambar 3. Proses pengangkutan belerang dari dasar kawah Ijen.

Tahap pengangkutan terdiri dari dua proses yaitu proses pengangkutan belerang dari dasar kawah menuju puncak Gunung Ijen dan proses pengangkutan dari puncak Gunung Ijen menuju Paltuding (Tempat penimbangan akhir). Pada tahap ini teridentifikasi beberapa risiko yaitu terhirup atau keracunan gas H₂S, tertimpa bebatuan dari atas tebing, tersandung, kaki terkilir, iritasi mata, nyeri sendi/encok pada persendian dan tergores alat angkut. Sumber bahaya dari faktor *unsafe condition* yaitu paparan gas CO, SO₂, SO₄, HCl, gas hidrogen sulfida (H₂S), kondisi jalan sempit, curam, menanjak, jarak tempuh, jalan berbatu dan jalan menuju Paltuding berpasir dan berdebu, beban angkut yang sangat berat (>40kg) dari faktor *unsafe action* yaitu kelelahan kerja, riwayat penyakit, usia dan tidak menggunakan APD (*safety shoes, marks respiratory*). Dampak risiko pada tahap ini bisa terjadi cedera, memar, pendarahan ataupun meninggal dunia.

Tahap Penimbangan



Gambar 4. Proses penimbangan belerang di pondokan dan Paltuding.

Tahap ini terdiri dari dua proses yaitu proses penimbangan di tempat peristirahatan pertama (pondokan) dan Proses penimbangan akhir di

Paltuding. Pada tahap ini teridentifikasi jenis risiko yaitu terkilir, terjatuh, nyeri sendi pada punggung. Sumber bahaya dari faktor *unsafe condition* yaitu tempat licin, berdebu, beban angkut yang berat (>40kg), beban kerja tinggi, sedangkan faktor *unsafe action* yaitu tidak menggunakan APD (*safety shoes*) risiko pada tahap ini bisa berdampak kelelahan kerja dan cidera.

Penilaian Risiko

Penilaian risiko merupakan salah satu proses dari analisis risiko, penilaian risiko dalam penelitian ini menggunakan metode semi kuantitatif yaitu dengan mengkalikan tingkat kemungkinan (*Probability*), konsekuensi (*Consequences*) dan paparan (*Exposure*) berdasarkan standart dari *AS/NZS 4360* melalui wawancara kepada informan utaman dan informan kunci. bertujuan untuk mengetahui nilai risiko dan level risiko. Hasil penilaian risiko pada proses penambangan belerang di wilayah Gunung Ijen dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 1. Penilaian risiko pada seluruh proses penambangan belerangan Gunung Ijen

Proses kerja	Jenis Risiko	Nilai Risiko	Level Risiko
Mempersiapkan peralatan	Terjatuh	75	Substansial
	Serangan hewan	15	Acceptable
Proses pendakian gunung Ijen	Tersandung	300	Priority I
	Terkilir	300	Priority I
	terigit hewan berbisa	75	Substansial
Proses penurunan menuju bibir kawah gunung Ijen	Tertimpa bebatuan	150	Substansial
	Tersandung	300	Priority I
	Terkilir	300	Priority I
	Iritasi mata	100	Substansial
	Terhirup gas H ₂ S	6000	Very High
Proses pengambilan endapan belerang di bibir kawah Ijen	Nyeri sendi/encok	100	Substansial
	Terhirup gas H ₂ S	6000	Very High
	Tertimpa bebatuan	150	Substansial
	Tergores	300	Priority I
	Terkilir	300	Priority I
	Iritasi mata	100	Substansial
	Nyeri sendi/encok	100	Substansial
terkena cairan belerang	1500	Very High	

Proses kerja	Jenis Risiko	Nilai Risiko	Level Risiko
Proses penataan bongkahan belerang ke alat angkut	Terhirup gas H ₂ S	6000	Very High
	Tertimpa bebatuan	150	Substansial
	Tangan terkilir	300	Priority I
	Iritasi mata	100	Substansial
	Nyeri sendi/encok	100	Substansial
Proses pengangkutan belerang menuju puncak gunung	Terhirup gas H ₂ S	6000	Very High
	Tertimpa bebatuan	150	Substansial
	Terjatuh	450	Very High
	Kaki terkilir	300	Priority I
	Iritasi mata	100	Substansial
	Nyeri sendi/encok	100	Substansial
Proses pengangkutan menuju paltuding	Kaki terkilir	300	Priority I
	Terpleset	900	Very High
	Nyeri sendi/encok	100	Substansial
	Tergores alat angkut	150	Substansial
Proses pengangkutan	Terkilir	300	Priority I
	Nyeri sendi/encok	100	Substansial
Proses penimbangan di paltuding	Terjatuh	150	Substansial
	Terkilir	300	Priority I
	Nyeri sendi/encok	100	Substansial

Berdasarkan tabel di atas, dari hasil observasi dan wawancara dengan pekerja tambang diketahui risiko pada proses penambangan belerang secara keseluruhan yang tertinggi adalah terhirup gas berbahaya *Hidrogen Sulfida* (H₂S), dengan nilai risiko 6000 dan level risiko sangat tinggi (*Very High*) yang terdapat pada lima proses kerja yaitu Proses penurunan menuju bibir kawah gunung Ijen, proses pengambilan endapan belerang di bibir kawah Ijen, proses penataan bongkahan belerang ke alat angkut, proses pengangkutan belerang menuju puncak gunung, proses pengangkutan menuju paltuding

Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko pada risiko yang memiliki level sangat berbahaya (*very high*) yaitu terhirup atau keracunan gas berbahaya *Hidrogen Sulfida* (H₂S), tertimpa bebatuan dari atas tebing dan terkena cairan belerang yang panas dan tinggi asam dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2. Pengendalian jenis risiko yang memiliki level sangat berbahaya (*very high*)

Jenis Risiko	Hierarki of Control	Pengendalian (rekomendasi)
Tertimpa bebatuan dari atas tebing	<i>Engineering</i>	Memberi rambu-rambu bahaya sebagai tempat yang rawan longsor
	<i>Administrative</i>	Membuat Standart Operasional Prosedur (SOP)
	<i>Training</i>	Memberikan sosialisasi dan pengarahan kepada pekerja tentang potensi bahaya dan cara pengendaliannya
Terhirup atau keracunan gas berbahaya Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	<i>PPE/APD</i>	<i>Safety shoes, safety helmet</i>
	<i>Engineering</i>	Terdapat alat pendeteksi adanya gas berbahaya H ₂ S yang terintegrasi dengan alarm atau sirine
	<i>Administrative</i>	Membuat Standart Operasional Prosedur bagi pekerja yang melakukan pekerjaan di dapur belerang
		Melakukan inspeksi dan pengukuran secara berkala terkait paparan gas H ₂ S
		Pembatasan izin memasuki area dapur belerang dan dasar kawah
	Melakukan pemeriksaan kesehatan awal, berkala dan khusus kepada pekerja	
	Menyediakan klinik kesehatan sebagai tindakan <i>emergency</i>	
	<i>Training</i>	<i>Safety Talks</i> sebelum memasuki area, Melatih penanggungjawab area dapur belerang
	<i>PPE/APD</i>	<i>Chemical Catridge Respiratory, Gas Mask, Self Consumed Breathing Apparatus (SCBA)</i>
Terkena cairan belerang yang panas dan tinggi	<i>Engineering</i>	Membuat pagar pembatas (<i>barrier</i>) antara dapur belerang dengan tepi danau kawah
	<i>Administrative</i>	Memberi rambu-rambu bahaya dari kandungan air

Jenis Risiko	Hierarki of Control	Pengendalian (rekomendasi)
asam		kawah (HCl)
	<i>Training</i>	<i>Safety shoes, sarung tangan/safety gloves</i>

Pembahasan

Undang-undang no. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan kerja pada BAB V pasa 9 menyatakan bahwa pengurus diwajibkan menunjukkan dan menjelaskan tiap tenaga kerja tentang : 1) kondisi-kondisi dan bahaya-bahaya yang dapat timbul dalam tempat kerja. 2) semua pengamanan dan alat-alat perlindungan yang diharuskan dalam tempat kerja. 3) alat-alat perlindungan bagi tenaga kerja dan 4) cara-cara dan sikap yang aman dalam melaksanakan pekerjaan [12]. Diketahui pengurus dalam penambangan belerang di Kawah Ijen adalah PT Candi Ngrimbi, namun sebagai kewajiban dalam undang-undang yang berlaku perusahaan belum melaksanakan empat point tersebut salah satunya mengidentifikasi sumber bahaya yang dapat menimbulkan risiko terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja.

Hasil identifikasi bahaya dalam penelitian ini, ditemukan risiko yang memiliki level risiko sangat tinggi (*very high*) sehingga dapat mengakibatkan kecelakaan kerja penyakit akibat kerja yaitu adalah risiko terhirup atau keracunan gas Hidrogen Sulfida (H₂S). Bahaya paparan gas H₂S tidak hanya teridentifikasi pada proses penurunan belerang namun juga terdapat pada proses pengambilan belerang didasar kawah, proses penataan belerang didasar kawah dan pengangkutan belerang dari dasar kawah menuju puncak Gunung Ijen artinya bahaya ini setiap saat akan selalu mengintai para pekerja kapanpun dan disetiap proses kerja saat penambangan belerang, sehingga hal ini perlu adanya tindakan khusus dalam upaya preventif dan promotif yang dilakukan oleh pihak stakeholder baik perusahaan, pemerintah setempat atau para pekerja tambang itu sendiri.

Penelitian ini berhubungan dengan temuan dari penelitian sebelumnya yaitu: diketahui hasil penelitian Ma'rufi dkk. (2014) menyatakan bahwa terdapat keluhan pernafasan, sebagian besar penambang belerang di Gunung Ijen berupa mengeluh batuk berdahak yaitu sebesar 74%, keluhan pada mata, berupa mata berair ketika menambang sebesar 94%. keluhan pada gigi, berupa gigi linu sebesar 68% [5]. dan hasil penelitian Dyah Pranani (2008) menyatakan bahwa 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 42,25 kali lebih besar dibandingkan dengan subjek yang tidak terpapar uap belerang [10]. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Taufiq (2012) menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara faal paru pekerja tambang belerang di Gunung Ijen dengan bukan penambang belerang di lingkungan sekitar Gunung Ijen [11]. pekerjaan tambang di Kawah Ijen memiliki risiko yang sangat kompleks terutama di bidang kesehatan pekerja. Risiko yang paling tinggi dari proses penambangan belerang adalah terhirup gas berbahaya H₂S.

Hidrogen Sulfida (H₂S) merupakan suatu gas tidak berwarna, sangat beracun, mudah terbakar dan memiliki karakteristik bau seperti telur busuk. Hydrogen sulfida dikenal juga dengan sebutan sebagai gas rawa atau asam sulfide [7]. Gas ini dapat menyebabkan dampak yang buruk bagi kesehatan, hydrogen sulfide mempunyai efek anoksit dan merusak secara langsung sel-sel sistem syaraf pusat. Jika kadar di atas 50 ppm akan menyebabkan sakit kepala, tidak dapat tidur, mual, batuk, badan lemah, mengantuk, edema paru dan kojungtivitas yang disertai rasa sakit. Sedangkan jika kadar gas H₂S di atas 500 ppm dapat menyebabkan tidak sadar dengan segera depresi pernapasan dan kematian dalam waktu 30-60 menit [8]. Risiko paparan gas H₂S kemungkinan terjadi kontak dengan pekerja, saat turun hujan di siang atau sore hari. Ketika gas H₂S di atas air danau gas ini mampu di bawa permukaan akibat hembusan angin, jika gas ini terpapar lasung oleh pekerja maka dapat mengakibatkan cedera bahkan meninggal dunia.

Bahan kimia beracun seperti gas H₂S dapat masuk kedalam tubuh kemudian masuk melalui aliran darah ke dalam tubuh melalui: saluran pernafasan, penyerapan melalui kulit (absorpsi) dan saluran pencernaan, saluran pernafasan terdiri dari dua yaitu bagian atas (hidung, tengorokan, trachea, dan sebgayaan besar pipa bronchial yang membawa ke cuping dan paru-paru) dan alveoli dimana dapat terjadi pemindahan gas yang menembus dinding sel yang tipis. Gas dan uap dengan daya larut yang rendah, namun berdaya larut tinggi didalam lemak melewati lapisan alveoli kemudian masuk kedalam aliran darah dan dibawa (disebarkan) ke organ-organ yang memiliki afinitas khusus [9].

Menurut Undang Undang No. 1 tahun 1970 menyatakan bahwa setiap pekerja berhak untuk mendapatkan perlindungan atas keselamatan secara aman dalam melakukan setiap pekerjaan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produktifitas kerja. Dari pada itu maka perlu dilakukan dengan segala daya dan upaya untuk membina norma perlindungan

Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2015

kerja melalui penerapan keselamatan dan kesehatan kerja [12].

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko [6]. Risiko yang telah diketahui besar dan potensi akibatnya harus dikelola dengan tepat, efektif dan sesuai dengan kemampuan dan kondisi lokasi penambangan belerang di Gunung Ijen. Menurut OHSAS 18001 pengendalian risiko yang lebih spesifik untuk bahaya K3 adalah 1) Eliminasi, 2) Substitusi, 3) Pengendalian Teknis, 4) Pengendalian Administratif 5) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Pengendalian risiko pada tingkat risiko sangat tinggi diketahui yaitu penyediaan alat deteksi gas berbahaya (H₂S, CO, SO₄) yang terintegrasi dengan alarm, membuat standar operasional prosedur (SOP) bagi pekerja yang melakukan pekerjaan di dapur belerang, melakukan inspeksi dan pengukuran secara rutin, pembatasan izin memasuki area dapur belerang, melakukan pemeriksaan kesehatan dan menyediakan klinik kesehatan di lingkungan pertambangan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomer : PER-04 MEN 1987 tentang Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan serta tatacara penunjukan Ahli K3, dan Peraturan Meteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor : 03 MEN 1982 tentang pelayanan kesehatan kerja dan Peraturan Meteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomer : PER.15 MEN VIII 2008 tentang pertolongan pertama pada kecelakaan ditempat kerja menyatakan bahwa setiap tempat kerja yang memperkerjakan 100 orang pekerja atau lebih dan memiliki potensi bahaya wajib memiliki pertama Pelayanan Kesehatan Kerja (PK2), kedua Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan Kerja (P3K) ketiga Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan Kerja (P2K3) [13] [14] [15]. Oleh sebab itu, perusahaan bersama pemerintah setempat diwajibkan untuk melaksanakan sesuai aturan perundang-undangan yang berlaku salah satunya melakukan upaya pengendalian risiko dengan membentuk tiga bidang tersebut yaitu PK2, P3K dan P2K3 dalam proses penambangan belerang di Wilayah Gunung Ijen.

Manajemen risiko pada proses penambangan belerang di Kawah Ijen kabupaten Banyuwangi secara keseluruhan belum dikelola secara maksimal baik oleh perusahaan PT. Candi Ngrimbi ataupun pemerintah setempat. Menurut OHSAS 18001 manajemen risiko adalah suatu proses untuk mengelola risiko yang ada dalam setiap kegiatan untuk mengurangi kemungkinan terjadi bahaya atau paparan dan dampak yang disebabkan oleh kejadian suatu kegiatan kerja. Oleh sebab itu agar setiap langkah dan proses kerja penambangan dapat

berjalan aman, sehat dan produktif maka seharusnya dilakukan sebuah manajemen risiko secara terencana dan komprehensif.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian pada pekerjaan tambang belerang di kawah Gunung Ijen diketahui risiko yang ditemukan adalah terjatuh saat mengendarai sepeda, diterkam hewan buas, tersandung atau terjatuh, terkilir, terkena gigitan hewan berbisa, tertimpa bebatuan dari atas tebing, iritasi mata, terhirup atau keracunan gas berbahaya Hidrogen Sulfida (H_2S), nyeri sendi/encok, tergores alat pengungkit, terkena air kawah. Alat yang digunakan oleh penambang belerang di Kawah Gunung Ijen yaitu keranjang, karung, troli, alat pengungkit (linggis), alat timbangan, mesin pompa air sedangkan bahan yang digunakan adalah bahan bakar solar, air kawah sebagai proses sublimasi dan sulfatara.

Jenis risiko yang paling tinggi pada tahap persiapan, tahap eksploitasi dan tahap pengangkutan adalah terhirup atau keracunan gas H_2S dengan nilai risiko 6.000 level risiko sangat tinggi (*very high*), upaya pengendalian berupa rekomendasi adanya *gas detector* untuk identifikasi adanya gas H_2S yang dilakukan secara berkala, *safety talk*, klinik *emergency* dan APD berupa *Chemical Catrige Respiratory*, atau *Gas Mask*. Sedangkan risiko yang paling tinggi pada tahap persiapan adalah terkilir dengan nilai risiko 300 memiliki level risiko sangat tinggi (*Priority 1*), dengan upaya pengendalian berupa Perbaikan jalan dari Paltuding menuju puncak Gunung Ijen yaitu dengan diberi tangga yang terbuat dari paving/batu bata, Memisahkan jalan bagi pekerja tambang dengan wisatawan dan mengganti alat angkut yang ergonomis serta mengurangi beban angku < 40 kg.

Saran atau rekomendasi yang dapat diberikan dari peneliti adalah diharapkan perusahaan bersinergi dengan pemerintah daerah untuk segera melakukan upaya pencegahan, pengendalian risiko pada proses penambangan belerang di Kawah Gunung Ijen berupa melaksanakan program tentang keselamatan dan kesehatan kerja diantaranya memasang *safety sign* rambu-rambu bahaya, melakukan sosialisasi tentang K3 secara rutin, menyediakan APD (Alat Pelindung Diri), membuat prosedur kerja, memberikan bantuan alat angkut yang ergonomis, membangun layanan kesehatan sebagai upaya tindakan *emergency* jika terjadi kecelakaan kerja.

Daftar Pustaka

- [1] Zaennudin A, Wahyudin D, Sumaryadi M, Kusdinar E. 2012. Prakiraan Bahaya Letusan Gunung Api Ijen Jawa Timur. Bandung: Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi, 3 (2) Agustus 2012: 109-132.
- [2] Badan Geologi. Peningkatan Kegiatan Gunung Ijen dari Waspada Menjadi Siaga. [internet] 2012 Apr [cited 23 September 2014] Available from: <http://www.vsi.esdm.go.id>.
- [3] Wittiri S. Artikel Gunung Ijen Penghasil Belerang Terbesar. [internet] 2010 [cited 24 Februari 2015] Available from <http://www.esdm.go.id/>.
- [4] BPPD Bondowoso. 2013. Awas Kadar Gas Gunung Ijen Berbahaya. [internet] 2013 [cited 23 Februari 2010] Available from <http://www.bppd.bondowosokab.go.id/>
- [5] Ma'rufi I, Dewi A, Ismi R, 2014. Identifikasi Keluhan Kesehatan Akibat Paparan Bahan Pencemarn Belerang (Studi Kasus pada Pekerja di Kawasan Pegunungan Ijen Kabupaten Banyuwangi). Proceeding Jurnal 12-13 Sept 2014 Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Bali.
- [6] Ramli S. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta: Dian Rakyat; 2010.
- [7] Soemarat J. Kesehatan Lingkungan. Gamah Mada University Press. Yogyakarta. 1999.
- [8] Irianto K. Pencegahan dan Penanggulangan Keracunan Bahan Kimia Berbahaya. Yrama Widya. Bandung. 2013.
- [9] Soeripto M. Higiene Industri. Jakarta. Balai Penerbit FKM UI Depok. 2008.
- [10] [Pranani](#) D. Pengaruh Paparan Uap Belerang terhadap Kejadian Erosi Gigi (Studi pada Pekerja Tambang Belerang di Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur): Semarang 2008 Aug: 28. 4-6.
- [11] Taufiq. Perbedaan Faal Paru antara Pekerja Penambang Belerang dan Bukan Penambang Belerang di Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi: Jember 2012 Aug; 03. 47-66
- [12] Indonesia. Undang-undang nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Jakarta: Himpunan Perundang-Undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Republik Indonesia. 2015
- [13] Indonesia. Peraturan Menteri Tenaga Kerja nomer : PER-04 MEN 1987 tentang Panitia Pembina Keselamatan dan Kesehatan serta tatacara penunjukan Ahli K3. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia; 2015

- [14] Indonesia. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor 03 MEN 1982 tentang pelayanan kesehatan kerja. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia; 2015
- [15] Indonesia. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi nomor : PER.15 MEN VIII 2008 tentang pertolongan pertama pada kecelakaan ditempat kerja. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia; 2015