

KAJIAN POTENSI WISATA KESEHATAN OKSIGEN DI GILI IYANG

Sumaryati

Pusat Sain dan Teknologi Atmosfer
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
Jl. Dr. Djundjuna 133, Bandung 40173 Indonesia
e-mail: sumary.bdg@gmail.com

RINGKASAN

Pulau Gili Iyang terkenal karena dipercaya memiliki kadar oksigen yang tinggi. Oksigen merupakan gas yang vital dibutuhkan dalam kehidupan manusia, sehingga kepercayaan akan kadar oksigen yang tinggi dijadikan sebagai dasar untuk pembangunan dan pengembangan di Gili Iyang yaitu sebagai tujuan wisata kesehatan. Pengecekan kadar oksigen di Gili Iyang dilakukan oleh beberapa instansi. Hasil pengukuran di lapangan oleh LAPAN (2006) dan analisisnya menunjukkan bahwa kadar oksigen di Gili Iyang dalam kondisi normal yaitu sebesar 20,9 %. Segarnya udara di Gili Iyang bukan karena kadar oksigen yang tinggi, tetapi karena udaranya bersih dari zat pencemar. Jika ada pengukuran dari instansi lain yang menunjukkan adanya titik *spot* dengan kadar oksigen yang tinggi di atas 22 %, sebetulnya kadar oksigen yang tinggipun perlu diwaspadai karena kadar oksigen yang tinggi bisa menyebabkan keracunan oksigen yang disebut hiperoksia dan berpotensi menyebabkan kebakaran yang dahsyat. Oleh karena itu menjadikan Gili Iyang sebagai tujuan wisata kesehatan dengan alasan memiliki kadar oksigen tinggi masih memerlukan kajian yang lebih mendalam lagi.

1 PENDAHULUAN

Gili Iyang ada pula yang menyebut Giliyang ataupun Gili Elang merupakan pulau kecil yang terletak di ujung timur pulau Madura. Secara administratif Gili Iyang masuk dalam wilayah Kabupaten Sumenep, Kecamatan Dungkek. Pulau dengan luas sekitar 9 km² itu terdiri dari dua desa yaitu desa Banraas dan Bancamara.

Pulau kecil ini menjadi menarik karena diyakini oleh masyarakat sebagai kawasan dengan kadar oksigen (O₂) tinggi, bahkan tertinggi kedua setelah Laut Mati. Keyakinan ini didukung oleh fakta bahwa penduduk Gili Iyang banyak yang mencapai usia tinggi dengan kondisi yang sehat dan kuat, sehingga muncullah kepercayaan Gili Iyang ini menjadikan awet muda dan tak ayal Gili Iyang ini mendapat pula julukan pulau awet muda. Media masa pun banyak yang mewartakan tentang kondisi Gili Iyang tersebut (Tempo, 2012; Tribunnews, 2013; Kompas, 2013; Koran Suara Rakyat, 2014; Detik, 2013).

Pembangunan dan pengembangan Gili Iyang pun berbasis pada keyakinan akan kadar oksigen yang tinggi. Isu kadar oksigen yang tinggi telah mendorong Pemda setempat berkeinginan menjadikan Gili Iyang sebagai kawasan wisata kesehatan. Berbagai upaya pun telah dilakukan. Bahkan untuk mendesain Gili Iyang sebagai wisata kesehatan telah disebarkan dan dikaji secara teknis oleh Kementerian Pekerjaan Umum. Ditjen Ciptakarya (2014) bekerjasama dengan Ikatan Arsitek Indonesia telah mengadakan sayembara desain kawasan pulau Gili Iyang yang berbasis pada kondisi kadar oksigen tinggi (http://ciptakarya.pu.go.id/v3/ban/file/poster-giliyang_LR.pdf). Hasil sayembara ini akan dipakai dasar untuk pembangunan pulau Gili Iyang.

Secara ilmiah, kondisi masyarakat Gili Iyang belum bisa dijadikan pembenaran akan kadar oksigen tinggi. Pengukuran yang akurat di lapangan dan analisis yang ilmiah baru bisa dijadikan dasar untuk menyatakan

kebenaran akan kondisi oksigen di Gili Iyang yang diyakini tinggi. Tulisan ini akan mengupas kebenaran akan klaim bahwa kadar oksigen di Gili Iyang lebih dari kondisi normal dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh LAPAN dan instansi lain serta pengelolaan sebagai kawasan wisata kesehatan jika kadar oksigen di Gili Iyang tinggi.

2 KADAR OKSIGEN DI ATMOSFER BEBAS

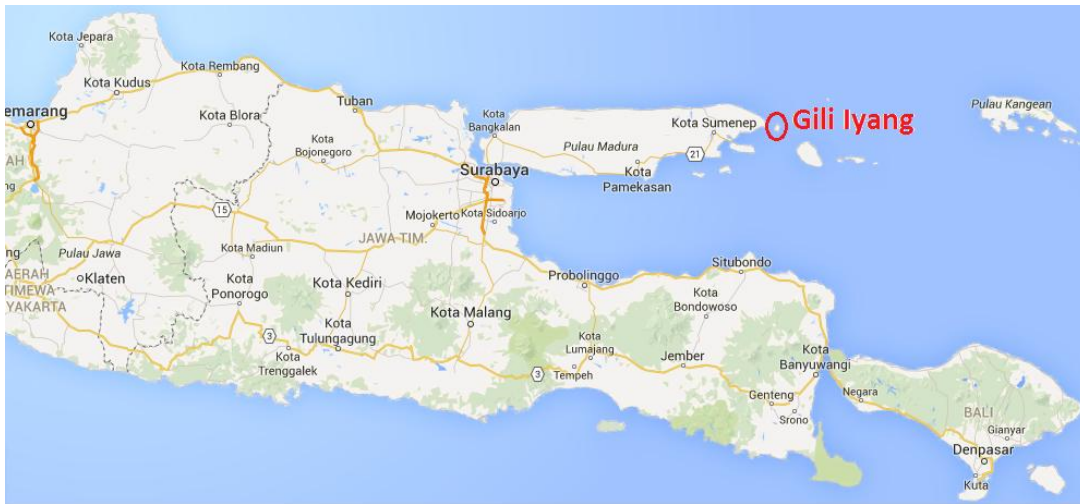
Unsur utama atmosfer kering terdiri dari tiga unsur yaitu nitrogen (N_2) sebesar 78,1 %, oksigen (O_2) sebesar 20,9 %, dan argon (Ar) sebesar 0,9 %. Masih ada sisa sekitar 0,1 % terdiri dari ribuan jenis gas yang disebut sebagai *trace gases*. Perubahan komposisi gas atmosfer yang menjadi perhatian para peneliti dan ekspert dalam bidang atmosfer adalah perubahan pada kelompok *trace gases*. *Trace gases* yang banyak menjadi perbincangan termasuk dalam kelompok gas pencemar (polutan) seperti hidrokarbon, CO, NO, NO_2 , SO_2 , O_3 , dan PAN; gas rumah kaca meliputi CO_2 , N_2O , dan CH_4 ; serta gas perusak lapisan ozon terutama yang masuk dalam kelompok gas chlorofluorocarbon (CFC). Jadi dalam kondisi normal atmosfer kering mengandung oksigen 20,9 %, dan menurut Occupational Safety & Health Administration (OSHA), United States Departement of Labor ada batasan toleransi 0,1 % (<https://www.osha.gov/SLTC/etools/shipyard/shipprep/air/confinedspace/oxygendeficient.html>), sehingga bisa dituliskan $(20,9 \pm 0,1)\%$.

Kadar oksigen di atmosfer bebas sebesar 20,9 %, hal itu berarti bahwa dalam volume 1 liter udara bebas terkandung 0,209 liter oksigen. Berapa jumlah molekul oksigen untuk yang menempati volume 0,209 liter tergantung tekanan dan temperaturnya sebagaimana dirumuskan dalam persamaan gas ideal. Makin tinggi tekanan atau makin rendah temperatur udara makin termampatkan, sehingga makin banyak mengandung molekul

udara dalam hal ini oksigen. Sebaliknya jika temperatur semakin tinggi atau tekanan makin rendah jumlah oksigen semakin sedikit.

Laut mati merupakan lokasi alami yang paling rendah di muka bumi, yaitu sekitar sekitar 427 m di bawah permukaan laut. Menurut hukum hidrostatika, jika posisi semakin rendah tekanan udara semakin besar. Jika pada permukaan laut tekanan udara 760 mm Hg atau sering disebut 1 atmosfer, pada posisi 427 m di bawah permukaan laut, tekanan udara mencapai 799 mmHg atau sekitar 105 % dari tekanan udara di permukaan laut. Oleh karena itu untuk volume yang sama, jumlah oksigen di Laut Mati sangat tinggi meskipun kadarnya tetap sama dengan kadar oksigen di tempat lain di permukaan bumi yaitu sebesar 20,9 %. Tingginya tekanan oksigen di Laut Mati bukan karena kadarnya yang tinggi tetapi karena faktor ketinggian saja yang menyebabkan tekanannya besar (Kramer dan Godfrey, 1996; Falk et al., 2006). Daerah permukaan laut dekat kutub, terutama ketika musim dingin juga memiliki kandungan oksigen yang sangat tinggi. Hal itu dikarenakan temperaturnya yang sangat rendah bukan karena kadarnya yang tinggi, kadar oksigen tetap 20,9 %.

Jika Gili Iyang dikatakan memiliki oksigen tinggi setelah Laut Mati, mungkin hal ini merujuk pada lokasi wilayah Gili Iyang yang berupa pulau kecil sehingga dapat dikatakan pantai semua. Tetapi jika merujuk pada lokasi Gili Iyang yang berupa pantai, maka tentu saja bukan hanya Gili Iyang yang memiliki oksigen yang nomor dua setelah Laut Mati. Semua lokasi di bumi yang memiliki ketinggian nol atau setara permukaan laut memiliki kandungan oksigen tertinggi kedua setelah Laut Mati. Lokasi dengan tinggi permukaan laut pada daerah dekat kutub, terutama musim dingin pasti memiliki jumlah oksigen yang lebih banyak, meskipun kadar oksigen tetap 20,9%.

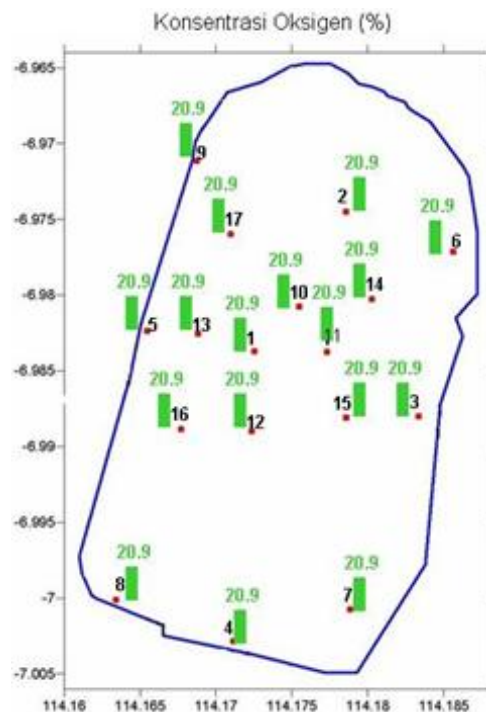


Gambar 2-1: Posisi Gili Iyang (Google Maps)

Jadi klaim oksigen tinggi di Gili Iyang seharusnya bukan karena masalah posisinya yang rendah mendekati garis pantai (Gambar 2-1). Jika hanya mengacu pada lokasi yang berada di garis pantai, tentu saja kandungan oksigen di Gili Iyang sama saja dengan oksigen di pantai Ancol Jakarta. Apakah benar kadar oksigen di Gili Iyang tinggi, lebih dari 20,9 %?

Pada tahun 2006, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) melakukan pengukuran kadar oksigen di Gili Iyang. Pengukuran dilakukan pada 17 titik yang terdistribusi di seluruh Gili Iyang (Gambar 2-2). Hasil pengukuran di semua titik pengukuran menunjukkan hasil yang normal, kadar oksigen 20,9% (LAPAN, 2006). Berdasarkan referensi lain, Kementerian PU dan Perumahan Rakyat menyatakan bahwa kadar oksigen di Gili Iyang terendah pada kisaran (20-23) %, dan tertinggi mencapai 27 % (Ciptakarya, 2014).

Perbedaan hasil pengukuran itu terjadi karena keakuratan alat ukur yang dipakai, *human error*, atau perbedaan waktu dan titik sampling pengukuran. Alat ukur yang terkalibrasi secara akurat, itulah yang hasilnya bisa dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Berikut ini akan dikaji, kemungkinan dari dua hasil pengukuran tersebut.



Gambar 2-2: Kadar oksigen di Gili Iyang (sumber: LAPAN, 2006)

Jika kadar oksigen di Gili Iyang 20,9% benar sebagaimana hasil pengukuran LAPAN, berarti kadar oksigen di Gili Iyang normal. Tidak bisa dikatakan tertinggi kedua setelah Laut Mati, daerah pantai di daerah kutub masih lebih tinggi dari Gili Iyang karena temperturnya yang dingin sehingga memampatkan semua gas penyusun atmosfer termasuk oksigennya. Kadar oksigen di Gili Iyang ini sama saja dengan kadar oksigen di pantai Jakarta.

Anggapan masyarakat umum sering menyatakan bahwa udara bersih mengandung banyak oksigen, dan sebaliknya udara yang tercemar jika kadar oksigennya berkurang. Anggapan itu tidak benar. Di atmosfer bumi udara bebas mengandung 20,9% oksigen. Udara dikatakan bersih jika kadar udara pencemar didalamnya tidak melebihi baku mutu kualitas udara ambien, sebaliknya udara dikatakan kotor jika kadar zat pencemar melebihi baku mutu udara ambien. Udara pencemar tersebut meliputi antara lain seperti CO, NO, NO₂, SO₂, O₃, hidrokarbon, dan PAN. Baku mutu udara ambien ini diatur dalam Lampiran Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Jika kadar oksigen normal, hanya 20,9%, apa keistimewaan udara di Gili Iyang sehingga dijuluki pulau awet muda. Gili Iyang adalah pulau kecil, dikelilingi laut. Daratan yang terdekat adalah pulau Madura. Baik di Gili Iyang maupun Madura tidak banyak aktivitas yang menghasilkan zat pencemar udara, seperti CO, NO, NO₂, SO₂, O₃, serta berbagai parikulat. Hasil pengukuran zat pencemar CO, NO, NO₂, dan SO₂ di Gili Iyang menunjukkan nilai yang sangat rendah di bawah baku mutu, sehingga bisa dikatakan udara di Gili Iyang sangat bersih (LAPAN, 2006). Udara di Gili Iyang mengandung kadar oksigen yang sama dengan di pantai Ancol, hanya di Gili Iyang tidak ada zat pencemar, sedangkan di pantai Ancol banyak zat pencemar yang berasal dari Jakarta sehingga udara di pantai Ancol lebih kotor dari ada di Gili Iyang.

Selain itu udara di Gili Iyang merupakan udara yang berasal dari laut yang kemungkinan banyak mengandung aerosol garam, terutama magnesium sulfat atau dikenal dengan nama garam epsom. Banyak manfaat dari penggunaan garam epsom di luar tubuh untuk kesehatan dan kesegaran kulit (Asha, 2015), juga pengobatan seperti pre-

eklampsia dan eklampsia yang dialami ibu hamil (Smith *et al.*, 2013), dan bisa menjadi tindakan medis awal untuk pasien yang terkena serangan stroke (Saver *et al.*, 2015).

Bagaimana jika hasil pengukuran oksigen di atas 21 % benar? Atmosfer dengan kadar oksigen 22% adalah kondisi anomali. Kadar oksigen mencapai 22 % atau bahkan 27 % dapat terjadi jika ada kebocoran gas oksigen dari tabung gas oksigen. Kejadian bisa dijumpai di rumah sakit ataupun di industri yang memproduksi atau menggunakan gas oksigen, bukan di ruang terbuka.

Oksigen yang terikat dalam senyawa gas penyusun atmosfer seperti CO, NO, NO₂, SO₂, O₃ ordenya hanya permilyar dan paling besar ada pada senyawa CO₂ dalam kadar sekitar 400 persepuluh atau 0,04 %. Reaksi terbesar yang menghasilkan oksigen di atmosfer adalah reaksi fotosintesa. Fotosintesa menggunakan bahan dasar CO₂ dan air dengan energi matahari menghasilkan oksigen dan karbohidrat. Karbohidrat akan tersimpan dalam bentuk pertumbuhan pada pohon. Mengingat kadar CO₂ yang hanya sekitar 0,04 % di atmosfer maka tak akan mampu menghasilkan oksigen yang merubah konsentrasinya di atmosfer menjadi naik satu persen. Selain itu, di Gili Iyang juga tidak terlihat adanya tumbuhan kayu yang besar-besar sebagai bukti adanya reaksi fotosintesa yang tinggi.

Kenaikan lebih dari satu persen oksigen tidak bisa disuplai dari reaksi gas-gas di atmosfer yang mengandung oksigen, termasuk reaksi fotosintesa. Kebocoran pipanisasi gas oksigen juga tidak terjadi di Gili Iyang. Hal yang paling memungkinkan jika kondisi anomali oksigen di Gili Iyang benar adalah adanya proses geologi. Proses geologi yang mampu menyemburkan gas oksigen ke atmosfer, sehingga kadar oksigen di Gili Iyang sampai berada di atas normal. Tentu saja kebenaran teori ini perlu dibuktikan dengan penelitian

yang mendalam lagi, terutama pada lokasi-lokasi yang diklaim sebagai titik dengan kadar oksigen tinggi.

3 WISATA KESEHATAN DI INDONESIA

Menurut kamus besar bahasa Indonesia yang dimaksud dengan wisata kesehatan adalah gerak atau kegiatan wisata yang dirangsang oleh adanya obyek atau fasilitas yang diperlukan untuk mengembalikan kesehatan di daerah tujuan wisata, misalnya tempat sejuk yang lengkap dengan tempat peristirahatan dan terdapat sumber air panas. Sedangkan menurut *dictionary.com* wisata kesehatan (*health tourism*) didefinisikan sebagai perjalanan wisata dengan tujuan untuk mendapatkan perawatan medis atau untuk meningkatkan kesehatan atau kebugaran. Kepercayaan akan kadar oksigen tinggi ini yang ditawarkan sebagai daya tarik wisata kesehatan di Gili Iyang karena oksigen sangat vital diperlukan oleh tubuh.

Wisata serupa yang dipercaya sebagai wisata kesehatan juga terdapat di Taman Narmada, Pulau Lombok. Di kawasan wisata Taman Narmada ada mata air yang diyakini dapat membuat awet muda jika diminum atau dipakai untuk mencuci muka termasuk anggota tubuh lain. Kebenaran akan air di Taman Narmada yang dapat membuat awet muda belum terbukti secara ilmiah. Belum ada industri kosmetik atau obat-obat yang memakai air ini sebagai salah satu bahan penyusun produknya. Kalau ada air kemasan dengan nama Narmada, itu hanya menumpang nama saja, bukan mengambil air di taman Narmada yang diyakini berkasiat. Kasiat air di taman Narmada masih berupa mitos, sugesti, ataupun terkait dengan kepercayaan dalam agama Hindu.

Wisata kesehatan yang pernah dicanangkan oleh Menteri Pariwisata dan Ekonomi Kreatif bersama dengan Menteri Kesehatan pada tahun 2012 adalah fasilitas spa (Kemenkraf, 2012).

Wisata kesehatan spa ini berbasis pada keanekaragaman bahan spa yang berasal dari bahan tradisional berbasis jamu dan rempah-rempah yang bercirikan Indonesia. Fasilitas spa khas Indonesia ini diharapkan mampu menjadikan destinasi wisata kesehatan yang menarik bagi wisatawan, terutama wisatawan asing.

Wisata kesehatan yang berbasis jamu tersebut sudah terwujud di Indonesia. Taman Jamu Indonesia yang dikelola Museum Jamu Nyonya Meneer telah menyediakan kawasan wisata kesehatan untuk keluarga (Seputar Semarang.com, 2015). Wisata Kesehatan Jamu Kalibakung di Tegal juga merupakan kawasan wisata kesehatan yang menawarkan produk unggulannya berbahan dasar jamu (Dinkes Kabupaten Tegal, 2015).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Jika kadar oksigen di Gili Iyang benar tinggi, bisakah keunikan ini dicanangkan sebagai wisata kesehatan? Oksigen memang gas yang sangat vital dibutuhkan tubuh. Asupan oksigen ini melalui sitem pernafasan, bukan sistem pencernaan. Oksigen dibutuhkan untuk membakar zat makanan atau cadangan makanan untuk memperoleh energi bagi kehidupan semua sel tubuh. Kebutuhan akan oksigen ini dalam kadar yang tepat, tidak boleh kurang juga tidak boleh berlebih.

Kadar oksigen normal yang ditolerir untuk mencukupi kebutuhan pernafasan adalah dalam batas antara (19,5–22,0)% (OSHA, 2015). Kadar oksigen yang kurang dari 19,5 % akan menyebabkan kekurangan oksigen yang disebut hipoksia. Hipoksia selain kadar yang rendah dalam udara bebas juga bisa disebabkan karena tekanan udara yang rendah seperti di daerah pegunungan yang tinggi, udara banyak mengandung racun terutama karbon monoksida, dan penderita sesak nafas. Dampak kekurangan oksigen dari yang ringan seperti lemah dan pusing,

sampai yang berat yang dapat menyebabkan koma bahkan kematian.

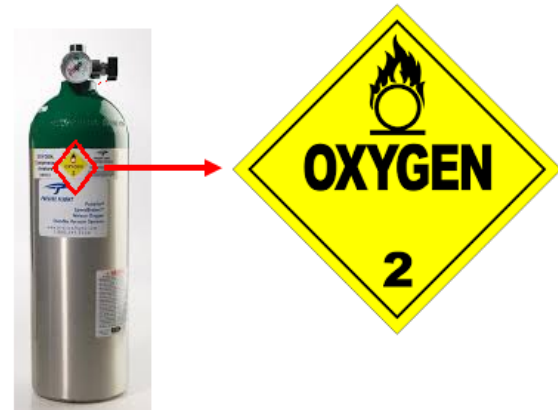
Oksigen dengan kadar yang tinggi dibutuhkan dalam beberapa pasien tertentu, seperti sesak nafas akibat asma dan gagal jantung. Terapi gas oksigen bisa untuk pengobatan awal penderita hipoksia (Bransondan Johannigman, 2013; Harahap, 2004) dan juga orang yang terkena paparan radiasi (Irgens, 2013). Terapi oksigen tersebut harus dalam pengawasan tenaga medis yang ketat, sebab jika overdosis dapat menjadikan hiperoksia atau keracunan oksigen.

Hiperoksia dapat terjadi karena dua hal, yaitu menghisap kadar oksigen yang tinggi meskipun dalam waktu yang singkat dan juga dapat terjadi karena menghisap udara dengan kadar oksigen yang sedikit di atas batas kadar oksigen yang ditolerir tetapi dalam durasi yang lama. Dampak dari hiperoksia tersebut bisa berupa kejang-kejang yang dikenal dengan nama *Bert effect*, sesak nafas yang disebut *Smith effect*, dan juga bisa menyebabkan kebutaan (Patel *et al.*, 2003; Mach, 2011). Kusno (2013) menyebutkan keracunan oksigen banyak menimpa dalam kasus perawatan bayi dalam inkubator, juga bisa menimpa penyelam yang dengan alat bantu oksigen dan pasien yang sedang terapi oksigen.

Jadi meskipun oksigen sangat vital dibutuhkan tubuh, kadar yang tinggi juga perlu diwaspadai karena bisa memicu keracunan oksigen atau hiperoksia. Penggunaan kadar oksigen yang tinggi hanya boleh dilakukan dengan pengawasan dari tenaga medis. Jika kadar oksigen di beberapa titik Gili Iyang ada yang lebih dari 22 %, bahkan mencapai 27 %, justru perlu diwaspadai. Menghirup udara dengan kadar oksigen di atas batas kadar oksigen normal (22 %) dalam waktu yang lama bisa menyebabkan hiperoksia.

Oksigen dibutuhkan dalam reaksi pembakaran. Pembakaran hanya dapat terjadi jika terpenuhi tiga syarat berikut,

yaitu tersedia bahan bakar, oksigen, dan titik awal pengapian. Ketersediaan oksigen yang melimpah di lingkungan yang lebih dari 21 % akan mempercepat proses pembakaran. Laju kebakaran menjadi lebih cepat, sehingga muncul seperti ledakan kecil. Percikan api yang kecil pada bahan bakar yang sulit terbakar pun akan timbul kebakaran pada jika kondisi oksigen melimpah. Oleh karena itu dengan kondisi oksigen yang tinggi yang harus diperhatikan adalah bahan bakar dan titik api. Jangan merokok sembarangan, atau melakukan pembakaran biomasa tanpa pengawasan yang ketat karena bisa memicu kebakaran yang besar.



Gambar 3-1: Label peringatan tabung oksigen

Untuk mewujudkan Gili Iyang menjadi kawasan wisata kesehatan dengan dukungan oksigen yang tinggi perlu diperhatikan dua hal. Pertama adalah masih diperlukannya kepastian akan kebenaran secara ilmiah mengenai kadar oksigen di Gili Iyang. Jika benar kadar oksigen di Gili Iyang tinggi, langkah kedua adalah mendesain wisata kesehatan dengan memperhatikan manfaat dan resiko dari kadar oksigen yang tinggi.

5 PENUTUP

Sesuai dengan pengukuran yang dilakukan oleh Pusat Sains Atmosfer dan Iklim tahun 2006 dan analisisnya, kadar oksigen di Gili Iyang adalah normal dan tidak bisa dikatakan sebagai pulau dengan kadar oksigen tertinggi kedua di dunia. Adanya hasil

pengukuran lain yang menunjukkan kadar oksigen yang tinggi perlu dilakukan pengecekan lagi yang lebih mendalam memastikan keakuratan alat, tidak adanya *human error* atau memang benar ada titik *spot* dengan kadar oksigen melebihi kondisi normal.

Jika benar ada titik *spot* dengan kadar oksigen di Gili Iyang tinggi, yang menarik adalah mencari penyebab mengapa kadar oksigen tersebut bisa tinggi karena ini kondisi anomali. Kadar oksigen yang tinggi jika digunakan tidak tepat dapat menyebabkan bahaya keracunan oksigen dan bagi lingkungan dapat menyebabkan laju kebakaran yang cepat sehingga dapat menyebabkan kebakaran yang besar. Jika titik *spot* oksigen tinggi di Gili Iyang ada, untuk untuk menjadikan Gili Iyang menjadi wisata kesehatan perlu dilakukan kajian kesehatan lingkungan yang memperhitungkan manfaat dan resiko dari kadar oksigen yang tinggi baik bagi kesehatan maupun lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Bapak Afif Budiyo dan Tim yang telah membuat laporan tentang kondisi oksigen di Gili Iyang, juga kepada Bapak Saipul Hamdi yang telah berulang kali mengajak penulis dalam diskusi dengan Puslitbang Permukiman, Kementerian Pekerjaan Umum dalam membahas potensi Pulau Gili Iyang.

DAFTAR RUJUKAN

Asha, Boldsky, 2015. *Health Benefits of Epsom Salt Bath* 5 April, <http://www.boldsky.com/health/wellness/2015/health-benefits-of-epsom-salt-bath-067431.html>.

Branson R. D., dan J. A. Johannigman, 2013. *Pre-Hospital Oxygen Therapy Respiratory Care*, Januari, VOL 58 NO. 1, DOI: 10.4187/respcare.02251, akses Mei 2015.

Detik, 2013. *Balai Kesehatan Jatim Teliti kandungan Oksigen di Pulau Gili Iyang Sumenep*, <http://news.detik.com/>

surabaya/read/2013/05/02/170417/2236592/475/balai-kesehatan-jatim-teliti-kandungan-oksigen-di-pulau-gili-iyang-sumenep.

- Dinas Kesehatan Kabupaten Tegal, 2015. *Wisata Kesehatan Jamu (WKJ)*, <http://dinkes.tegalserver.net/reading-article.html?8a80787692234bade8e59dda88363026d35dbf4dcd5b1f8a9ae4b8ccd8b953211437c79716cd41efb38464b76dc8bc9a>.
- Falk B., A. Nini, L. Zigel, Y. Yahav, M. Aviram, J. Rivlin, L. Bentur, A. Avital, R. Dotan dan H. Blau, 2006. *Effect of Low Altitude at the Dead Sea on Exercise Capacity and Cardiopulmonary response to exercise in cystic fibrosis patients with moderate to severe lung disease* Pediatric Pulmonology, Volume 41, Issue 3, 234–241, March.
- Harahap I.A., 2004. *Terapi Oksigen Dalam Asuhan Leperawatan*, USU digital library.
- Irgens A., G. Vaagbø, dan L. Aanderud, 2013. *Quality of Life – the Effect of Hyperbaric Oxygen Treatment on Radiation Injury*, UHM Vol.40, No.6.
- Kemendes dan Kememparekraf akan Kerjasama untuk Mendorong Kesehatan dan Kebugaran, <http://parekraf.go.id/asp/detil.asp?c=16&id=2021>.
- Kompas, 2013. *Giliyang, Pulau Terbaik di Dunia*, http://www.kompasiana.com/www.kompasiana.com-dardiri/giliyang-pulau-terbaik-di-dunia_5528103af17e617a0b8b4638.
- Koran Suara Rakyat, 2014. *DPRD Minta Pemerintah Serius Garap Wisata Gili Iyang*, <http://koransuararakyat.org/ksr/2014/10/dprd-minta-pemerintah-serius-garap-wisata-gili-iyang/>.
- Kramer M.R. dan S. Godfrey, 1996. *Dead Sea: Natural Oxygen Enrichment at Low Altitude*, Isr J Med Sci. Jul.
- Kusno G., 2011. *Mungkinkah Kita Keracunan Oksigen*, Kompas, 10 Juni, <http://kesehatan.kompasiana.com/medis/2011/06/10/mungkinkah-kita-keracunan-oksigen-371800.html>.
- LAPAN, 2006. *Laporan Akhir Kegiatan: Penelitian Kondisi Lingkungan Pulau*

- Gili Iyang sebagai Potensi Kawasan Wisata Kesehatan*, Bandung.
- Mach W.J., A.R. Thimmesch, J.T. Pierce, dan J.D. Pierce, 2011. *Consequences of Hyperoxia and the Toxicity of Oxygen in the Lung*, Nursing Research and Practice Volume 2011, Article ID 260482, 7 <http://dx.doi.org/10.1155/2011/260482>.
- Oxygen-Deficient or Oxygen-Enriched Atmospheres*, United States Department of Labor, <https://www.osha.gov/SLTC/etools/shipyard/shiprepair/confinedspace/oxygendeficient.html>.
- Patel D. N., A. Goel, S.B., Agarwal, P. Garg, K. K. Lakhani, 2003. *Oxygen Toxicity*, Journal, Indian Academy of Clinical Medicine Vol. 4, No. 3 July-September.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara.
- Saver J.F., S. Starkman, M. Eckstein, S. J. Stratton, F. D. Pratt, S. Hamilton, R. Conwit, D.S. Liebeskind, G. Sung, I, Kramer, G. Moreau, R. Goldweber, dan N. Sanossian, 2015. *Prehospital Use of Magnesium Sulfate as Neuroprotection in Acute Stroke*, TheNew England Journal of Medicine, 372:528-36. DOI: 10.1056/NEJMoa1408827.
- Sayembara: Desain Kawasan Pulau Gili Iyang*, download 2014 http://ciptakarya.pu.go.id/v3/ban/file/poster-giliyang_LR.pdf.
- Seputar Semarang.com, 2015. *Taman Djamoeh Indonesia*, <http://seputarsemarang.com/taman-djamoeh-indonesia/>.
- Smith J. M., R. F. Lowe, J. Fullerton, S. M. Currie, L. Harris dan E. F. Kantor, 2013. *An Integrative Review of the Side Effects Related to the use of Magnesium Sulfate For Pre-Eclampsia And Eclampsia Management*, BMC Pregnancy and Childbirth, 13:34 doi:10.1186/1471-2393-13-34.
- Tempo, 2012. *Ingin Awet Muda? Melanconglah ke Pulau Giliyang*, <http://travel.tempo.co/read/news/2012/04/01/204393919/ingin-awet-muda-melanconglah-ke-pulau-giliyang>.
- Tribun news, 2013. *Punya Kadar Oksigen Bagus, Pulau Giliyang Jadi Objek Wisata Kesehatan*, <http://www.tribunnews.com/regional/2013/05/03/punya-kadar-oksigen-bagus-pulau-giliyang-jadi-objek-wisata-kesehatan>.