

PENGURANGAN RISIKO BENCANA DUMPCANO DI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH TERPADU BANTARGEBAWANG GUNA Mendukung KEAMANAN NASIONAL

DUMPCANO DISASTER RISK PREVENTION AT TPST BANTARGEBAWANG TO SUPPORT NATIONAL SECURITY

Dina Subagia¹, Dr. dr. Heridadi², Lasmono, M.Si(Han)³

UNIVERSITAS PERTAHANAN INDONESIA
(dina.subagia@gmail.com)

Abstrak – Tempat Pembuangan Sampah Terpadu Bantargebang merupakan TPST terbesar yang ada di Indonesia sekaligus menjadi satu-satunya tempat pembuangan sampah milik DKI Jakarta. Saat ini masalah bencana terkait dengan kegagalan teknologi pengelolaan sampah di Indonesia belum mendapatkan perhatian khusus sehingga hal ini menjadi salah satu faktor kerentanan dalam menghadapi ancaman bencana non alam yang dapat mengganggu keamanan nasional. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko *dumpcano* pada TPST Bantargebang serta upaya pengurangan risiko bencana (PRB) untuk mengurangi risiko *dumpcano* tersebut. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif dengan didukung oleh data yang diperoleh dari para informan yang telah dipilih, lalu dianalisis, dan didapatkan hasil berupa temuan. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat risiko tinggi terjadinya *dumpcano* pada TPST Bantargebang yang ditunjukkan dengan parameter penilaian risiko dengan menggunakan metode HIRARC sementara pengurangan risiko bencana *dumpcano* pada TPST Bantargebang dapat dilakukan dengan upaya dalam pra bencana seperti kesiapsiagaan, mitigasi dan partisipasi masyarakat dalam manajemen pengolahan sampah. Kesimpulan dari penelitian ini adalah, TPST Bantargebang memiliki risiko *dumpcano* yang tinggi yang didukung kerentanan yang tinggi namun tidak diimbangi oleh kapasitas untuk meminimalisir risiko yang ada. Untuk mengurangi risiko *dumpcano* di TPST Bantargebang, diperlukan regulasi terkait penanggulangan bencana di TPST agar jelas pembagian tugas dan wewenang OPD terkait yang membawahi penanganan bencana di wilayah tersebut.

Kata Kunci: PRB, Dumpcano, TPST Bantargebang, Keamanan Nasional, HIRARC

Abstract – Bantargebang Integrated Waste Disposal Site is the largest TPST in Indonesia as well as the only garbage dump belonging to DKI Jakarta. Currently, the problem of disasters related to the failure of waste management technology in Indonesia has not received special treatment so that this is one of the factors of vulnerability in facing the threat of non-natural disasters that can disrupt national security. The purpose of this research is to identify the risk of dumpcano at TPST Bantargebang and disaster risk prevention (PRB) to decrease the risk of dumpcano. The research methodology used in this research is descriptive qualitative method supported by data obtained from informants who have been selected, then analyzed, and obtained results in the form of findings. The result of this research is that there is a high risk of dumpcano occurrence at the TPST Bantargebang which is indicated by the risk assessment parameters using the HIRARC method while the reduction of dumpcano disaster risk at the TPST Bantargebang can be carried out with pre-disaster efforts such as preparedness, mitigation and community participation in waste management. The conclusion from this research is that TPST Bantargebang has a high risk of dumpcano which is supported by a high vulnerability but is not matched by the capacity to decrease existing risks. In order to reduce the risk of dumpcano in TPST Bantargebang, regulations related to disaster management in TPST are needed so that the division of duties and authorities of the local governance organizations in charge of disaster management in there area.

Keywords: Disaster Prevention, Dumpcano, TPST Bantargebang, National Security, HIRARC

Pendahuluan

Tujuan utama setiap negara dalam membangun sistem pertahanan dan keamanan nasional negaranya adalah untuk menjamin keselamatan dan keamanan hidup dari setiap warga negara dari segala bentuk ancaman. Ancaman yang dimaksud adalah sesuai yang tercantum dalam UU Republik Indonesia No. 34 tahun 2004, setidaknya terdapat dua jenis ancaman yakni ancaman militer dan ancaman nirmiliter. Ancaman militer mungkin sudah familiar di telinga masyarakat, namun tidak dengan ancaman nirmiliter. ancaman nirmiliter adalah ancaman yang dimensinya menggunakan faktor-faktor nirmiliter, yang dinilai mempunyai

kemampuan yang membahayakan kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara, dan keselamatan segenap bangsa. Ancaman nirmiliter dapat berupa bentuk ancaman berdimensi ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, teknologi dan informasi, serta ancaman yang berdimensi keselamatan umum. Menurut Buku Putih Pertahanan Indonesia (2015) ancaman nirmiliter di Indonesia terbagi atas 8 jenis, yakni (1) terorisme & radikalisme, (2) bencana alam, (3) siber & intelijen, (4) perompakan & pencurian sumber daya alam, (5) narkoba, (6) wabah penyakit, (7) masalah perbatasan, dan (8) separatisme / pemberontakan (Eksa,2019). Dari kedelapan ancaman tersebut, terdapat ancaman yang sering

dialami dan dirasakan langsung dampaknya oleh masyarakat Indonesia, yakni bencana alam.

Sebagaimana yang dinyatakan dalam UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, dipaparkan bahwa bencana dibagi menjadi bencana alam, non alam serta bencana sosial. Diantara rangkaian peristiwa bencana yang terjadi di Indonesia, fenomena letusan gunung berapi merupakan salah satu yang paling tinggi intensitas terjadinya selain gempa bumi. Telah banyak literatur dan informasi yang dapat digali perihal bencana ini, bahkan Indonesia memiliki badan kajian yang khusus mengkaji dan memantau pergerakan gunung api, yakni Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi yang disingkat menjadi PVMBG. Jika fenomena meletusnya gunung berapi merupakan peristiwa bencana alam, lain halnya dengan bencana yang disebabkan oleh letusan “gunung” yang terjadi akibat perbuatan manusia sehingga digolongkan kedalam bencana non-alam. Adalah peristiwa *dumpcano*, yang merupakan peristiwa meledaknya gunung sampah yang kerap terjadi pada tempat pembuangan sampah akhir.

Dumpcano dapat digolongkan sebagai bencana non-alam yang diakibatkan perbuatan manusia karena fenomena *dumpcano* sendiri sejatinya merupakan suatu kejadian ledakan yang diakibatkan oleh sampah yang terakumulasi selama bertahun-tahun dan meninggi sehingga membentuk gunung. Kejadian ini juga bisa digolongkan menjadi bencana non alam yang diakibatkan kegagalan teknologi, dimana ketidak tepatan pengelolaan sampah membuat gunung sampah yang telah membusuk tersebut, khususnya sampah organik, menghasilkan zat dan gas metan yang akan menimbulkan panas, sehingga jika zat tersebut tersulut api atau benda-benda lainnya yang dapat memunculkan percikan api, maka yang terjadi adalah sampah tersebut mampu meledak dengan kekuatan besar. Lebih lanjut, digunakannya frasa “gunung sampah” pada kasus ini dikarenakan sampah-sampah yang sudah mengalami pembusukan dan tertimbun tanah tersebut akan mengeras dan ditumbuhi tanaman liar hingga menyerupai gunung dan bukit (Biantoro, 2014).

Salah satu contoh *dumpcano* yang pernah terjadi adalah meledaknya

gunungan sampah di Iqaluit, Kanada pada tahun 2014 silam. Ledakan pada Tempat Pembuangan Akhir tersebut menyebabkan tidak dapat padamnya api selama lebih dari 150 hari sehingga menimbulkan kerugian bagi negara sebesar 200 Milyar. Selain kerugian materil, kerugian seperti pencemaran udara, longsor sampah yang mempengaruhi kualitas tanah dan air tidak dapat terelakan. Jauh sebelum meletusnya gunung sampah yang kemudian dikenal dengan istilah *dumpano* di Kanada, peristiwa serupa juga pernah terjadi di Indonesia, yakni di TPA Leuwigajah, Jawa Barat pada tahun 2005. Tumpukan sampah yang menggunung sepanjang 200 meter dengan tinggi 60 meter goyah diterjang hujan deras, ditambah akumulasi gas metana dari tumpukan sampah meledak dan membuat longsor (Pradana, 2020).

TPST Bantargebang merupakan kawasan Pembuangan Sampah Terpadu yang memiliki luas 110,3 Ha dengan luas efektif TPST 81,91% yang terdiri dari 5 zona pembuangan. Dengan ini TPST Bantar Gebang sekaligus menyandang predikat sebagai TPST terbesar di wilayah Asia Tenggara. Meskipun berdiri di kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi

namun status kepemilikan tanah TPST ini adalah milik Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Secara umum, sistem pengolahan sampah di TPST menggunakan metode *sanitary landfill*. *Sanitary landfill* merupakan sistem pengelolaan atau pemusnahan sampah dengan menumpuk sampah dilokasi cekung, kemudian dipadatkan lalu ditimbun dengan tanah (Sugiarto, 2014). Namun, salah satu kekurangan besar yang dimiliki metode ini adalah gas metana yang keluar dari proses pembusukan sampah, jika tidak dialirkan dapat menimbulkan ledakan.

Dalam skala nasional, BNPB selaku lembaga kebencanaan yang dimiliki Indonesia mulai menaruh perhatian khusus terhadap ancaman bencana yang dapat ditimbulkan dari masalah sampah ini. Bersama para ahli, akademisi dan *stake holder*, BNPB memberikan ruang khusus untuk membahas masalah limbah dalam Rakornas Penanggulangan Bencana tahun 2020 yang berlangsung di Pusdiklat BNPB, Bogor, Jawa Barat. Rakornas tersebut dibagi menjadi lima panel diskusi, yang diantaranya membahas masalah limbah dan kegagalan teknologi. Belum banyak yang

menyadari bahwa *dumpcano* ini dapat memberikan efek domino yang dapat mengganggu kestabilan sebuah Negara ditinjau dari perspektif *human security* khususnya masalah lingkungan dalam kajian keamanan nasional.

Berdasar pada latar belakang yang diuraikan diatas menunjukkan adanya potensi ancaman nyata terhadap Keamanan Nasional akibat bencana yang disebabkan oleh manusia. Sementara itu, peneliti belum menemukan kajian mengenai *dumpcano* di Indonesia, sehingga peneliti merasa perlu untuk meneliti masalah ini lebih lanjut. Berdasarkan hal tersebut, peneliti merumuskan masalah penelitian ke dalam satu pertanyaan besar, yakni “*Bagaimana pengurangan risiko bencana dumpcano di TPST Bantargebang Guna Mendukung Keamanan Nasional?*” sehingga dapat ditemukan upaya guna melakukan pengurangan risiko pada bencana yang potensi terjadinya sangat besar jika tidak dilakukan pengolahan dengan baik.

Penelitian ini menggunakan 3 teori yang mendasari yakni teori keamanan nasional sebagai landasan terkait dengan *environmental security* yang menaruh perhatian pada

pemeliharaan lingkungan baik secara lokal maupun global sebagai sebuah dukungan penting terhadap sistem tempat kehidupan manusia bergantung. Lalu Manajemen pengolahan sampah dan juga manajemen risiko bencana yang mana didalamnya menggunakan metode hirarc sebagai pisau analisis dalam menilai risiko dan konsep PRB sebagai landasan upaya pengurangan risiko.

Metode Penelitian

Penelitian mengenai penanganan risiko bencana *dumpcano* di TPST Bantar Gebang guna mendukung keamanan nasional menggunakan metode kualitatif. Penelitian dengan metode kualitatif berdasar pada teori yang dikemukakan Creswell, dimana dalam melakukan penelitian dengan metode ini, peneliti dapat mengidentifikasi secara langsung dengan terlibat pada aktivitas partisipan, ataupun dengan menyelidiki dengan pendekatan naratif yang di dapat melalui kumpulan cerita individu-individu yang terlibat. Penelitian kualitatif sendiri merupakan penelitian yang prosesnya berlangsung secara sistematis. Alasan digunakannya metode kualitatif pada penelitian ini adalah pengumpulan data primer dalam penelitian ini melibatkan narasumber yang dianggap kredibel

dalam memberikan data maupun informasi yang di butuhkan, baik melalui wawancara, observasi maupun studi dokumen. Sedangkan secara sekunder berupa studi literatur maupun studi dokumen yang sudah ada untuk mendukung data primer (Creswell,2010:225).

Selanjutnya, peneliti menggunakan pendekatan analisis deskriptif yang merupakan teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis data dengan membuat gambaran data-data yang terkumpul tanpa membuat generalisasi dari hasil penelitian tersebut. Analisis deskriptif pada penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi aktual secara rinci yang melukiskan gejala yang ada, mengidentifikasi masalah atau memeriksa kondisi dan praktek-praktek yang berlaku, membuat perbandingan atau evaluasi dan menentukan apa yang dilakukan orang lain dalam menghadapi masalah yang sama dan belajar dari pengalaman mereka untuk menetapkan rencana dan keputusan pada waktu yang akan datang (Nurdin dan Hartati,2019). Dari sini kemudian, peneliti menganalisis bagaimana upaya penanganan risiko bencana *dumprcano* di TPST Bantargebang guna mendukung

keamanan nasional dalam konteks manajemen risiko bencana sebagai upaya pengurangan risiko akibat suatu bencana.

Dalam menentukan informan sebagai subjek penelitian, peneliti menggunakan teknik *Purposive Sampling*, dimana peneliti memilih informan yang kredibel dan memiliki kualitas informasi yang baik dan sesuai dengan konteks penelitian yang dilakukan sehingga data yang didapatkan komprehensif dan fokus sehingga peneliti mendapatkan data yang mendalam. Sejalan dengan penelitian mengenai pengurangan risiko bencana *dumprcano* pada area TPST dalam konteks manajemen risiko bencana, maka yang menjadi subjek penelitian ini adalah Pemprov DKI Jakarta dan Pemkot Bekasi, DLH Bekasi dan DKI Jakarta, BPBD Bekasi dan DKI Jakarta serta masyarakat sekitar Bantargebang dengan waktu 6 bulan dilaksanakan dari bulan Juni sampai dengan Desember 2020. Objek penelitian merupakan sasaran yang berupa manusia, organisasi maupun barang yang akan diteliti dalam sebuah penelitian (Supranto. 200:21). Objek pada penelitian ini adalah risiko bencana *dumprcano* di TPST Bantargebang.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara, baik secara terstruktur maupun tidak, dokumentasi, materi visual dan mencatat informasi. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi, wawancara serta studi dokumen (Moeleong, 2017: 174).

Tahapan selanjutnya setelah pengumpulan data maka perlu pemeriksaan dan pengujian keabsahan data atau dikenal dengan validasi data,

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Dari data yang telah dikumpulkan melalui metode wawancara, observasi dan dokumentasi secara mendalam. Maka peneliti mencoba menginterpretasikan seberapa besar risiko *dumpcano* pada TPST Bantargebang melalui metode HIRARC. Melalui Identifikasi bahaya yang dilakukan, didapatkan hasil berupa faktor yang memengaruhi risiko *dumpcano* menjadi tinggi diantaranya adalah volume sampah yang semakin meningkat dan mengakibatkan kapasitas overload otomatis gunung sampah semakin

menggunakan validitas dan reliabilitas. (Creswell, 2014). Penelitian ini akan menggunakan melalui proses triangulasi data dengan model triangulasi sumber, teknik dan waktu. Pada tahapan validasi data dengan proses triangulasi, peneliti melakukan pengumpulan data dari beragam sumber hingga menemukan satu keseragaman data yang kontennya saling mendukung dan terkait.

meninggi disertai dengan risiko longsor. Dengan volume yang semakin overload tersebut mengakibatkan gas yang terkumpul juga semakin meningkat dan tidak dapat terolah sepenuhnya sehingga berisiko terjadi kebakaran dan ledakan. Selain itu faktor alam juga turut memengaruhi seperti musim kemarau yang menyebabkan gunung sampah menjadi lebih berisiko terbakar dan ledakan. Sedangkan pada musim penghujan, air hujan akan meresap ke dalam gunung sampah dan mengakibatkan massa sampah menjadi lebih berat dan menjadi labil sehingga menimbulkan risiko longsor sampah.

Tabel 1. Probabilitas Kejadian

Level	Descriptor	Deskripsi
1	Tidak pasti	Hampir tidak pernah terjadi lebih dari 1 tahun. Probabilitas 1 – 20% terjadi
2	Kemungkinan Kecil	Kemungkinan terjadi jarang (dalam 1 tahun). Probabilitas 20 – 50% terjadi
3	Mungkin	Dapat terjadi sekali-kali atau dalam sebulan. Probabilitas 50 – 75% terjadi.
4	Hampir Pasti	Kemungkinan terjadi sering atau dalam satu minggu. Probabilitas 75 – 100% terjadi
5	Sangat Pasti	Dapat terjadi setiap saat atau setiap hari. Hampir dipastikan 100% terjadi.

Sumber : AS/NZS 4360 (1999)

Tabel 2. Dampak Kejadian

Level	Descriptor	Deskripsi
1	First Aid / Insignificant	Cidera ringan.
2	Medical Treatment Injury / Minor	Cidera Sedang
3	Lost Time Injuri / Moderate	Cidera berat
4	Fatality/ Major	Kejadian Fatal. Terjadi kasus luka berat yang masih bisa diobati namun mengalami cacat , kematian.
5	Fatality/Catastrophic	Menyebabkan kematian

Sumber : AS/NZS 4360 (1999)

Dari hasil penilaian risiko tersebut, maka didapatkan hasil berupa perkiraan nilai dari masing-masing risiko yang ada. Nilai tersebut kemudian diinterpretasi kedalam skala tingkat bahaya, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Matriks Risiko

Probabilitas	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
	Dampak					

Sumber : Bakornas PB (2007)

Tabel 5. Hasil Penilaian Tingkat Risiko Bencana *Dumpcano* pada TPST Bantargebang

No	Faktor Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko		
				D	P	RR
1	Volume sampah masuk meningkat setiap tahun	Kapasitas Overload	Longsor	4	4	16
2	Tidak terkelolanya gas metan secara maksimal	Gas menumpuk dalam gunung sampah	Ledakan disertai kebakaran	5	3	15
3	Musim Kemarau	Sampah Terbakar	Mudah Kebakaran	2	5	10
4	Musim Penghujan	Gunung sampah menjadi labil	Longsor	5	2	10

Sumber: diolah peneliti (2020)

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa risiko bencana pada TPST Bantargebang dengan nilai risiko tinggi adalah bencana longsor, kebakaran dengan nilai 16-15 (*High Risk*) yang ditimbulkan oleh dekomposisi alami sampah ataupun murni kecelakaan kerja yang disebabkan oleh faktor kesalahan manusia (*Human Error*) terlebih lagi dengan kondisi dimana pada zona *landfill* aktif sudah hampir mencapai batas maksimal daya tampungnya. Sementara longsor dan kebakaran dengan nilai risiko sedang (*Medium Risk*) merupakan longsor dan kebakaran yang dipengaruhi oleh faktor pendukung seperti musim

dan cuaca. Hal ini juga membuktikan bahwa risiko *dumpcano* yang ada di TPST Bantargebang termasuk dalam kategori risiko tinggi, seperti pendapat beberapa informan yang telah dikumpulkan.

Meskipun belum pernah ada kajian yang membahas perihal risiko bencana di TPST Bantargebang, pihak pengelola mengaku, menjadikan pengalaman dari kejadian-kejadian sebelumnya sebagai acuan untuk upaya pengurangan risiko bencana yang kerap terjadi di lingkungan TPST maupun yang berpotensi terjadi di dikemudian hari. Menggunakan sistem sanitary landfill, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta

berharap dapat menangani masalah yang berpotensi terjadi di TPST Bantargebang terutama masalah daya tampung yang sudah hampir melebihi batas (*overload*). Oleh karenanya, fokus pengelolaan TPST Bantargebang saat ini adalah mereduksi sampah yang telah menggunung untuk mengurangi risiko dan menghasilkan nilai tambah (*Reduksi Existing*). Langkah ini diambil guna memperpanjang usia TPST Bantargebang yang mana berdasarkan kajian daya tampung dan daya dukung menunjukkan hasil bahwa TPST Bantargebang hanya mampu beroperasi hingga tahun 2021. Reduksi existing yang dilakukan antara lain dengan cara *landfill mining*. *Landfill mining* dilakukan dengan menambang zona tidak aktif yang usianya sudah di atas 10 tahun lebih agar bisa digunakan kembali. Penambangan menggunakan mesin ayakan untuk memisahkan pasir, batu, tanah dan plastik. Plastik yang terkumpul kemudian di-*supply* ke pabrik semen untuk nantinya dijadikan bahan bakar pendamping batu bara yang digunakan sebagai bahan bakar di pabrik semen.

Sementara untuk risiko dumpcano yang diakibatkan gas metan, dilakukan dengan pengelolaan lanjutan dan pemanfaatan gas metan yang dihasilkan oleh gunung sampah dengan

dibuatnya *powerhouse* untuk pengolahan gas metan menjadi tenaga listrik yang bersumber dari gas hasil sampah yang ada. *Powerhouse* mulai beroperasi pada tahun 2011. Selain itu, kini BPPT (Badan Pengolahan dan Penerapan Teknologi) bersama TPST Bantargebang tengah mengembangkan *pilot project* PLTSa (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah). Disamping itu, untuk menangani risiko kebakaran dan ledakan pada zona-zona rawan, pihak pengelola telah mengajukan pembangunan Posko Damkar dan Jaringan Hydrant di lingkungan TPST Bantargebang serta melakukan pelatihan penanganan oleh pemadam kebakaran, serta mengirimkan Nota Dinas kepada Gubernur DKI Jakarta pada 17 Maret 2020 perihal usulan pembangunan Pos Damkar TPST Bantargebang menggunakan skema Peraturan Gubernur 112 Tahun 2019 dengan anggaran 12 Milyar Rupiah guna mendukung upaya tanggap darurat ketika terjadi peristiwa luar biasa seperti yang pernah terjadi pada 2015 silam. Pihak pengelola TPST Bantargebang juga memberdayakan para petugas keamanan setempat dan petugas lapangan untuk melakukan patroli pencarian titik-titik api yang mungkin

muncul terutama pada saat musim kemarau.

Pembahasan

Setelah dilakukan proses identifikasi serta penilaian risiko, didapat hasil berupa risiko *dumpano* pada TPST Bantargebang tergolong dalam kategori *high risk* atau berisiko tinggi terjadi (Lihat penjelasan ditabel 5) terutama pada Zona III yang merupakan zona terbesar dan masih aktif hingga kini. Hal ini disebabkan, pengambilan gas metan tidak dapat dilakukan pada zona yang masih aktif. Zona aktif yang dimaksud disini adalah zona *landfill* yang digunakan dalam aktifitas penampungan sampah, sementara zona tidak aktif adalah zona yang sudah tidak digunakan. Pada zona aktif tersebut, gas tidak dapat diambil karena terlalu banyak aktifitas manusia disekitarnya, baik aktifitas perapihan, maupun aktifitas pemulung yang menambang sampah sehingga dikhawatirkan akan merusak alat-alat yang digunakan untuk mengambil gas yang ada. Maka jika dimasukkan kedalam formulasi manajemen bencana yang didalamnya terdapat ancaman, kerentanan dan kapasitas, maka diketahui bahwa :

$$R_{isk} = H_{azard} \frac{V_{ulnerability}}{C_{apacity}}$$

a. Hazard (Bahaya)

Pada kasus ini, bahaya diketahui melalui pendekatan metode HIRARC (*Hazard Identification, Risk Analyst dan Risk Control*) sehingga didapatkan nilai pada kategori *dumpano* yang diklasifikasikan dengan sebagai risiko tinggi dengan faktor utama berupa timbunan gas metan secara alami dan faktor pendukung berupa cuaca dan iklim.

b. Vulnerability (Kerentanan)

Kerentanan yang mendukung besarnya risiko *dumpano* di TPST Bantargebang dilihat dari segi kerentanan fisik, dimana besaran gunung sampah yang hampir overload, rentan mengalami longsor dan *dumpano*, ditambah dengan belum tersedianya fasilitas penunjang seperti posko damkar dan rambu-rambu peringatan bahaya dan jalur evakuasi. Selanjutnya dari segi kerentanan sosial ekonomi, diketahui bahwa mata pencaharian masyarakat sekitar TPST Bantargebang tidak

lepas dari peran serta kehadiran TPST, sehingga jika timbul suatu bencana yang mengakibatkan terganggunya operasional TPST, maka masyarakat menjadi yang paling rentan. Selain itu, kerentanan dari segi lingkungan merupakan yang terbesar, dimana keberadaan TPST Bantargebang dianggap menjadi salah satu penyebab timbulnya beberapa penyakit bagi warga akibat pencemaran udara, air dan tanah.

c. *Capacity* (Kapasitas)

Peran kapasitas dalam mengurangi risiko bencana sangatlah besar, jika kapasitas yang ada lebih rendah atau tidak dapat menutupi kerentanan, maka risiko akan semakin besar. Kapasitas dalam pengurangan risiko bencana dumpcano di TPST Bantargebang meliputi kebijakan dan regulasi yang mengatur perihal penanganan bencana di TPST Bantargebang diketahui belum tersedia. Hal ini menimbulkan klaim yang berbeda dari berbagai instansi terkait terhadap pelaksanaan kesiapsiagaan bencana di TPST Bantargebang. Berfokus pada risiko dumpcano yang tinggi di TPST Bantargebang, pihak

pengelola masih memaksimalkan upaya pengambilan dan pengelolaan gas untuk selanjutnya diolah menjadi tenaga listrik dengan melalui proses PLTSa dan Power House. Namun, gas yang diolah masih sangat sedikit dibandingkan dengan gas yang dihasilkan dari gunung sampah tersebut. Ditambah dengan ketersediaan sumber daya yang masih sangat minim dan pengetahuan perihal bencana masih sangat minim bagi pekerja dan masyarakat sekitar TPST, maka kapasitas yang ada masih harus ditingkatkan untuk mencegah terjadinya dumpcano di TPST Bantargebang.

Pengurangan Risiko Bencana Dumpcano di TPST Bantargebang

Meskipun belum ada kajian khusus terkait risiko bencana yang ada di TPST Bantargebang, pihak pengelola menjadikan pengalaman kejadian sebelumnya sebagai langkah atisipatif yang juga dapat digolongkan sebagai upaya teknis dalam pengurangan risiko bencana pada TPST Bantargebang.

a. Pencegahan

Upaya pencegahan yang dilakukan oleh pihak pengelola TPST Bantargebang yakni dengan membuat cerobong atau pipa-pipa besar yang pada fungsinya bertujuan untuk ventilasi agar gas dan panas yang ada di dalam gunung sampah dapat dialirkan ke udara. Namun langkah ini juga berisiko menimbulkan kerusakan lingkungan berupa pencemaran udara. Selain itu, pemasangan ventilasi ini dikhususkan untuk zona pembuangan yang sudah tidak aktif yang mana gasnya belum diambil untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar listrik di Powerhouse maupun PLTSa.

b. Mitigasi

1) Pembangunan PLTSa

TPST Bantargebang saat ini bekerjasama dengan BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) tengah mengembangkan Pembangunan PLTSa Bantargebang untuk memanfaatkan *energy* yang berasal dari gas metan yang selanjutnya akan diubah menjadi *energy* listrik. Sebelumnya TPST Bantargebang telah membuat *powerhouse* yang juga bertujuan sebagai upaya pemanfaatan gas metan yang berasal dari sampah

untuk diubah menjadi tenaga listrik, namun output yang dihasilkan masih jauh dari yang diharapkan. Gas metan yang diambil dari zona tidak aktif pada gunung sampah ini, dialirkan melalui pipa gas dan kemudian diolah di *powerhouse*. Sementara untuk zona yang masih aktif, dikarenakan pengambilan gas tidak dapat dilakukan, maka upaya yang dilakukan adalah dengan membuat cerobong besar yang dimaksudkan untuk memberi ventilasi agar gas yang dihasilkan dapat menguap ke udara. Hanya saja, upaya ini sangat berbahaya bagi kualitas udara dan juga berdampak pada pemanasan global akibat efek rumah kaca yang ditimbulkan.

2) Mining Landfill dan RDF (Refuse Derived Fuel)

Tujuan digunakannya *mining landfill* di TPST Bantargebang memang untuk memperpanjang usia dan daya tampung, Sistem *mining landfill* dengan cara menambang kembali sampah yang masih menumpuk pada zona yang sudah tidak aktif dan mengambil gas metan yang masih ada pada zona tersebut untuk mengurangi risiko *dumpano* dan juga longsor. *Mining landfill*

dilakukan dengan pemilahan kembali sampah yang masih bisa diolah untuk dijadikan bijih plastik dan juga produksi kompos. Material hasil penambangan berupa tanah, kompos, RDF serta *recyclable & reusable*. RDF merupakan sampah yang mudah terbakar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar batu bara.

c. Kesiapsiagaan

Kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana *dumpcano* di TPST Bantargebang dilakukan dengan cara sosialisasi kepada masyarakat. Keadaan yang ada menggambarkan, kurangnya perhatian pemerintah terkait potensi bencana non alam, sehingga sosialisasi terkait bencana yang berpotensi terjadi di TPST Bantargebang hampir tidak pernah dilakukan. Justru pihak pengelola yang membangun kesiapsiagaan masyarakat dengan mengumpulkan pejabat RT dan RW setempat untuk diberikan arahan terkait bahaya dan ancaman yang mungkin timbul akibat pengolahan sampah di TPST Bantargebang. Selain itu, pihak pengelola telah memberikan arahan kepada para pekerja di TPST Bantargebang untuk tidak melakukan

aktifitas berbahaya di lingkungan TPST seperti merokok, serta pengerahan security secara berkala untuk memantau apakah ada titik-titik api yang berpotensi menjadikan *dumpcano* pada TPST Bantargebang.

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, dan menganalisis hasil penelitian dengan teori yang digunakan, penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut.

- a. TPST Bantargebang berisiko tinggi mengalami bencana *dumpcano* yang diakibatkan tidak terkelolanya gas metana hasil dekomposisi sampah yang tidak terolah secara maksimal. Hasil ini diperoleh dari hasil analisis bahaya yang diolah menggunakan metode HIRARC, ditambah dengan analisis kerentanan serta kapasitas yang dimiliki oleh pengelola TPST Bantargebang.
- b. Untuk mengurangi risiko bencana tersebut maka perlu dilakukan langkah pengurangan risiko bencana pada TPST Bantargebang antara lain dengan upaya pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan.
- c. Keamanan nasional dapat tercipta dengan upaya pengurangan risiko bencana terutama bencana non alam

Dumpcano di TPST Bantargebang yang sangat berkaitan dengan masalah keamanan insani dalam lingkup keamanan nasional.

Rekomendasi

Dari hasil penelitian, pembahasan, serta kesimpulan maka disusunlah rekomendasi yang diharapkan dapat memberikan masukan terkait pengurangan risiko bencana dumpcano di TPST Bantargebang seperti berikut :

- a. Bagi Kementerian/Lembaga terkait kebencanaan (BNPB/BPBD) sebagai masukan mengenai langkah-langkah pengurangan risiko bencana sebagai upaya mitigasi pada bencana non-alam sebagai ancaman nir-militer yang dapat mengganggu keamanan nasional.
- b. Bagi Pengelola TPST Bantargebang sebagai masukan terkait potensi bencana yang belum pernah terjadi di TPST Bantargebang sebagai langkah antisipatif agar tidak menghambat operasional pengelolaan TPST.
- c. Bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, sebagai masukan terkait regulasi penanganan sampah di TPST Bantargebang.

Pembatasan

Penelitian ini dibatasi pada masalah pengurangan risiko bencana dengan menganalisis risiko bencana dumpcano yang ada di TPST Bantargebang. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian mengenai variabel lain dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen bencana. Selain itu, diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan tindak lanjut berupa penelitian yang bersifat eksperimen.

Daftar Pustaka

Buku

- Agung, Anak Banyu Perwita. (2006). *Hakikat Prinsip dan Tujuan Pertahanan Keamanan Negara*, dalam Tim Propatria Institute, *Mencari Format Komprehensif Sistem Pertahanan dan Keamanan Negara*. Jakarta: Propatria.
- Buzan, Barry. (1991). *People, States and Fear: an Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War*. Boulder: Lynne Rienner Publisher.
- Bustos, B. N., Borregaard and Stilwell, M. (2004) *The Use Of Economic Instruments In Environmental Policy: Opportunities And Challenges*.

- Colling, David A. (1990). *Industrial Safety Management and Technology*, chapter 10. New Jersey : Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2010). *Research design: pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan mixed*. Yogyakarta: PT Pustaka Pelajar.
- Departemen Pertahanan Republik Indonesia. (2008). *Buku Putih Pertahanan Indonesia 2015*. Jakarta: Departemen Pertahanan Republik Indonesia.
- Djohanputro, Bramantyo. (2008). *Manajemen Risiko Korporat*. Jakarta: Penerbit PPM.
- Djojosoedarso, Soeisno. (2003). *Prinsip-Prinsip Manajemen Risiko dan Asuransi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Fahmi, Irham. (2010). *Manajemen Resiko*. Bandung: Alfabeta.
- Kerzner, H. (2001) *Project Management. Seventh Edition*. New York : John Wiley & Sons, Inc.,.
- Keown J. A., David Scott F, Jhon Martin D, William Petty J. (2000). *Dasar-dasar Manajemen Keuangan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Littlejohn, S.W and K.A. Foss. (2005). *Theories of Human Comunication. 8th Edition*. Belmont. USA :
- Thomson Learning Academic Resource Center
- Locke, E.A. (1976). *The Nature and Causes of Job Satisfaction*. NewYork: John Wiley and Sons.
- Nurjanah,dkk. (2012). *Manajemen Bencana*. Bandung: Alfabeta.
- ProPatria. (2004). *Reformasi Sektor Keamanan Indonesia*. Jakarta: ProPatria.
- Raco. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik dan Keunggulannya*,. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia
- Ramli S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Samego, Indria. (2001). *Sistem Pertahanan Keamanan Negara : Analisis Potensi Dan Problem*, Jakarta : The Habibie Center.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprihatin, Agung. Dwi Prihanto et al. (1999). *Sampah dan Pengelolaannya*. Malang: Indah Offset.
- Tchobanoglous, G. and Kreith, F. (2002) *Handbook of Solid Waste Management*. New York. USA: McGraw-Hill.

Tim Penusun. (2008). *Studi Perumusan Dan strategi Raya Keamanan Nasional*, Jakarta : Bappenas.

Tim Penyusun. (2016). *Buku Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Tim Penyusun. (2018). *Grand Desain Penerapan Manajemen Risiko di Badan Standarisasi Nasional 2018-2023*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Tim Penyusun. (2017). *National Disaster Risk Assessment*. United Nation Office for Disaster Risk Reduction.

Twigg, John. (2004). *Disaster Risk Reduction Mitigation and Preparedness in Development and Emergency Planning*. London: Overseas Development Institute.

Twigg, John. (2015). *Disaster Risk Reducttion New Edition 2015*. London: Overseas Development Institute.

Tesis/ Disertasi

Indarto, Ari. Martoyo. (2007). *Pengaruh kematangan sampah terhadap produksi gas metana (ch4) Di tpa putri cempo Mojosongo*. (Tesis Magister). Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret.

Sugiarto. (2014). *Analisis Ulang Kelayakan Tempat Penampungan Sampah dengan Metode Landfill (Studi Kasus : TPA di Muara Fajar Rumbai Pekanbaru)*. (Tesis Magister). Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Jurnal dan Artikel

Abd.Majid, M.Z. and McCaffer, R. (1997). "Assessment of Work Performance of Maintenance Contractors in Saudi Arabia". *Journal of Management in Engineering, ASCE*, 13,91.

Adar, Elanur dkk. (2017). "The Risk Analysis By Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) And Fuzzy FMEA Of Supercritical Water Gasification System Used In The Sewage Sludge Treatment". *Journal Of Enviromental Chemical Engineering* 5(1), 1261-1268. Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey.

Ahmad, Asmalia Che, et al. (2016). "Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant." *MATEC Web of*

- Conferences. Vol. 66. EDP Sciences.
- Hendrajaya, Lilik dan Idham, Arif, (1990). *Geolistrik Tahanan Jenis, Monografi: Metoda Eksplorasi*, Bandung: Laboratorium Fisika Bumi, ITB.
- Lehmann, S. (2011). "Resource Recovery and Materials Flow in the City: Zero Waste and Sustainable Consumption as Paradigms in Urban Development". *Sustainable Development Law & Policy*, 11(1).
- Ma'arif, Syamsul. (2012). "Bencana dan Pembangunan Tantangan Indonesia Dewasa Ini". *Majalah Gema BNPB Vol. 4 No. 2 September*, hal 55-61.
- Majid, M. and McCaffer, R. (1997)."Assessment of Work Performance of Maintenance Contractors in Saudi Arabia.*J. Manage*". *Eng.*, 13(5), pp.91-91.
- Meidiana, C. and Gamse, T. (2010). "Development of Waste Management Practices in Indonesia", *European Journal of Scientific Research*, 40(2), pp. 199–210.
- Miles, M.B, Huberman, A.M, dan Saldana, J. 2014. "Qualitative Data Analysis, A Methods Sourcebook, Edition 3". USA: Sage Publications.
- Terjemahan Tjetjep Rohindi Rohidi, UI-Press.
- Ramesh, R., et al. (2017). "Hazard Identification and Risk Assessment in Automotive Industry". *International Journal of ChemTech Research* 10.4: pp.352-358.
- Statistik Jakarta. (2018). "Volume Sampah di TPST Bantar gebang 2018". Retrieved from <http://statistik.jakarta.go.id/volume-sampah-di-tpst-bantar-gebang-2018/>. diakses pada 20 Juni 2020.
- UN-MEA.(2006). "The UN Millennium Ecosystem Assessment Report". Retrieved from <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200607/cmselect/cmenvaud/77/77.pdf>. Diakses pada 7 Mei 2020.
- Zaman, A. U. and Lehmann, S. (2013). "The zero waste index : a performance measurement tool for waste management systems in a "zero waste city """, *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Ltd, 50, pp. 123–132. doi: 10.1016/j.jclepro.2012.11.041.
- Zehnder. A.J.B., and Stumm. W. 1988. "Geochemistry and biogeochemistry of anaerobic habitats". In Zehnder AJB (Ed),

Biology of Anaerobic Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore. Pp. 1-38.

ZWIA. (2004). "Zero Waste Definition Adopted by Zero Waste Planning Group".

Retrieved from [http://www.zwia.org/main/index.php?option=com_content & view =article&id=49&Itemid=37](http://www.zwia.org/main/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=37). Diakses pada 6 Mei 2020.

Situs Daring

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2019). *Data Informasi Bencana*. <https://bnpb.cloud/dibi/> [Diakses pada 26 Juni 2020].

Biantoro, Brammy. (2014). 'Gunung' sampah meletus, pemerintah rugi Rp 200 miliar. <https://www.merdeka.com/teknologi/gunung-sampah-meletus-pemerintah-rugi-rp-200-miliar.html> [Diakses pada 11 Januari 2020].

Setiawati, Indah. (2013). New bylaw to Regulate Waste Management Endorsed. <https://www.thejakartapost.com/news/2013/05/29/new-bylaw-regulate-waste-management->

[endorsed.html](#) [Diakses pada 10 Juni 2020].

Suryani, Luh. (2019). Ketika Gunung Sampah Mulai Erupsi, Apa yang Harus Dilakukan?. <https://www.mongabay.co.id/2019/09/12/ketika-gunung-sampah-mulai-erupsi-apa-yang-harus-dilakukan/> [Diakses pada 10 Maret 2020].

Purdy, Chris. (2014). Iqaluit's long-smouldering 'dumpcano' garbage fire finally out. <https://www.theglobeandmail.com/news/national/iqaluits-long-smouldering-dumpcano-garbage-fire-finally-out/article20620273/> [Diakses pada 8 Maret 2020].

Wahono, Bonardo. (2015). *Menyiasati Ledakan Sampah*. <https://beritagar.id/artikel/berita/menyiasati-ledakan-sampah> [Diakses pada 30 Juni 2020].

Dokumen

Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 400 Tahun 2016 tentang Unit Pelayanan Sampah Terpadu.

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

Triutomo, Sugeng. (2020). Manajemen Risiko Bencana. *Bahan Ajar Universitas Pertahanan: Bogor.*

Undang-Undang RI Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.

Undang-Undang RI Nomor 34 Tahun 2004 tentang TNI

Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah