

DAMPAK DAN UPAYA PENGENDALIAN SEMBURAN LUMPUR PANAS DI PORONG SIDOARJO

Oleh:

R. Andy Erwin Wijaya

Program Studi Teknik Pertambangan STTNAS Yogyakarta

Abstrak

The gas exploration by PT. Lapindo Brantas have caused hot mud flow at Porong area, Sidoarjo, East Java. The hot mud flow have flooded some locations i.e. resident, agriculture and industry areas. Contamination of this hot mud flow have resulted negative impact to society health, economics and environment. This case of hot mud flow from Banjar Panji-1 well do not be caused by liquid faction after Yogyakarta earthquake but that's because underground blowout. The hot mud flow efforts controlled can be done by snubbing unit, side tracking and relief well. Up to now the hot mud flow not be able stopped.

Kata kunci: lumpur lapindo, hot mud flow, dampak lumpur porong

Pendahuluan

Kegiatan pelaksanaan pemboran gas alam yang dilakukan oleh PT. Lapindo Brantas di Kelurahan Siring, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Propinsi Jawa Timur pada 8 Maret 2006 awalnya berlangsung dengan aman dan lancar, kemudian pada tanggal 29 Mei 2006 pukul 05.00 WIB telah terjadi semburan lumpur panas (*hot mud flow*) dari rekahan bumi, tepatnya pada jarak 100 - 150 meter dari sumur eksplorasi Banjar Panji-1 (BJP-1) di sekitar lokasi pengeboran gas PT. Lapindo Brantas. Lumpur panas menyembur ke udara dengan ketinggian sekitar 6 meter dengan jumlah debit sebesar 5.000 - 50.000 m³/hari. Hal ini menyebabkan adanya semburan lumpur panas dalam jumlah besar yang menggenangi lokasi pengeboran dan kawasan sekitarnya. Kawasan tersebut sangat luas yang meliputi: kawasan industri, pertanian, dan pemukiman. Lumpur panas yang

bercampur gas telah merendam tiga desa di Kecamatan Porong, meliputi: Kelurahan Siring, Desa Jatirejo, dan Desa Ratikenongo serta satu desa di Kecamatan Tanggulangin, yaitu Desa Kedungbendo. Pencemaran lumpur panas ini telah mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Lumpur panas tersebut telah meresahkan masyarakat, merendam pemukiman dan lahan pertanian, mengganggu lalu lintas serta perekonomian sekitar, bahkan banyak masyarakat mengeluh sakit yang didominasi oleh ISPA. Bau menyengat yang keluar dari lumpur panas dan gas tersebut dapat tercium hingga jarak 3 kilometer dari sumbernya, sehingga dapat berakibat buruk terhadap kesehatan masyarakat.

Penyebab Keluarnya Lumpur Panas

Pada awalnya sumur (*well*) Banjar Panji-1 (Gambar 1) direncanakan hingga kedalaman 8.500 kaki (2.590 meter) untuk mencapai Formasi Kujung (batu gamping). Sumur tersebut akan dipasang selubung bor (*casing*) yang ukurannya bervariasi sesuai dengan kedalaman untuk mengantisipasi potensi *lost* (hilangnya lumpur dalam formasi) dan *gain* (masuknya fluida formasi tersebut ke dalam sumur) sebelum pengeboran menembus Formasi Kujung. Sesuai dengan desain awal, sumur telah dipasang *casing* 30 inchi pada kedalaman 150 kaki, *casing* 20 inchi pada 1.195 kaki, *casing* (*liner*) 16 inchi pada 2.385 kaki dan *casing* 13-3/8 inchi pada 3.580 kaki. Ketika mengebor lapisan bumi dari kedalaman 3.580 kaki sampai ke 9.297 kaki, mereka belum memasang *casing* 9-5/8 inchi yang rencananya akan dipasang tepat di kedalaman batas antara Formasi Kalibeng Bawah dengan Formasi Kujung (8.500 kaki). Diperkirakan Lapindo, sejak awal merencanakan kegiatan pemboran ini dengan membuat *prognosis* pengeboran yang salah. Mereka membuat *prognosis* dengan mengasumsikan zona pemboran mereka di Zona Rembang dengan target pemborannya adalah Formasi Kujung, padahal mereka mengebor di Zona Kendeng yang tidak ada Formasi Kujung. Lapindo merencanakan memasang *casing* setelah menyentuh target yaitu batu gamping Formasi Kujung yang sebenarnya tidak ada. Selama mengebor mereka tidak memasang

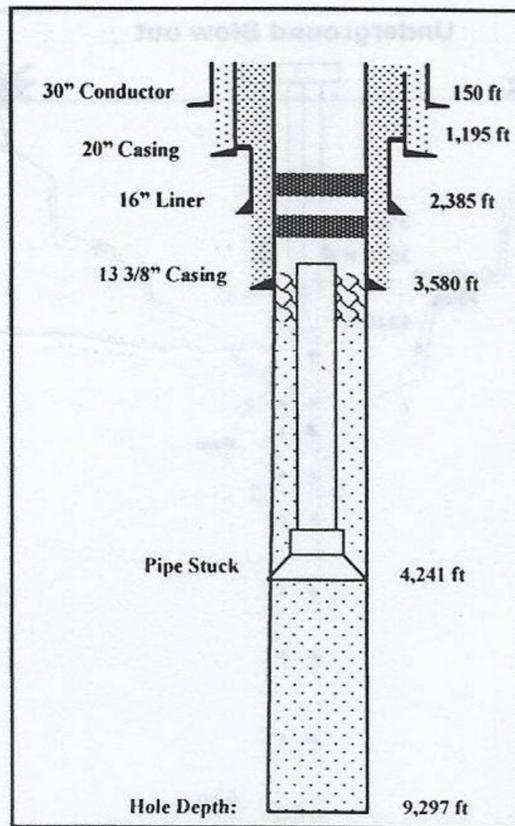
casing lubang bor karena kegiatan pemboran masih berlangsung. Selama pemboran, lumpur *overpressure* dari Formasi Pucangan sudah berusaha menerobos (*blow out*) tetapi dapat dilawan dengan pompa lumpur. Setelah kedalaman 9.297 kaki, akhirnya mata bor menyentuh batu gamping. Lapindo mengira target Formasi Kujung sudah tercapai, padahal mereka hanya menyentuh Formasi Klitik. Batu gamping Formasi Klitik sangat *porous* (berongga), akibatnya lumpur yang digunakan untuk melawan lumpur Formasi Pucangan hilang/*lost* (masuk ke rongga di batu gamping Formasi Klitik) atau *circulation loss*, sehingga kehilangan/kehabisan lumpur di permukaan. Habisnya lumpur (*lost*) Lapindo mengakibatkan lumpur Formasi Pucangan berusaha menerobos (*gain*). Hal ini tidak teratasi atau terlewat karena proses penyemburannya sangat cepat, maka aliran fluida dari batuan di dalam tanah ini terjadi terus-menerus dan terjadi komplikasi *lost and gain* (Rovicky, 2006) dan akhirnya mengakibatkan terjadinya semburan liar bawah tanah (*underground blow out*) (Gambar 2 dan 3). Mata bor (*fish*) kemudian berusaha ditarik, tetapi terjepit sehingga dipotong. Sesuai prosedur standard, operasi pemboran dihentikan, perangkap *Blow Out Preventer (BOP)* di *rig* segera ditutup dan segera dipompakan lumpur pemboran berdensitas berat ke dalam sumur dengan tujuan mematikan *kick*. Kemungkinan yang terjadi, fluida formasi bertekanan tinggi sudah terlanjur naik ke atas sampai ke batas antara *open-hole* dengan selubung di permukaan (*surface casing*) 13 3/8 inchi. Di kedalaman tersebut, diperkirakan kondisi geologis tanah tidak stabil dan kemungkinan banyak terdapat rekahan alami (*natural fissures*) yang bisa sampai ke permukaan. Fluida formasi bertekanan tidak dapat melanjutkan perjalanannya terus ke atas melalui lubang sumur disebabkan BOP sudah ditutup, maka fluida formasi bertekanan akan berusaha mencari jalan keluar yang lebih mudah, yaitu melewati rekahan alami dan berhasil, sehingga terjadi semburan lumpur di beberapa tempat di sekitar area sumur, tidak di sumur itu sendiri.

Kasus di Banjar Panji-1, keluarnya lumpur panas tidak disebabkan oleh dugaan *liquid faction* pasca gempa bumi yang terjadi pada 27 Mei 2006 di Yogyakarta. *Liquid faction* biasanya terjadi pada

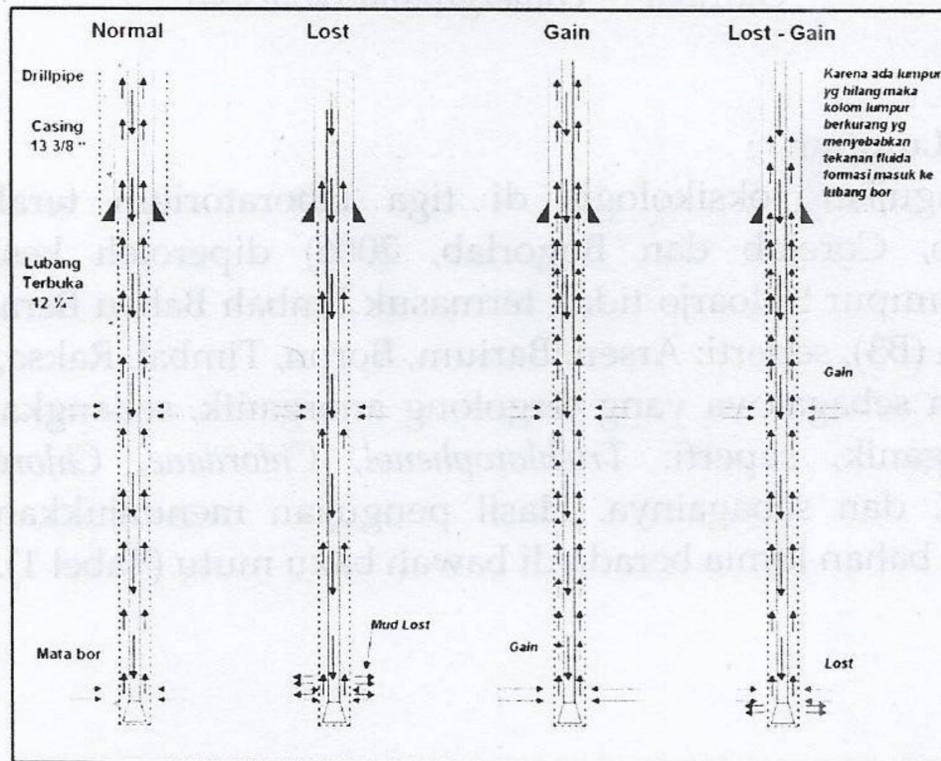
lapisan dangkal, yakni pada sedimen yang didapati pasir-lempung. Getaran akibat gempa bumi menyebabkan tekanan hidrostatik air yang mengikat pasir dan lempung menjadi lebih besar, sehingga air naik ke permukaan membawa lempung dan pasir. Hal ini memicu banjir lumpur dari dalam tanah. Fenomena ini terjadi pada gempa besar, seperti di Aceh. Biasanya fenomena *liquid faction* ini terjadi 1-2 jam setelah gempa. Kasus kejadian di sumur Banjar Panji-1 tidak seperti itu, luapan lumpur yang terjadi berasal dari kedalaman 2.000 - 6.000 kaki (608 meter - 1,824 km). Material organik dalam lumpur tercatat berasal dari hewan Zaman Pleosin yang hidup 1,5 juta - 5 juta tahun silam, sehingga kasus keluarnya lumpur panas di Banjar Panji-1 ini tidak disebabkan dugaan *liquid faction* pasca gempa bumi Yogyakarta, melainkan disebabkan oleh semburan liar bawah tanah atau "underground blow out".

Data Sumur Banjar Panji-1:

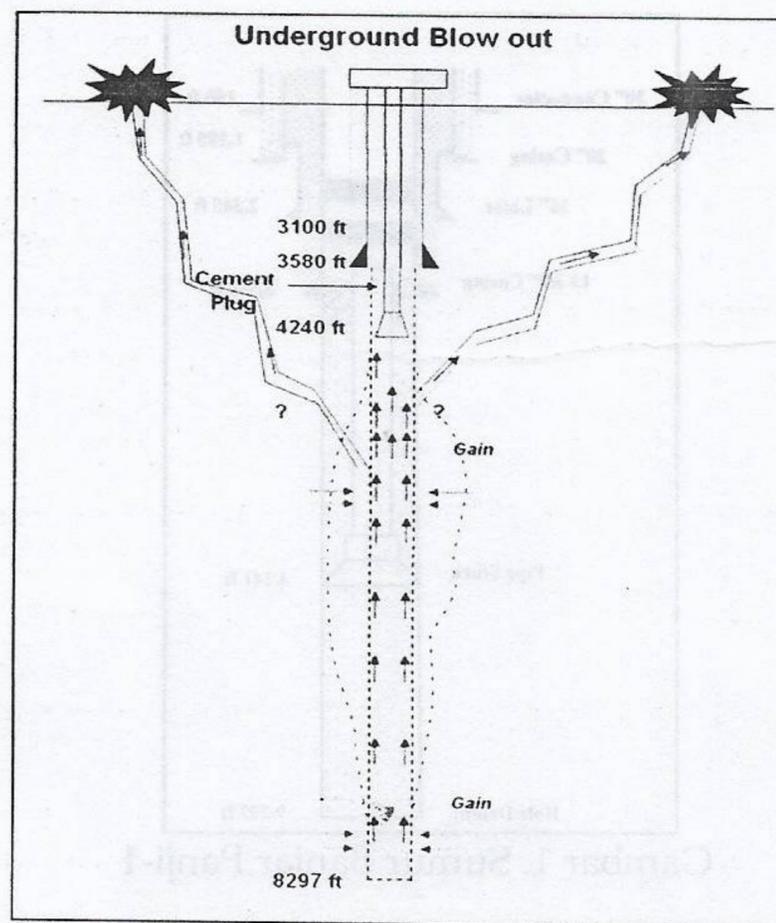
<i>Well Name</i> (Nama Sumur)	= Banjar Panji-1 (BJP-1)
<i>Basin</i> (Cekungan)	= East Java Basin (Cekungan Jawa Timur)
<i>Political Province</i> (Propinsi)	= Jawa Timur
<i>Situation</i> (Lokasi)	= Onshore (Darat)
<i>Spud Date</i> (Tajak)	= March 08, 2006
<i>Well Class</i> (Jenis Sumur)	= Exploration New-field Wildcat (eksplorasi)
<i>Operator</i>	= Lapindo Brantas Inc
<i>Contract Area</i>	= Brantas PSC
<i>Original Latitude</i>	= -7.527083 deg
<i>Original Longitude</i>	= 112.712500 deg
<i>TD</i>	= 9.272 ft
<i>Depth Ref Elevation</i>	= 37.00 ft
<i>Ground Elevation</i>	= 11.00 ft
<i>Objective Depth</i>	= 8.500 ft
<i>Objective Lithology</i>	= Carbonate
<i>Objective Lithologic Unit</i>	= Kujung Formation
<i>Objective Age</i>	= Miocene



Gambar 1. Sumur Banjar Panji-1



Gambar 2. Komplikasi Lost and Gain



Gambar 3. Underground Blow Out

Hasil Uji Lumpur

Pengujian toksikologis di tiga laboratorium terakreditasi (Sucofindo, Corelab dan Bogorlab, 2006) diperoleh kesimpulan ternyata lumpur Sidoarjo tidak termasuk limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3), seperti: Arsen, Barium, Boron, Timbal, Raksa, Sianida Bebas, dan sebagainya yang tergolong anorganik, sedangkan untuk bahan organik, seperti: *Trichlorophenol*, *Chlordane*, *Chlorobenzene*, *Chloroform*, dan sebagainya. Hasil pengujian menunjukkan semua parameter bahan kimia berada di bawah baku mutu (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Pengujian Toksikologis Lumpur Lapindo

Hasil Pengujian Toksikologis		
Parameter	Hasil Uji Maks.	Baku Mutu (PP Nomor 18/1999)
Arsen	0,045 Mg/L	5 Mg/L
Barium	1,066 Mg/L	100 Mg/L
Boron	5,097 Mg/L	500 Mg/L
Timbal	0,05 Mg/L	5 Mg/L
Raksa	0,004 Mg/L	0,2 Mg/L
Sianida Bebas	0,02 Mg/L	20 Mg/L
<i>Trichlorophenol</i>	0,017 Mg/L	2 Mg/L (2,4,6 <i>Trichlorophenol</i>) 400 Mg/L (2,4,4 <i>Trichlorophenol</i>)

Dampak Semburan Lumpur Panas Terhadap Masyarakat dan Lingkungan

Semburan lumpur panas ini membawa dampak negatif yang luar biasa bagi masyarakat sekitar maupun bagi aktivitas perekonomian di Jawa Timur. Dampak - dampak negatif tersebut adalah sebagai berikut:

1. Aliran lumpur setinggi 6 meter menggenangi desa-desa di Kecamatan Porong, yaitu: Kelurahan Siring, Desa Jatirejo, dan Desa Ratikenongo serta Desa Kedungbendo di Kecamatan Tanggulangin, yang menyebabkan warga setempat dievakuasi sebanyak lebih dari 8.200 jiwa.
2. Banyak masyarakat setempat mengeluh sakit yang didominasi oleh ISPA, diakibatkan bau menyengat yang keluar dari campuran lumpur dan gas.
3. Rumah/tempat tinggal yang rusak akibat diterjang lumpur dan rusak sebanyak 1.683 unit. Rinciannya: Tempat tinggal 1.810 (Siring 142, Jatirejo 480, Renokenongo 428, Kedungbendo 590,

Besuki 170), sekolah 18 (7 sekolah negeri), kantor 2 (Kantor Koramil dan Kelurahan Jatirejo), pabrik 15, masjid dan mushola 15 unit.

4. Lahan dan ternak yang terkena dampak lumpur hingga Agustus 2006, antara lain: lahan tebu seluas 25,61 ha di Renokenongo, Jatirejo dan Kedungcangkring; lahan padi seluas 172,39 ha di Siring, Renokenongo, Jatirejo, Kedungbendo, Sentul, Besuki Jabon dan Pejarakan Jabon; serta 1.605 ekor unggas, 30 ekor kambing, 2 sapi dan 7 ekor kijang.
5. Pabrik-pabrik yang tergenang terpaksa menghentikan aktivitas produksi dan merumahkan ribuan tenaga kerja. Tercatat 1.873 orang tenaga kerja yang terkena dampak lumpur ini.
6. Tidak berfungsinya sarana pendidikan (SD, SMP), Markas Koramil Porong, serta rusaknya sarana dan prasarana infrastruktur (jaringan listrik dan telepon).
7. Dilakukannya sistem buka-tutup ruas jalan tol Surabaya-Gempol yang tergenang, menyebabkan kemacetan luar biasa di jalur non-tol, dan dialihkannya ke jalur alternatif via Gempol-Mojosari-Sidoarjo.
8. Kerusakan lingkungan wilayah yang tergenangi, termasuk areal pertanian.
9. Terjadi amblesan lahan di daerah Kelurahan Siring dengan kedalaman 20 cm dan hal ini akan terus berlangsung hingga semburan lumpur berhenti.
10. Penutupan ruas jalan tol ini juga menyebabkan terganggunya jalur transportasi dan perekonomian industri utama di Jawa Timur.

Upaya Pengendalian Semburan Lumpur Panas

Pengendalian semburan lumpur panas di Porong, Sidoarjo terdiri dari 2 tahap, yaitu pengendalian dengan cara menghentikan semburan lumpur yang keluar dari rekahan tanah akibat *under ground blow out* dan mengatasi genangan lumpur yang menutupi beberapa kawasan industri, pertanian, dan pemukiman.

1. Cara Menghentikan Semburan Lumpur

Secara teknis terdapat beberapa cara alternatif untuk menghentikan semburan lumpur, yaitu: *snubbing unit*, *side tracking* dan *relief well*. Lokasi Semburan lumpur panas porong (Bachtiar, 2006) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Foto Udara Lokasi Semburan Lumpur Panas Porong Sidoarjo

a. *Snubbing unit*

Snubbing unit adalah suatu sistem peralatan bertenaga hidrolik yang umumnya digunakan untuk pekerjaan *well-intervention* dan *work over* (melakukan suatu pekerjaan ke dalam sumur yang sudah ada). *Snubbing unit* ini digunakan untuk mencapai rangkaian mata bor seberat 25 ton dan panjang 400 meter yang tertinggal pada pemboran awal. Diharapkan bila mata bor tersebut ditemukan maka ia dapat didorong masuk ke dasar sumur (9.297 kaki) dan kemudian sumur ditutup dengan menyuntikkan semen dan lumpur berat. Akan tetapi skenario ini tidak berhasil. Rangkaian mata bor tersebut berhasil

ditemukan di kedalaman 2.991 kaki, tetapi *snubbing unit* gagal mendorongnya ke dalam dasar sumur.

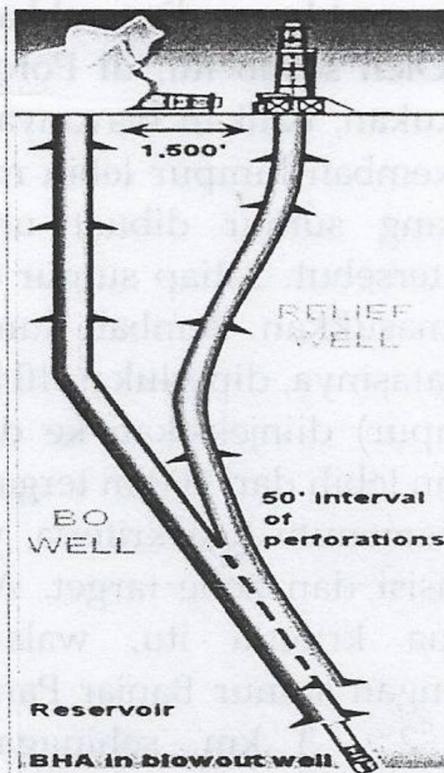
b. *Side tracking*

Cara ini dilakukan dengan melakukan pengeboran miring (*side tracking*) untuk menghindari mata bor yang tertinggal tersebut. Pengeboran dilakukan dengan menggunakan *rig* milik PT. Pertamina. Skenario kedua ini juga gagal karena telah ditemukan terjadinya kerusakan selubung di beberapa kedalaman antara 1.060 - 1.500 kaki, serta terjadinya pergerakan lateral di lokasi pemboran BJP-1. Kondisi itu mempersulit pelaksanaan *side tracking*. Selain itu muncul gelembung-gelembung gas bumi di lokasi pemboran yang dikhawatirkan membahayakan keselamatan pekerja, ketinggian tanggul di sekitar lokasi pemboran telah lebih dari 15 meter dari permukaan tanah sehingga tidak layak, sehingga Lapindo melaksanakan penutupan secara permanen sumur BJP-1.

c. *Relief well*

Pada tahap ini, penghentian lumpur dilakukan dengan terlebih dulu membuat tiga sumur baru (*relief well*). Tiga lokasi tersebut antara lain: Pertama, sekitar 500 meter barat daya Sumur Banjar Panji-1. Kedua, sekitar 500 meter barat laut sumur Banjar Panji 1. Ketiga, sekitar utara timur laut dari Sumur Banjar Panji-1. Sampai saat ini skenario ini masih dijalankan. *Relief well* ini merupakan metode mematikan sumur yang mengalami semburan liar/*blow out* (Rovicky, 2006). Warna merah merupakan sumur yang mengalami *blow out* (BO) dan warna hijau merupakan *relief well* (Gambar 5). Pada saat sumur hijau melakukan pengeboran miring, juru bor harus jitu dalam mengarahkan lubang bor, karena lokasi pengeboran miring dalam jarak 500 - 1.000 meter harus mengarahkan ke lubang bor yang hanya berjarak 10 inchi. Tidak jarang pengeboran harus dilakukan beberapa kali sehingga dekat dengan lubang sumur yang mengalami *blow out*. Setelah itu, dipompakan lumpur berat atau semen ke

dalam lubang dengan berat jenis semen yang besar, dengan demikian semen akan kuat menahan tekanan dari bawah, sehingga mampu untuk menutup rekahan yang terbentuk dan *blow out* dapat berhenti.



Gambar 5. Relief Well Method

2. Cara Mengatasi Genangan Lumpur

Untuk mengatasi genangan lumpur yang menutupi kawasan di sekitar Porong, Sidoarjo dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu: injeksi lumpur ke dalam tanah dan mengalirkan lumpur ke laut setelah dilakukan *water treatment*.

a. Injeksi lumpur ke dalam tanah

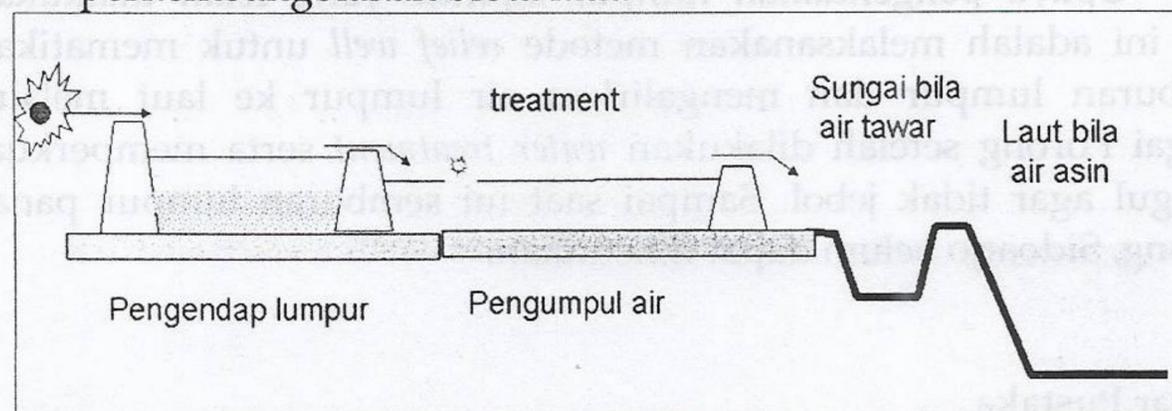
Kejadian *under ground blow out* di Porong Sidoarjo merupakan kejadian yang ketiga kalinya di Indonesia setelah di daerah Riau dan Tangguh (Papua). Di daerah Riau yang keluar adalah pasir berminyak hingga menggenangi seluas satu desa dan daerah Tangguh yang keluar adalah lumpur bergragal. Masalah lingkungannya juga sama, yaitu tidak boleh dibuang ke sungai, laut, atau dibiarkan mengalir di sekitar sumur. Cara yang dapat ditempuh adalah menginjeksikan lagi pasir

berminyak itu ke dalam tanah, yakni menggunakan cara yang disebut *slury fracture injection*. Di Tangguh pun dilakukan hal yang sama. Kementerian Lingkungan Hidup telah mengizinkan menginjeksikan material tersebut ke dalam tanah kembali, dengan syarat harus dimasukkan di kedalaman lebih dari 200 meter. Oleh sebab itu, di Porong Sidoarjo pun hal serupa bisa dilakukan, bahkan biayanya lebih murah karena menginjeksikan kembali lumpur lebih mudah daripada pasir berminyak. Lubang sumur dibuat untuk menginjeksikan kembali lumpur tersebut. Setiap sumur berdiameter 8,5 inci akan dapat memasukkan kembali lumpur 5.000 m³/hari. Untuk bisa mengatasinya, diperlukan 10 lubang sumur. Secara teknis *slury* (lumpur) diinjeksikan ke dalam tanah (aquifer) dengan kedalaman lebih dari 200 m tergantung lokasi. Aquifer tersebut harus memenuhi tiga kriteria, yaitu : terdapat zona kedap, zona transisi dan zone target. Aquifer Tanggulangin memenuhi semua kriteria itu, walaupun jarak aquifer Tanggulangin dengan sumur Banjar Panji-1 (pusat semburan lumpur) sekitar 2 - 3 km, sehingga perlu pipa untuk menyalurkan lumpur dari Banjar Panji-1 ke Tanggulangin. Keuntungan di Tanggulangin sudah terdapat 3 sumur yang langsung dapat dimanfaatkan dengan cepat. Selain aquifer Tanggulangin terdapat aquifer Wunut yang lebih dekat, tetapi tidak dapat digunakan karena tidak memenuhi kriteria tersebut. Jika diinjeksikan ke aquifer Wunut, lumpur akan kembali keluar karena terdapat rekahan-rekahan akibat semburan lumpur di Banjar Panji-1.

b. Mengalirkan lumpur ke laut setelah dilakukan *water treatment*

Mengalirkan lumpur ke laut secara aman dapat dilakukan setelah melalui sistem pengolahan air (*water treatment*) (Gambar 6). Jika salinitas atau keasaman air laut di Selat Madura 13,7 ppt, maka salinitas air dari lumpur panas Lapindo hanya 5,6 ppt. Tingkat kekeruhan (BBT) air hasil *water treatment* masih di bawah 10 FTU dengan kadar keasaman

(pH) sekitar 8 dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) antara 140-160 milli/liter. Ini menunjukkan tingkat komposisinya masih rendah di bawah baku mutu air laut dan aman bagi berkembangbiakan biota laut.



Gambar 6. Sistem Pengolahan (*Water Treatment*)

Untuk mengalirkan lumpur dari kawasan yang tergenang ke laut diperlukan fasilitas berupa pemasangan pipa. Potongan pipa besi sepanjang 6 meter dan berdiameter 20 inchi dengan ketebalan 1,5 inchi itu dipasang sepanjang kurang lebih 22 kilometer. Rute pemasangan pipa dari *Pond* 5 di wilayah Desa Besuki, Jabon. Pipa dipasang ke arah selatan melalui jalan tol sepanjang 3 kilometer. Tepat di jalan tol km 40, pipa dibelokkan melewati bagian bawah jalan tol ke arah timur di sisi utara Sungai Porong sepanjang 17 kilometer menuju ke arah laut. Pipa tersebut melewati Desa Permisan, Bangunsari, Tanjungsari dan Tegalsari, Kecamatan Jabon.

Penutup

Kasus keluarnya lumpur panas di Banjar Panji-1 ini tidak disebabkan *liquid faction* pasca gempa bumi Yogyakarta, melainkan disebabkan oleh semburan liar bawah tanah atau "*under ground blow out*" yang terjadi akibat *prognosis* pengeboran yang salah dan tidak adanya pemasangan *casing* secara keseluruhan pada BJP-1 *well*.

Hasil pengujian toksikologis terhadap lumpur lapindo menunjukkan tidak termasuk golongan limbah bahan beracun dan berbahaya (B3) serta semua parameter bahan kimia berada di bawah baku mutu lingkungan.

Semburan lumpur panas ini membawa dampak negatif yang luar biasa bagi masyarakat sekitar maupun bagi aktivitas industri perekonomian di Jawa Timur.

Upaya pengendalian lumpur lapindo yang telah dilakukan saat ini adalah melaksanakan metode *relief well* untuk mematikan semburan lumpur dan mengalirkan air lumpur ke laut melalui sungai Porong setelah dilakukan *water treatment* serta memperkuat tanggul agar tidak jebol. Sampai saat ini semburan lumpur panas Porong, Sidoarjo belum dapat dihentikan.

Daftar Pustaka

- Bachtiar, A. 2006. *Perspektif Geologi Kasus Lumpur Porong*. Bandung: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Seminar Nasional, Juni 2006.
- Rovicky. 2006. *Hasil Pengujian Toksikologis Lumpur Porong Sidoarjo*. Sucofindo, Corelab, dan Bogorlab, September 2006.
- . 2006. *Hot Mud Flow in East Java Indonesia*. Jakarta: Geologi Energi dan Kebencanaan, Agustus 2006.
- . 2006. *Mungkinkah Relief Well Berhasil*. Jakarta: Geologi Energi dan Kebencanaan, Agustus 2006.
- . 2006. *Semburan Lumpur Panas Porong Sidoarjo*, Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat dan Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Agustus 2006.
- . 2006. *Dampak Semburan Lumpur Panas di Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur*. Jakarta: Badan Peneliti dan Pengembangan Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Hasil Laporan Survei Cepat, Juni 2006.
- . 2006. *Penanganan Semburan Lumpur Panas Porong Sidoarjo Jawa Timur*. Jakarta: Hasil Rapat Terbatas antara Pemerintah RI dengan PT. Lapindo Brantas Inc., Juni 2006.