PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN II)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 12 Juli 2020
ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

PENERAPAN WASTE HIERARCHY PADA LIMBAH B3 ABU BATUBARA PT. AMNT

Hendra Pratama[1], Abdul Rauf[2]

[1]Magister Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta
Depok, Sleman, Daerah Istimewa yogyakarta
[2]UPN "Veteran" Yogyakarta
Depok, Sleman, Daerah Istimewa yogyakarta

hndra5151@gmail.com[1]
abdulraufendah@gmail.com[2]

ABSTRAK

Limbah merupakan salah satu penyebab masalah lingkungan yang disebabkan aktifitas penambangan, sehingga limbah perlu dikelola dengan baik dan benar agar tidak berpotensi merusak lingkungan. guna mendukung operasional, PT AMNT mengoperasikan PLTU berkapasitas 157 MW dengan produksi limbah abu terbang dan abu dasar 12.000 m^3/tahun. PT AMNT telah melakukan penerapan waste hierarchy yaitu *reduce, reuse, recycle*, diharapkan pemanfaatan limbah B3 abu terbang dan abu dasar dapat dioptimalkan mendekati 100% dengan cara limbah abu terbang dan abu dasar sebagai campuran tanah untuk kontruksi pengeras jalan pada proyek reklamasi.

Kata kunci: *waste hierarchy, reduce, reuse, recycle*

ABSTRACT

Waste is one of the causes of environmental problems caused by mining activities, so waste needs to be managed properly and properly so as not to potentially damage the environment. To support operations, PT AMNT operates a power plant with a capacity of 157 MW with the production of 12,000 m^3/year of fly ash and bottom ash. PT AMNT has implemented a waste hierarchy that is reduce, reuse, recycle, it is expected that the utilization of B3 waste from fly ash and bottom ash can be optimized to be close to 100% by using fly ash and bottom ash as a mixture of soil for the construction of road hardener in the reclamation project.

Keywords: waste hierarchy, reduce, reuse, recycle

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup yang baik dan sehat merupakan hak asasi dan hak konstitusional bagi setiap warga Negara Indonesia, hal tersebut dinyatakan di Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Pasal 28 H Ayat 1 Tahun 1945. Oleh karena itu kewajiban seluruh pemangku kepentingan, negara, dan pemerintah ialah agar melindungi dan mengelola lingkungan hidup dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan agar dapat menjadi penunjang hidup bagi seluruh rakyat Indonesia dan makluk hidup lainnya.

Memadukan lingkungan hidup berupa sumber daya alam, menjadi sarana untuk mencapai pembangunan berkelanjutan serta menjamin kesejahteraan dan mutu dari kehidupan generasi masa kini maupun masa yang akan datang. Pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia seharusnya dengan menggunakan prinsip pelestarian fungsi dari lingkungan hidup yang serasi, selaras, serta seimbang guna penunjang pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan dan memberi kesejahteraan dan mutu untuk kehidupan generasi saat ini dan yang akan datang.

Saat ini penyebab masalah lingkungan salah satunya ialah limbah, limbah merupakan hasil yang ditimbulkan dari kegiatan penambangan sehingga limbah tersebut bersifat tidak dapat dihindarkan. Menurut Permen LH Nomor 30 Tahun 2009 tentang tata laksana perizinan dan pengawasan pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun serta pengawasan pemulihan akibat pencemaran limbah berbahaya dan beracun oleh pemerintah daerah, maka pemerintah daerah dalam hal ini gubernur atau bupati/walikota yang berwenang menerbitkan keputusan permohonan izin penyimpanan sementara atau pengumpulan limbah B3. Keputusan tersebut seminim mungkin memuat indentitas badan usaha, sumber dari limbah, lokasi kegiatan pengelolaan limbah, jenis dan karakteristik, kewajiban yang harus dilakukan perusahaan, sistem pengawasan, serta masa berlaku izin 5 tahun yang dapat diperpanjang.

Bottom ash merupakan partikel abu yang tertinggal dan dikeluarkan dari bawah tungku pembakaran, sedangkan *fly ash* merupakan partikel abu yang terbawa gas buang. *Fly ash* sendiri secara teknik didefinisikan sebagai bahan hasil pembakaran batubara pada tungku pembangkit listrik tenaga uap yang berbentuk halus dan bersifat pozolanik (Wardani, 2018), karena itu semua sifatnya juga

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

ditentukan oleh komposisi dan sifat dari mineral pengotor yang terkandung di dalam batubara serta proses pembakarannya. Pada proses pembakaran titik leleh dari abu batubara lebih tinggi dari temperatur pembakarannya, sehingga abu yang dihasilkan memiliki tekstur butiran yang sangat halus.

Karakteristik dari limbah abu batubara fisik maupun kimiawi yaitu memiliki ukuran partikel yang kecil, mempunyai sifat *pozzolanic* dan *cementitious*, serta kandungan silika dan kalsium yang tinggi.

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian Limbah

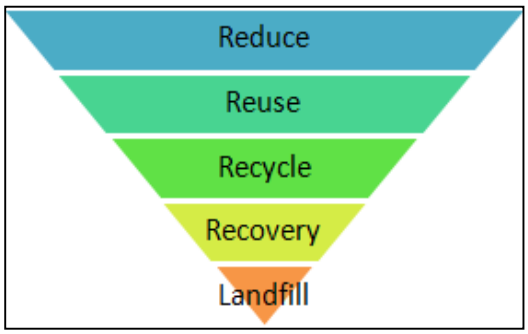
Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, limbah didefinisikan sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan. Sedangkan definisi umum dari limbah ialah bahan sisa atau buangan yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi skala kecil, industri, pertambangan, dan sebagainya yang berbentuk gas dan debu, cair atau padat.
Salah satu diantara berbagai jenis limbah ialah Limbah B3, dengan semakin banyaknya kegiatan manusia maka akan semakin banyak limbah yang dihasilkan, oleh karena itu diperlukan peraturan yang mengikat secara hukum terkait limbah dan pengelolaannya. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 telah memuat aturan bagi segala sesuatu mengenai limbah tersebut menyangkut apa yang diperbolehkan, dilarang, serta sanksi hukum bagi pelanggarnya.

Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) ialah setiap bahan sisa limbah suatu kegiatan proses produksi yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) karena mudah meledak dan terbakar, bersifat reaktif, beracun, menyebabkan infeksi, bersifat korosif, dan sebagainya (Nugroho, 2013), yang jika diuji dapat diketahui termasuk limbah B3 serta konsentrasi atau jumlahnya yang baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak atau mencemarkan lingkungan serta dapat juga membahayakan kesehatan manusia seperti limbah medis, industri, baterai, oli bekas, dll. Maka dari itu pemerintah melalui kementrian lingkungan hidup telah mendorong pengelolaan limbah B3 untuk menjadikan suatu yang bermanfaat atau mempunyai nilai ekonomi dengan mengedepankan pola pemanfaatan yang dikenal dengan *Waste Hierarchy.*

Konsep *Waste Hierarchy*

Waste hierarchy adalah alat yang digunakan dalam evaluasi proses yang melindungi lingkungan disamping kosumsi sumber daya dan energi mulai dari tindakan yang paling menguntungkan hingga yang paling tidak menguntungkan. Dengan menetapkan prioritas program yang disukai berdasarkan keberlanjutan, oleh karena itu pengelolaan limbah tidak bisa diselesaikan hanya dengan solusi teknis sehingga diperlukan pendekatan terpadu.

Waste management hierarchy menunjukan urutan dari preferensi untuk tindakan mengurangi serta mengelola suatu limbah dan biasanya berbentuk diagram piramida. Tujuan dari *waste hierarchy* adalah untuk mengekstrak manfaat praktis maksimal dari suatu produk untuk menghasilkan jumlah minimum limbah, penerapan yang tepat dapat memiliki beberapa manfaat yang dapat membantu mencegah emisi gas rumah kaca, mengurangi polutan, menghemat energi, melestarikan sumber daya, menciptakan lapangan kerja, serta merangsang pengembangan teknologi hijau.



Gambar 1: Waste Hierarchy Method

Pengelolaan limbah berdasar *waste hierarchy* diantaranya ialah *Reduse* merupakan pilihan pertama dari *waste hierarchy* adalah pengurangan limbah atau pengurangan sumber. Pada konsep ini, perusahaan akan mengambil tindakan untuk merubah jenis bahan yang digunakan pada produksi tertentu, sehingga bisa dipastikan produk memiliki toksisitas yang paling rendah. Sehingga hal ini membantu industri untuk lebih efektif menyelamatkan sumber daya yang dimiliki. Selanjutnya ialah *Reuse* yang merupakan salah satu strategi yang efektif dalam pengolahan limbah adalah digunakan kembali, sehingga tidak diperbolehkan dimasukan ke sistem pembuangan. Pada proses ini sangat membantu dalam mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan, serta menghemat biaya maupun sumber daya yang terkait dengan produksi. Ketiga yaitu *Recycle* yaitu limbah akan didaur ulang menjadi produk baru yang sebelumnya dari berbagai produk yang dikumpulkan. Pasca pemprosesan limbah akan masuk ke jalur produksi guna menghasilkan produk baru, sehingga dapat menghemat polusi dan energi. Setelahnya *Recovery* atau juga disebut dengan konversi limbah menjadi energi, pada proses ini limbah yang tidak bisa didaur ulang akan dikonversi menjadi energi yang selanjutnya digunakan untuk kepentingan industri tersebut seperti listrik, panas, dan sebagainya. Sehingga dapat membantu dalam penghematan sumber daya. Terakhir adalah *Landfill* yaitu apabila

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

limbah sudah tidak dapat digunakan lagi maka hal terakhir yang dilakukan adalah pembuangan atau penimbunan.

HASIL

Limbah Hasil Pengolahan Batubara

PT Amman Mineral Nusa Tenggara (PT AMNT) menghasilkan emas dan konsentrat tembaga yang berada di Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Agar upaya mendukung kegiatan pertambangan serta pengolahan mineral berjalan dengan baik, PT AMNT menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan kapasitas 157 MW untuk penggunaan kebutuhan kegiatan penambangan serta penerangan pemukiman karyawan dan terletak di Area Pelabuhan Benete. Untuk kosumsi batubara PLTU pada 2018 berjumlah ±1.800 ton per hari atau 580.000 ton per tahun dengan jenis batubara *sub-bituminou.*



Gambar 2: PLTU milik PT AMNT di area pelabuhan Benete (Sumber : PT AMNT, 2019)

Dengan konsumsi yang besar tentunya PLTU Benete juga akan menghasilkan abu batubara berupa abu terbang (*fly ash*) yang terdiri dari 80% dari total limbah abu dengan kode B409 dan abu dasar (*bottom ash*) yang terdiri dari 20% dari total limbah abu dengan kode B410 yang jika ditotalkan rata-rata jumlah produksi abu batubara ±12.000 m^3 per tahun. Jumlah dari limbah yang besar tersebut dapat menimbulkan masalah dalam proses pembungannya yang dapat mencemari lingkungan bila langsung dibuang akan berpotensi membentuk gas metana yang dapat meledak atau terbakar, selain itu (Mona et al., 2019 dalam http://tvrisumbar.co.id) mengatakan limbah juga berdampak buruk terhadap kesehatan perkerja dan masyarakat sekitar area PLTU yang dapat menimbulkan gangguan pernafasan seperti infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), paru-paru serta alergi terhadap kulit, serta hewan dan tumbuh-tumbuhan yang hidup disekitar area operasi PLTU.

Pengelolaan Limbah Abu Batubara

Abu terbang dan abu dasar atau dikenal dengan (FABA) termasuk dalam golongan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang jika tidak dikelola dengan baik dan benar dapat menjadi ancaman yang besar bagi lingkungan. Pengelolaan abu batubara yang dilakukan oleh PT AMNT dimulai dengan menggunakan dan menyalakan *Programmable Logic Controller* (PLC), selanjutnya ketika abu terbang (*fly ash*) turun melewati pipa akan disemprotkan air dengan komposisi banyaknya air diatur oleh operator yang bertujuan mengurangi debu dari abu terbang (*fly ash*) tersebut. Setelahnya setiap 2 minggu mobil tangki akan datang untuk melakukan *wet unloading* dan abu terbang (*fly ash*) tersebut akan ditempatkan di tempat penimbunan sementara (*landfill*).

Pemanfaatan limbah abu batubara yang berhasil dilakukan oleh PT AMNT diantaranya adalah sebagai campuran tanah untuk kontruksi pengeras jalan di proyek reklamasi. Pencampuran FABA dan tanah dapat menurunkan keasaman tanah, sehingga limbah abu batubara dapat terserap hingga 94% dari limbah abu batubara yang dihasilkan PT AMNT, dengan sisa FABA akan dikubur dalam tanah dengan izin khusus.

Limbah FABA sendiri di Indonesia banyak dimanfaatkan oleh industri semen atau menjadi bahan campuran beton, *hollow block* (batako), sebagai penetralisir air asam tambang, dan sudah dilakukan uji coba sebagai pupuk tanaman yang bisa memperbaiki sifat kimia tanah.

PEMBAHASAN

Penerapan Konsep *Waste Hierarchy*

PT AMNT sudah menerapkan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) terhadap limbah B3 abu batubara dengan tujuan memanfaatkan limbah abu batubara sebagai campuran lapisan tanah dasar (*sub grade*) dengan meningkatkan kemanfaatan limbah B3 sebagai bahan baku secara internal mendekati 100%) serta dapat mengurangi biaya perawatan dan perbaikan jalan dengan meningkatnya kualitas lapisan tanah dasar dengan memanfaatkan limbah abu batubara.

PLTU Benete menghasilkan abu batubara sebanyak 12.000 m^3 per tahunnya, oleh sebab itu guna mencapai pemanfaatan limbah B3 abu batubara internal mendekati 100%, maka harus mengoptimalkan campuran tanah dan pertimbangan luas area, ketebalan, volume pemanfaatan, serta volume *landfill* dari abu batubara.

dari hasil sampel FABA diketahui sudah memenuhi persyaratan untuk izin pemanfaatan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Sesuai instruksi prosedur standar kerja PT AMNT ketebalan dari material *subgrade* adalah 2

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

meter, sehingga volume abu batubara yang dapat dimanfaatkan dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 1: Volume abu batubara yang dapat dimanfaatkan secara internal (Sumber : Maswahenu, 2019)

Tahun	Volume Landfill Awal Tahun	Produksi Per Tahun	Pemanfaatan		Presentase Pemanfaatan	Volume Landfill Akhir Tahun
			Beton	Campuran Tanah Dasar		
2019	11.788	12.000	1.000	17.000	76	17.339
2020	5.788	12.000	1.000	15.000	90	13.339
2021	1.788	12.000	1.000	12.000	94	9.339
2022	788	12.000	1.000	11.000	94	5.339
2023	788	12.000	1.000	11.000	94	1.339

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penjabaran diatas adalah sebagai berikut:

1) PT AMNT telah berupaya meningkatkan pemanfaatan limbah b3 yang dihasilkan PLTU mendekati 100% dengan penerapan prinsip waste hierarchy 3R (*reduce, reuse, recycle*).
2) Pemanfaatan limbah yang dilakukan ialah sebagai campuran tanah untuk kontruksi pengeras jalan di proyek reklamasi sehingga tergolong ramah lingkungan.
3) Peningkatan pemanfaatan pada tahun 2019 sebesar 76% dari limbah abu batubara menjadi 94% pada tahun 2023 dengan volume landfill akhir tahun 1.339 ton.

DAFTAR PUSTAKA

Amman Mineral Nusa Tenggara, PT. (2018). Proposal Pemanfaatan Abu Batubara Sebagai Campuran Lapisan Tanah Dasar di Tambang Batu Hijau, Februari 2018.

Maswahenu, M., Firmansyah, F., & Salsabila, A. (2019). Pemanfaatan Abu Batubara Sebagai Material Tanah Dasar Di Tambang Batu Hijau, Sumbawa Barat. *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, *1*(1), 595-602.

Nugroho, S. S. (2013). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Perspektif Undangundang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Jurnal Sosial*, *14*(2), 22-26.

Peraturan Menteri Lngkungan Hidup No. 30 Tahun 2009 Tentang Tata Laksana Perizinan dan Pengawasan Pengelolaan Limbah B3 serta Pengawasan Pemulihan Akibat Pencemaran Limbah B3 oleh Pemerintah Daerah.

Wardani, L. D. K. (2018). Karakteristik Fly Ash (Abu Layang) Batubara Sebagai Material Adsorben Pada Limbah Cair Yang Mengandung Logam. *S1 thesis, FMIPA*

http://tvrisumbar.co.id diakses 23 Juni 2020 pukul 18.45 WIB

https://www.amnt.co.id/ diakses 22 Juni 2020 pukul 15.00 WIB