

PENGELOLAAN FLY ASH DAN BOTTOM ASH PLTU TARAHAAN SETELAH BERLAKUNYA UNDANG-UNDANG CIPTA KERJA

Rendy Aditama¹, Muhammad Akib¹, Dikpride Despa¹, Agus Setiawan¹

¹Magiter Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Lampung

Email : 31rendyaditama@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan Limbah FABA pada kegiatan pembangkitan PLTU merupakan salah satu instrumen penting dalam substansi pengaturan UUCK. Penelitian ini bertujuan guna mengamati pola pemanfaatan Limbah FABA setelah perubahan status menjadi Limbah non-B3 pada kegiatan pembangkitan PLTU Batubara. Penelitian dilakukan pada PLTU Tarahan sebagai unit pembangkit listrik berbahan primer batubara sepanjang bulan Maret sampai April 2022. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan *socio-legal*. Hasil penelitian menemukan terdapat perubahan pola penyimpanan, pemanfaatan, dan penimbunan Limbah FABA PLTU Tarahan. Hasil penelitian menunjukkan perubahan jangka waktu penyimpanan menjadi 3 tahun setelah dihasilkan dari sebelumnya 365 hari menyebabkan penurunan frekuensi penimbunan Limbah FABA (pengangkutan dari *Ash Disposal Area* menuju *Landfill*). Kegiatan pemanfaatan Limbah FABA yang tidak lagi sepenuhnya menjadi kewajiban Penghasil memungkinkan efisiensi biaya operasional PLTU Tarahan sampai dengan Rp. 2.450.000,00/hari, serta mendorong Kelompok Orang dan UMKM setempat untuk ikut berperan serta dalam pemanfaatan Limbah FABA. Dari total 100-110 FABA yang dihasilkan PLTU Tarahan dalam setiap harinya, 60% (58-68 ton/hari) diantaranya belum termanfaatkan sebagai material/bahan baku bernilai ekonomi.

Kata Kunci: UUCK, FABA, PLTU Tarahan

Abstract

FABA Waste Management in PLTU generation activities is one of the important instruments in the substance of the UUCK regulation. This research aims to observe the pattern of utilization of FABA waste after the status change to non-B3 waste in coal-fired power plant generation activities. The research was conducted at the PLTU Tarahan as a primary coal-fired power plant unit from March to April, 2022. The research uses a qualitative method with a socio-legal approach. The results of the research found that there were changes in the pattern of storage, utilization, and stockpiling of PLTU Tarahan FABA waste. The results showed a change in the storage period to 3 years after being produced from the previous 365 days caused a decrease in the frequency of FABA waste stockpiling (transfer from Ash Disposal Area to Landfill). The activity of utilizing FABA Waste which is no longer fully the Producer's obligation allows the efficiency of the Tarahan PLTU operational costs of up to Rp. 2,450,000.00/day, as well as encouraging local groups of people and SMEs to participate in the utilization of FABA waste. Of the total 100-110 FABA produced by PLTU Tarahan every day, 60% (58-68 tons/day) of which have not been utilized as economic value raw materials.

Key Words: UUCK, FABA, PLTU Tarahan

A. PENDAHULUAN

Dokumen Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) sebagai salah satu instrumen kebijakan pembangunan ketenagalistrikan nasional secara tegas menyebutkan bahwa proyek pengembangan pembangkit listrik sebesar 35.000 MW yang dimulai sejak 2015 silam didominasi oleh pembangunan pembangkit listrik tenaga uap batubara (PLTU Batubara). Dokumen tersebut lebih rinci menjabarkan bahwa pembangunan PLTU Batubara memiliki porsi sebesar 21.672 MW dari total kapasitas pengembangan pembangkit tenaga

listrik sebesar 35.970 MW, atau 60% dari total kapasitas pengembangan pembangkit secara keseluruhan (Kementerian ESDM, 2021). Hal ini tentu mengundang sejumlah konsekuensi, mengingat berbagai dampak negatif terhadap lingkungan yang mungkin timbul dari kegiatan pembangkitan PLTU Batubara.

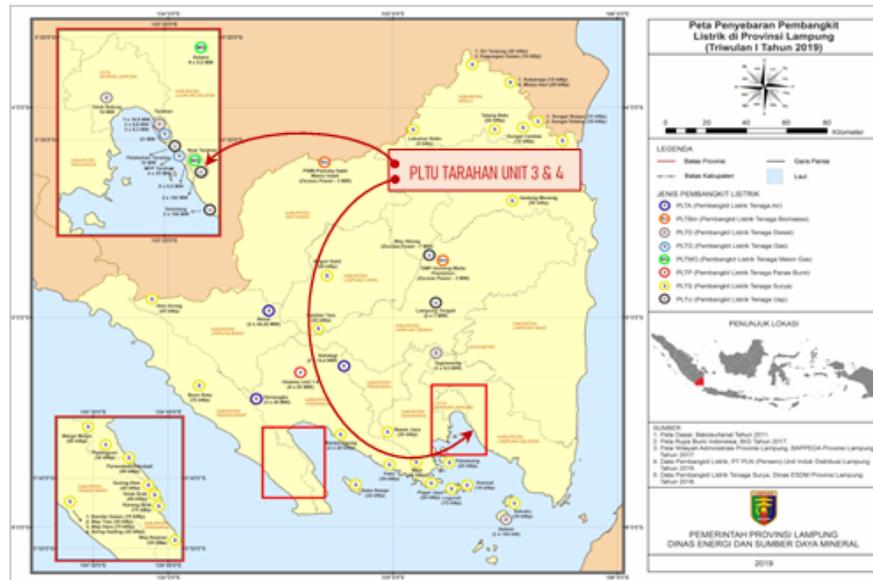
Fly Ash dan Bottom Ash (FABA) sebagai abu sisa hasil pembakaran batubara pada proses pembangkitan PLTU Batubara merupakan satu diantara beberapa sumber yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Limbah FABA mengandung logam beracun dalam konsentrasi yang jauh lebih tinggi apabila dilepaskan ke lingkungan oleh pembangkit listrik berbahan bakar batubara (Lokeshappa dan Dikshit, 2012). Oleh karenanya bukan merupakan hal yang berlebihan apabila Pemerintah melalui Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (PP101/2014 PLB3) menetapkan FABA sebagai Limbah kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Namun dengan terbitnya Undang-Undang No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (UUCK) yang mengusung konsep Omnibus Law, Pemerintah melalui Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PP22/2021 PPPLH) sebagai peraturan pelaksana klaster lingkungan hidup UUCK, terjadi perubahan status FABA menjadi Limbah kategori bukan Bahan Berbahaya dan Beracun (non-B3). Hal ini tentu mengundang sejumlah konsekuensi, khususnya terhadap kegiatan penyimpanan dan pemanfaatan yang telah selama ini telah berjalan.

PLTU Tarahan sebagai pembangkit berbahan primer batubara terbesar di Provinsi Lampung adalah unit pembangkit yang menghasilkan Limbah FABA dalam proses operasinya. Proses penyimpanan, pemanfaatan, dan penimbunan (pengelolaan) yang telah berlangsung sebelum berlakunya UUCK sudah barang tentu mengalami perubahan seiring dengan perubahan status Limbah FABA menjadi non-B3. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengelolaan Limbah FABA PLTU Tarahan setelah berlakunya UUCK.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada instalasi pembangkitan PLTU Tarahan yang berlokasi di Jalan Lintas Sumatera Km. 15 Desa Rangai Tritunggal, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Pemilihan obyek didasarkan atas pertimbangan Limbah FABA yang dihasilkan merupakan sisa pembakaran batubara menggunakan teknologi Fluidized Bed Boiler (Non-Stoker Boiler). Selain hal tersebut, predikat PLTU Tarahan sebagai “Best Practices Power Plant in Clean Coal Use and Technology” (The 3rd ASEAN Coal Awards, 2017) menjadi instrumen pertimbangan pendukung yang menyertai.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (Sumber: Dinas ESDM Provinsi Lampung, 2020).

Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif menggunakan pendekatan socio-legal yang menggabungkan konsep dan teori dari berbagai disiplin ilmu untuk mengkaji fenomena hukum (Lembaga Kajian dan Advokasi Independensi Peradilan, 2017). Data yang digunakan terdiri atas data primer dan sekunder yang diperoleh melalui studi dokumentasi (literatur), wawancara mendalam (in-dept interview), dan observasi (non-participant observer) sepanjang bulan Maret-April 2022. Dari keseluruhan data yang terkumpul selanjutnya dilakukan data reduction dan data display, sebelum pada akhirnya menghasilkan conclusion.

C. HASIL PENELITIAN

PLTU Tarahan merupakan pusat pembangkitan tenaga listrik dengan status permodalan BUMN yang beroperasi secara komersial (commercial operating date) sejak tahun 2007. Berkapasitas 2×100 Mega-Watt (capacity factor 85%), PLTU Tarahan menggunakan bahan baku primer batubara jenis Sub Bituminous Coal (medium rank coal; 4900-5000 kkal/kg) sebesar 100 ton/jam. Total limbah FABA yang dihasilkan dalam kegiatan operasional pembangkitan setiap harinya berkisar antara 100-110 ton. Limbah FABA yang dihasilkan disimpan dalam Ash Disposal Silo dan Waste Impoundment pada Ash Disposal Area seluas $\pm 3,95$ Ha (PLN UPK Tarahan, 2021). Limbah FABA yang tidak dimanfaatkan dalam periode tertentu selanjutnya dilakukan pengangkutan menuju Landfill Area seluas $\pm 4,7$ Ha sebagai fasilitas penimbunan (Tizadin, 2022).

Berdasarkan pengaturan dalam Lampiran PP22/2021 PPPLH, Limbah FABA PLTU Tarahan yang menggunakan teknologi pembakaran *Circulating Fluidized Bed* (Non Stoker Boiler dan/atau Tungku Industri) masuk dalam kategori non-B3 (Tabel 1). Namun, dalam pengelolaannya tetap diwajibkan mengikuti persyaratan teknis Pengelolaan Limbah non-B3 yang rinciannya (identitas, bentuk, sumber, jumlah, dan jenis pengelolaannya) termuat dalam Persetujuan Lingkungan (Pasal 452 PP22/2021 PPPLH).

Tabel 1.
Kategori Limbah *Fly Ash* dan *Bottom Ash*

No.	Jenis Limbah	Kategori Limbah FABA		
		Sebelum UUCK	Setelah UUCK	
			Fasilitas Lain (<i>Stoker Boiler</i>)	PLTU (<i>Non-Stoker Boiler</i>)
1	<i>Ash</i>	3; Kategori 2 (Kode 409)	3; Kategori 2 (Kode 409)	Non-B3; Terdaftar (N106)
2	<i>Bottom Ash</i>	3; Kategori 2 (Kode 410)	3; Kategori 2 (Kode 410)	Non-B3; Terdaftar (N107)

(Sumber: PP101/2014 PLB3 dan PP22/2021 PPPLH)

Tabel 2 memperlihatkan perbedaan pengaturan penyimpanan dan pemanfaatan FABA sebelum dan setelah berlakunya UUCK. Pada pokok pengaturan penyimpanan terjadi perubahan yang sangat mendasar, di mana penyimpanan Limbah FABA yang semula hanya diperbolehkan selama maksimal 365 hari sejak dihasilkan, berubah menjadi maksimal 3 tahun sejak dihasilkan. Hal ini sangat memungkingkan proses penyimpanan Limbah FABA berlangsung dalam waktu yang lebih lama dari sebelumnya. Pada pokok pengaturan pemanfaatannya, pemanfaatan Limbah FABA dapat dilakukan oleh Penghasil atau Pemanfaat Langsung (Pemerintah, Pemerintah Daerah, Kelompok Orang, dan Badan Usaha yang memiliki Perizinan Berusaha). Pengaturan tersebut memberikan kebebasan pemanfaatan Limbah FABA yang selama ini menjadi kewajiban yang dibebankan kepada Penghasil (wajib dilakukan Penghasil atau diserahkan ke Pemanfaat bila tak mampu dilaksanakan sendiri).

Sama halnya seperti pokok pengaturan pemanfaatan, penimbunan Limbah FABA juga mengubah ketentuan yang semula menjadi kewajiban Penghasil menjadi dapat dilakukan oleh Penghasil. Penimbunan Limbah FABA dapat dilakukan pada fasilitas penimbunan akhir Limbah non-B3, penempatan kembali di area bekas tambang, bendungan penampung Limbah tambang, dan/atau fasilitas penimbunan Limbah non-B3 lain sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tabel 2.
Pengaturan Penyimpanan dan Pemanfaatan FABA

No.	Jenis Pengelolaan	Sebelum UUCK (PP101/2014 PLB3)	Setelah UUCK (PP22/2021 PPPLH)
1	Penyimpanan	Wajib; Maksimal 365 hari.	Wajib; Maksimal 3 tahun.
2	Pemanfaatan	Wajib (Penghasil).	Dapat (Penghasil atau Pemanfaat).
3	Penimbunan	Wajib (Penghasil).	Dapat (Penghasil atau Penimbun).

(Sumber: PP101/2014 PLB3 dan PP22/2021 PPPLH)

Tabel 3 menunjukkan jumlah pemanfaatan Limbah FABA PLTU Tarahan. Sebelum berlakunya UUCK dan masih berstatus sebagai Limbah B3, jumlah pemanfaatan sebesar 250 ton/minggu yang masing-masing dilakukan oleh PLTU Tarahan sebesar 5 ton/minggu dan PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk. Panjang Plant (Semen Baturaja) sebesar 250 ton/minggu. Sedangkan setelah berlakunya UUCK dan perubahan status menjadi Limbah non-B3, jumlah pemanfaatan Limbah FABA PLTU Tarahan mengalami peningkatan menjadi 290 ton/minggu. Di mana pemanfaatan yang sebelumnya dilakukan oleh PLTU Tarahan dan Semen Baturaja tetap berjalan, ditambah dengan pemanfaatan baru yang dilakukan oleh CV. Damay dan Kelompok Usaha Bersama (KUB) Cahaya Insani. CV. Damay sebagai UMKM dan KUB Cahaya Insani sebagai Kelompok Masyarakat, masing-masing memanfaatkan Limbah FABA PLTU Tarahan sampai dengan 20 ton dalam setiap minggunya.

Tabel 3.
Pemanfaatan FABA PLTU Tarahan

No.	Pemanfaat	Jumlah Pemanfaatan (Maksimum, Ton/Minggu)	
		Sebelum UUCK	Pasca UUCK
1	PLTU Tarahan	5	5
2	Semen Baturaja (Panjang <i>Plant</i>)	245	245
3	. Damay Jaya	-	20
4	B. Cahaya Insani	-	20
Total Jumlah Pemanfaatan		250	290

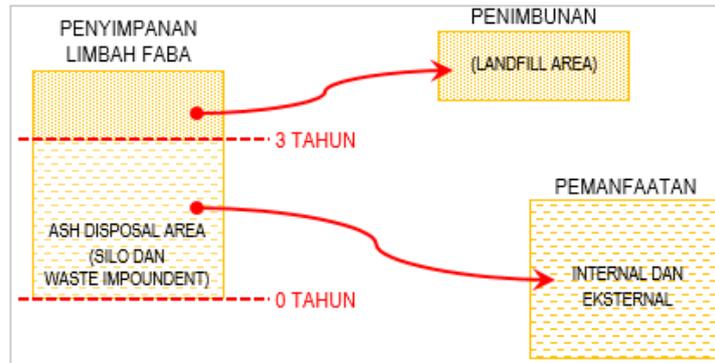
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Dari jumlah total pemanfaatan Limbah FABA PLTU Tarahan seperti diperlihatkan pada Tabel 3, diketahui bahwa masih terdapat sekitar 60% Limbah FABA (58-68 ton/hari atau sekitar \pm 410 ton/minggu) yang belum termanfaatkan. Hal ini yang menjadi fokus PLTU Tarahan untuk melakukan kerjasama dengan berbagai pihak melalui peninjauan potensi nilai ekonomi pemanfaatan FABA, sambil menyusun perubahan/revisi Persetujuan Lingkungan.

Pembahasan

Sebelum berlakunya UUCK dan terbitnya PP22/2021 PPPLH, PLTU Tarahan melakukan penyimpanan Limbah FABA menggunakan Ash Disposal Silo (kapasitas 1 x 875 m³) dan Waste Impoundment pada Ash Disposal Area (total luasan \pm 3,95 Ha). Penyimpanan area tersebut telah mengantongi Izin Pengelolaan Limbah B3 untuk Kegiatan Penyimpanan Limbah B3 dengan Surat Keputusan Bupati Lampung Selatan terbaru No. 503/26/IV.17/SK/TPS-LB3/X/2020 tanggal 22 Oktober 2020 (PLN UPK Tarahan, 2022). Setelah berlakunya UUCK dan perubahan status FABA menjadi limbah kategori Non-B3, FABA tetap disimpan pada Ash Disposal Silo dan Waste Impoundment pada Ash Disposal Area. Perbedaan hanya terletak pada jangka waktu penyimpanan yang dimungkinkan hingga 3 tahun dari sebelumnya 365 hari sejak limbah dihasilkan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Perubahan pengaturan ini pada prinsipnya menghapus Izin Penyimpanan Limbah B3 yang telah terbit sebelumnya, untuk kemudian diganti dengan penerbitan Persetujuan Lingkungan.

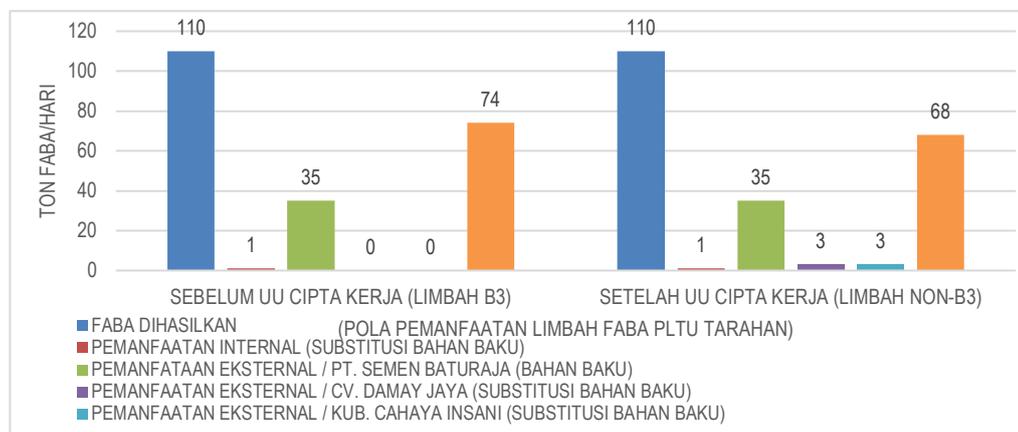
Terhadap Limbah FABA yang disimpan pada Ash Disposal Area, PLTU Tarahan melakukan upaya lanjutan menggunakan dua skema seperti pada Gambar 2. Skema pertama adalah dengan melakukan pemanfaatan secara internal (PLTU Tarahan sebagai Penghasil) dan eksternal (Pemanfaat Pemerintah, Pemerintah Daerah, Kelompok Orang, dan Badan Usaha sebagai Pemanfaat Langsung) sejak limbah dihasilkan sampai dengan jangka waktu tiga tahun sejak dihasilkan. Limbah FABA yang disimpan dan tidak termanfaatkan selama 3 tahun sejak dihasilkan, PLTU Tarahan menggunakan skema kedua dengan melakukan pengangkutan/ pemindahan FABA menuju Landfill. Landfill sebagai area penimbunan merupakan fasilitas yang dimiliki PLTU Tarahan dengan lokasi berdekatan dengan Ash Disposal Area yang masih berada dalam area kompleks PLTU Tarahan.



Gambar 2. Skema Penyimpanan Limbah FABA PLTU Tarahan
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Tabel 1 menunjukkan jumlah pemanfaatan Limbah FABA yang dilakukan secara internal oleh PLTU sebagai Penghasil sama seperti sebelum berlakunya UUCK. Limbah FABA dimanfaatkan sebagai substitusi bahan baku (campuran semen dan pasir) dalam pembuatan batako dengan jumlah 1-5 ton/minggu. Batako yang dihasilkan digunakan sebagai bahan konstruksi dalam Program Bantuan Bedah Rumah disekitar wilayah PLTU Tarahan. Program yang merupakan inisiasi Yayasan Baitul Maal (YBM) PLN UPK Tarahan ini bertujuan guna membantu meringankan beban bagi masyarakat yang belum memiliki tempat tinggal layak huni. Dalam Program yang digelar serentak bersama PLTU Bukit Asam, PLTU Sebalang, PLTU Teluk Sirih, dan PLTU Ombilin ini, tercatat 11.150 pieces batako berbahan baku FABA yang digunakan (Tribun Lampung, 2022).

Pemanfaatan FABA PLTU Tarahan secara eksternal dilakukan oleh Semen Baturaja, CV. Damay Jaya (Bandar Lampung), dan KUB. Cahaya Insani (Lampung Selatan). Pemanfaatan yang dilakukan oleh Semen Baturaja merupakan pemanfaatan yang telah berjalan sebelum berlakunya UUCK. Dengan jumlah rata-rata pemanfaatan sebesar 30% dari total jumlah yang dihasilkan atau sekitar 30-35 ton/hari (Gambar 3), Limbah FABA sisa hasil pembakaran batubara pada kegiatan pembangkitan PLTU Tarahan digunakan sebagai bahan baku produksi semen. Sebelum berlakunya UUCK, manajemen PLTU Tarahan harus menanggung biaya pengangkutan Limbah FABA sebesar Rp. 70.000,00/ton (atau sebesar Rp. 2.450.000,00 hari) dari lokasi pembangkitan PLTU Tarahan menuju Semen Baturaja. Setelah berlakunya UUCK dan terbitnya PP22/2021 PPPLH, biaya pengangkutan kini menjadi tanggung jawab penuh Semen Baturaja sebagai Pemanfaat Langsung Limbah Non-B3 (Badan usaha yang memiliki Perizinan Berusaha).



Gambar 3. Pola Pemanfaatan Limbah FABA PLTU Tarahan
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Pemanfaatan yang dilakukan oleh CV. Damay Jaya dan KUB. Cahaya Insani merupakan kegiatan yang baru berjalan setelah berlakunya UUCK. Perubahan status Limbah FABA menjadi non-B3 dijadikan sebagai peluang efisiensi biaya produksi bagi kedua UMKM tersebut. Keduanya memanfaatkan Limbah FABA PLTU Tarahan masing-masing sebesar 15-20 ton setiap minggunya sebagai substitusi bahan baku produk cementitious. Dengan komposisi bahan baku produksi yang terdiri dari 30% Limbah FABA, 15% semen, dan 55% pasir, CV. Damay Jaya dan KUB. Cahaya Insani mampu menghasilkan produk batako, paving block, kanstin, dan bata interlock 200-300 pieces/hari (PLN UIK SBS, 2022).

Sedangkan pada proses penimbunan Limbah FABA, PLTU Tarahan masih melakukan dengan cara yang sama seperti sebelum berlakunya UUCK dan perubahan Limbah FABA menjadi non-B3. Penimbunan dilakukan pada Landfill Area seluas ± 4,7 Ha yang telah dilengkapi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Lindi dan Sumur Pantau. Perbedaan mendasar terletak pada frekuensi penimbunan, di mana masa penyimpanan sampai dengan jangka waktu 3 tahun sejak dihasilkan (dari sebelumnya 365 hari sejak Limbah FABA dihasilkan) menjadikan frekuensi penimbunan (pengangkutan/pemindahan limbah dari Ash Disposal Area menuju Landfill Area) menurun.

Dalam melakukan optimalisasi nilai ekonomi pemanfaatan Limbah FABA, Manajemen PLTU Tarahan juga terus melakukan upaya terbuka kepada Pemerintah Daerah, Kelompok Orang/Masyarakat, dan Badan Usaha untuk berperan serta dalam kegiatan pemanfaatan langsung Limbah FABA. Mengingat jumlah Limbah FABA yang dihasilkan masih terbilang sangat besar (± 60% atau sebesar 58-68 ton/hari). Manajemen PLTU Tarahan setidaknya telah melakukan peninjauan potensi pemanfaatan FABA kepada Pemerintah Provinsi Lampung (PLN UIK SBS, 2022), serta penandatanganan Memorandum of Understanding (MoU) penyimpanan dan pemanfaatan Limbah FABA guna mendukung pembangunan infrastruktur kewilayahan bersama Pemerintah Kabupaten Lampung Selatan melalui BUMD yang ditugaskan (Diskominfo Pemkab Lampung Selatan, 2021).

D. KESIMPULAN

Berlakunya UUCK telah mengubah kategori dan tata cara pengelolaan FABA menjadi Limbah Non-B3. Terhadap pengelolaan Limbah FABA PLTU Tarahan, proses penyimpanan pada Ash Disposal Area dimungkinkan selama 3 tahun sejak limbah dihasilkan dari sebelumnya 365 hari. Jangka waktu proses penyimpanan yang relatif lama berpengaruh terhadap frekuensi pengangkutan Limbah FABA dari Ash Disposal Area menuju Landfill Area. Sedangkan pada proses pemanfaatan yang tidak mewajibkan Penghasil untuk melakukannya, PLTU Tarahan dapat melakukan efisiensi Rp. 2.450.000,00/hari dari biaya pengangkutan 30-35 ton FABA setiap harinya menuju Semen Baturaja, Panjang. Jumlah pemanfaatan juga semakin meningkat bersamaan dengan pemanfaatan yang dilakukan oleh UMKM CV. Damay Jaya dan KUB. Cahaya Insani sebagai substitusi bahan baku produk sementius. Dari total 100-110 FABA yang dihasilkan PLTU Tarahan dalam setiap harinya, 60% (58-68 ton/hari) diantaranya belum termanfaatkan sebagai material/bahan baku bernilai ekonomi.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Adiyudha, R. 2021. Peneliti LIPI: Limbah Batu Bara Punya Nilai Ekonomi. <https://republika.co.id/berita/qqfk3x370/peneliti-lipi-limbah-batu-bara-punya-nilai-ekonomi>. Diakses pada 11 Juni 2022.
- Advertorial Tribun Lampung. 2022. YBM PLN UPK Tarahan Lakukan Bedah Rumah Warga dengan FABA Serentak di Sumatera. <https://lampung.tribunnews.com/2022/03/22/ybm-pln-upk-tarahan-lakukan-bedah-rumah-warga-dengan-faba-serentak-di-sumatera>. Diakses pada 2 April 2022.
- Akib, M. 2018. Hukum Lingkungan Perspektif Global dan Nasional (Cetakan IV). RajaGrafindo Persada, Depok. hlm. 2.
- Ashseptian, T. Wawancara. PLN UIK Sumbagsel UPK Tarahan, Lampung Selatan. Dilaksanakan pada 16 Maret 2022
- Badan Pembinaan Hukum Nasional. 2018. Laporan Akhir Kelompok Kerja Analisis dan Evaluasi Hukum terkait Ketenagalistrikan. BPHN, Jakarta. hlm. 3.
- Bagaskara, A. P. 2018. Analisis Perencanaan Transportasi Limbah Pembakaran Batubara Pembangkit Listrik Tenaga Uap: Studi Kasus Wilayah Sumatera. ITS, Surabaya. hlm. 2.
- Basri, H. 2014. Using Qualitative Research in Accounting and Management Studies. *Journal of US-China Public Administration*. Vol. 11 (10): 831-838.
- Budiono, A. 2016. Bahan Kuliah Metode Penelitian Hukum di Magister Kenotariatan Universitas Pelita Harapan. Universitas Pelita Harapan, Jakarta. hlm. 21.
- Dewan Nasional Perubahan Iklim. 2013. Pengantar Pasar Karbon untuk Pengendalian Perubahan Iklim. Dewan Nasioal Perubahan Iklim, Jakarta. hlm. 15.
- Dwi, S. 2020. *Pola Sebaran Emisi Gas di PT Indonesia Power Unit Jasa Pembangkitan Jawa Barat 2 Palabuhan Rat*. IPB University, Bogor. hlm. 1.
- Graviro, A. Enrico, A. F. Awalian, A. G. Agustina, A. Madeline, B. Alexandra, B. Lie, C. S. Priscilla, C. Triyanto, C. A. Thalia, C. M. Dandy. Natasya, D. Khowati, D. Nilam, E. A. Alfian, H. Savaldo, H. Felicia, J. Stephanie, J. M. Jessica, J. Kristianto, K. A. Firnandi, K. Nathalie, L. Listio. Aprillia, L. Vondrea, L. A. Indriato, M. R. Thioris, M. S. Wibowo, N. F. Huang, N. A. Imania, N. Z. Adinda, P. K. Pohan, R. Lilik, S. K. Dhea, S. Agustina, S. Margaretha, S. Dumarita, S. A. Geraldine, T. G. Irawan, T. V. Amanda, T. Putri, V. R. Viona. Mulia, Y. A. Theresia, Y. 2020. Teori Ekonomi dan Aplikasinya dalam Kehidupan. Scopindo Media Pustaka, Surabaya. hlm. 153.
- Greenpeace. 2015. Human Cost of Coal Power; How coal-fired power plants threaten the health of Indonesians. Greenpeace, Jakarta. hlm. 25.
- Lembaga Kajian dan Advokasi Independensi Peradilan. 2017. Penelitian Sociolegal. <https://leip.or.id/peluncuran-hasil-penelitian-sociolegal/>. Diakses pada 16 Oktober 2021.

- Lokeshappa, B. Dikshit, A. K. 2012. Behaviour of metals in coal fly ash ponds. APCBEE Procedia, 1, pp. 34–39
- Kementerian ESDM. 2021. Diseminasi RUPTL PT PLN 2021-2030. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI, Jakarta. hlm. 4.
- Kementerian Keuangan. 2021. Pajak Karbon di Indonesia: Upaya Mitigasi Perubahan Iklim dan Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan (Materi Webinar Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon di Subsektor Ketenagalistrikan. Kementerian Keuangan RI, Jakarta. hlm. 5.
- Kunjana, G. 2020. RUU Ciptaker Seimbangkan Manfaat bagi Masyarakat dan Kepentingan Pelaku Usaha. <https://brt.st/6P8f/>. Diakses pada 14 Oktober 2021.
- Kurnia, K. F. 2017. Gagasan Metode Sunset Clauses dalam Sistem Perundang-Undangan di Indonesia. *Jurnal Justicia Sains*. Vol. 2 (2): 1-23.
- Mankiw, N. G. 2018. Pengantar Ekonomi Mikro. Salemba Empat, Jakarta. hlm. 250.
- Milles dan Huberman. 1992. Analisis Data Kualitatif. Universitas Indonesia Press, Jakarta. hlm. 16.
- Naskah Akademik RUU Cipta Kerja.
- Pemkab Lampung Selatan. 2021. Pemkab Lampung Selatan dan PLN UIK Sumbagsel Teken MoU tentang Pemanfaatan FABA. <https://lampungselatankab.go.id/web/2021/12/02/>. Dikases 28 Desember 2021.
- Peraturan Menteri LHK No. 19 Tahun 2021 tentang Tata Cara Pengelolaan Limbah Non-B3.
- Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3.
- Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan PPLH.
- Pambudhi, H. Danang. Ramadayanti, E. 2021. Menilai Kembali Politik Hukum Perlindungan Lingkungan dalam UU Cipta Kerja untuk Mendukung Keberlanjutan Ekologis. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*. Vol. 7 (2): 297-322.
- Putra, A.. 2020. Penerapan Omnibus Law dalam Upaya Reformasi Regulasi. *Jurnal Legislasi Indonesia*. Vol. 17 (1): 2.
- PT. PLN (Persero). 2021. Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik Nasional PT. PLN (Persero) 2021-2030 (Revisi 4). PT. PLN, Jakarta. hlm. 182.
- PT. PLN (Persero) UIK SBS. 2022. Limbah Batubara PLTU Tarahan Tingkatkan Ekonomi UMKM di Lampung Selatan. <https://pln-uiksbs.co.id/page/317/Limbah-Batubara-PLTU-Tarahan-Tingkatkan-Ekonomi-UMKM-di-Lampung-Selatan.html>. Diakses 3 Maret 2022.
- PT. PLN (Persero) UIK SBS. 2022. PLN lakukan udiensi dengan Gubernur Lampung. <https://pln-uiksbs.co.id/page/326/PLN-lakukan-audiensi-dengan-Gubernur-Lampung.html>. Diakses 12 April 2022.

- PT. PLN (Persero) UPK Tarahan. 2021. Laporan RKL-RPL PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Tarahan (PLTU 2x100 MW) Triwulan III, 2021. PLN UPK Tarahan: Jakarta Selatan. hlm. 4.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 2847:2019 tentang Revisi SNI 2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
- Sugiyono. 2009. Memahami Penelitian Kualitatif. Alfabeta, Bandung. hlm. 334.
- Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang PPLH.
- Undang-Undang No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja.
- Universitas Indonesia. 2019. Ringkasan Eksekutif Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024: Indonesia Berpenghasilan Menengah-Tinggi yang Sejahtera, Adil, dan Berkesinambungan. Universitas Indonesia, Jakarta. hlm. 45.
- Wasiat, S. 2020. Jangan Ada Dusta dengan FABA sebagai Limbah B3. <https://kumparan.com/sofiewasiat/jangan-ada-dusta-dengan-faba-sebagai-limbah-b3>. Diakses pada 5 Januari 2022.
- Yan, Y. 2010. Advanced Monitoring and Process Control Technology for Coal-Fired Power Plants, Advanced Power Plant Materials, Design, and Technology. Kent University, Canterbury. pp. 413.