

**KAJIAN RENCANA AKSI DAERAH PENGURANGAN DAN
PENGHAPUSAN MERKURI (Hg) DI KALIMANTAN SELATAN**
*TECHNICAL STUDY OF REGIONAL ACTION PLAN FOR MERCURY (Hg) REDUCTION AND
ELIMINATION IN SOUTH KALIMANTAN*

Muhammad Husin

*Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,
Jalan Jenderal Ahmad Yani Km 35,5, Banjarbaru, 70714, Indonesia*

Email: muhammad.husin@ulm.ac.id

ABSTRAK

Artikel ini menjelaskan peran Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan menyusun rencana aksi daerah dalam upaya pengurangan dan penghapusan Merkuri di daerah seperti yang diamanatkan di dalam Perpres 21/2019. Kajian ini melakukan pengidentifikasian bidang prioritas pengelolaan merkuri dan target rencana aksi daerah untuk pengurangan dan penghapusannya berdasarkan acuan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang disesuaikan dengan keadaan daerah Kalimantan Selatan. Dari hasil kajian ini bidang prioritas manufaktur total pemakaian batu bara pada industri semen mencapai 280.811 ton, dengan estimasi emisi merkuri sebesar 53,335 kg/tahun. Direkomendasikan target pengurangan kandungan emisi dan lepasan merkuri pada tahun 2030 adalah 50% sehingga emisi dan lepasan merkuri menjadi 26,667 kg/tahun. Bidang prioritas energi hasil estimasi total pemakaian batu bara adalah 3.062.610 ton/tahun dengan estimasi emisi dan lepasan merkuri sebesar 0,1094 ton/tahun. Target pengurangan kandungan emisi dan lepasan merkuri pada tahun 2030 ditetapkan sebesar 33,2% sehingga menjadi 102,5 kg/tahun. Bidang prioritas Kesehatan total alat kesehatan yang mengandung merkuri dan masih disimpan atau dihapus berjumlah 1656 unit, terdiri dari termometer 473 unit, sfigno-manometer/ tensimeter 666 unit dan dental amalgam 517 unit dengan target pengurangan 100% pada tahun 2025.

Kata Kunci: Penghapusan, Pengurangan, Rencana Aksi Daerah, Merkuri (Hg)

ABSTRACT

This article explains the role of the South Kalimantan Provincial Government in preparing regional action plans in efforts to reduce and eliminate mercury in the regions as mandated in Presidential Regulation 21/2019. This study identifies priority areas for mercury management and targets for regional action plans for its reduction and elimination based on references from the Ministry of Environment and Forestry adapted to the regional conditions of South Kalimantan. From the results of this study, the total manufacturing priority area of coal use in the cement industry reached 280,811 tons, with an estimated mercury emission of 53,335 kg/year. It is recommended that the target of reducing mercury emissions and releases in 2030 is 50% so that mercury emissions and releases become 26,667 kg/year. The energy priority area resulting from the estimated total use of coal is 3,062,610 tons/year with an estimated emission and release of mercury of 0.1094 tons/year. The target of reducing mercury emissions and releases in 2030 is set at 33.2% to 102.5 kg/year. Health priority areas Total medical devices containing mercury and still stored or removed amounted to 1656 units, consisting of 473 units of thermometers, 666 units of sphygmometers / sphygmomanometers and 517 units of dental amalgam with a target of 100% reduction by 2025.

Keyword: Elimination, Reduction, Regional Action Plan, Mercury (Hg)

1. PENDAHULUAN

Merkuri (raksa; air raksa; hydragyrum; quicksilver) adalah unsur kimia bernomor atom 80 dengan simbol Hg. Merkuri merupakan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang sulit terurai, bersifat toksik, persisten, bioakumulasi dan dapat berpindah dalam jarak jauh di atmosfer. Merkuri dikenal sebagai suatu bahan yang menyebabkan dampak negatif yang signifikan terhadap saraf dan dampak kesehatan lainnya terutama dampak yang membahayakan terhadap janin dan balita.

Pada tahun 2001, United Nations Environmental Programme (UNEP/UN Environment) menyusun kajian global tentang Merkuri dan senyawa Merkuri terkait dengan aspek dampak kesehatan, sumber, transportasi dan peredaran serta perdagangan Merkuri, serta teknologi pencegahan dan pengendalian Merkuri. Berdasarkan hasil kajian tersebut UN Environment menyimpulkan bahwa diperlukan tindakan/upaya internasional guna menurunkan resiko dampak Merkuri terhadap kesehatan manusia dan keselamatan lingkungan hidup dari lepasan Merkuri dan senyawa Merkuri.

Setelah melalui beberapa pertemuan, pada tahun 2013 negara-negara dunia berhasil menyetujui sebuah konvensi yang mengatur tentang pengelolaan Merkuri. Konvensi yang selanjutnya disebut “Minamata Convention on Mercury” telah diratifikasi oleh 118 negara (per 25 Februari 2020). Konvensi Minamata mengatur pengadaan dan perdagangan Merkuri, termasuk didalamnya pertambangan Merkuri, penggunaannya sebagai bahan tambahan di dalam produk dan proses produksi, pengelolaan Merkuri di Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK), pengendalian emisi dan lepasan Merkuri dari industri ke udara, air dan tanah, serta pengelolaan limbah Merkuri dan lahan terkontaminasi Merkuri. Pemerintah Indonesia telah meratifikasi Konvensi Minamata melalui Undang-undang No. 11 Tahun 2017 tentang Pengesahan Minamata Convention on Mercury. Dengan meratifikasi Konvensi Minamata mengenai Merkuri, Indonesia memiliki kewajiban untuk melaksanakan upaya pengurangan dan penghapusan Merkuri dengan menyusun dan mengimplementasikan suatu rencana aksi nasional. Dalam pemenuhan upaya tersebut pemerintah telah menetapkan Peraturan Presiden No.21 Tahun 2019 tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan dan Penghapusan Merkuri (RAN-PPM) (Perpres 21/2019). Sehubungan dengan pelaksanaan RAN-PPM tersebut, Pemerintah Provinsi dan Kabupaten/Kota berperan sangat penting dalam upaya pengurangan dan penghapusan Merkuri di daerah. Perpres 21/2019 salah satunya mengamanatkan kepada Pemerintah Daerah untuk menyusun Rencana Aksi Daerah Pengurangan dan Penghapusan Merkuri (RAD-PPM).

Kajian ini disusun melalui evaluasi dan updating data dan informasi yang diperoleh dari instansi/lembaga lingkup Pemerintahan Provinsi Kalimantan Selatan.

2. METODE PENELITIAN

Pada penyusunan kajian ini berdasarkan studi literatur berasal dari jurnal nasional dan jurnal internasional, peraturan-peraturan pusat dan daerah yang berlaku juga menggunakan data sekunder dari beberapa Organisasi Perangkat Daerah (OPD) Pemerintah Kalimantan Selatan (seperti : DLH, Dinas ESDM, Dinas Perindustrian, Dinas Kes) maupun institusi lainnya yang terkait. Kajian ini melakukan pengidentifikasian bidang prioritas pengelolaan merkuri dan target rencana aksi daerah untuk pengurangan dan penghapusannya berdasarkan acuan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang disesuaikan dengan keadaan daerah Kalimantan Selatan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.3.1 Identifikasi Kondisi Umum Pengelolaan Merkuri

3.1.1 Bidang Prioritas Manufaktur

Tabel 1 Jumlah Pemakaian Batubara di Kalimantan Selatan pada Industri Semen dan Estimasi Emisi Merkuri per Tahun 2020

No.	Tahun	Jumlah Konsumsi Batu Bara (ton/tahun)	Emisi Merkuri (kg/tahun)
1	PT. Conch South Kalimantan	280.679	53,310
2	PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk	132	0,025
Total		493.017	53,335

Batubara digunakan sebagai sumber energi dalam produksi semen. Sejumlah besar energi dibutuhkan untuk memproduksi semen. *Kiln* biasanya membakar batubara dalam bentuk bubuk dan mengkonsumsi sekitar 450g batubara untuk sekitar 900g semen yang dihasilkan (Filho dan Voudouris, 2013). Batubara kemungkinan akan tetap menjadi input penting bagi industri semen global selama bertahun-tahun yang akan datang. Berdasarkan hasil identifikasi industri di Provinsi Kalimantan Selatan yang menggunakan bahan bakar batu bara dan jumlah kandungan emisi dan lepasan merkuri pada boiler industri berbahan bakar batu bara yang disajikan pada **Tabel 1**.

Menurut Sunderland dan Chmura (2000), menyatakan asumsi bahwa semua merkuri yang terkandung dalam batubara dilepaskan ke atmosfer setelah pembakaran, jika tidak ada perangkat kontrol emisi yang terpasang. Hal ini didukung oleh analisis Lindberg (1987) yang memperkirakan bahwa <1% merkuri dalam batu bara asli tertahan/tertinggal dalam abu residu. Oleh karena itu, faktor emisi untuk pembakaran batubara tanpa alat pengontrol emisi dapat diperkirakan langsung dari konsentrasi rata-rata merkuri dalam batubara. Kandungan merkuri dalam batu bara yang berwarna hitam (*bituminous coal*) berkisar 0,12-0,28 mg/kg dengan rata-rata 0,19 mg/kg (Sunderland dan Chmura, 2000). Perhitungan estimasi emisi merkuri pada pabrik semen selanjutnya menggunakan pendekatan dari Sunderland dan Chmura yaitu 0,19 mg merkuri untuk setiap 1 kg batubara yang digunakan dalam proses pembakaran.

Jumlah konsumsi batu bara pada industri semen di Kalimantan Selatan sebesar 493.017 ton/pertahun dengan PT. Conch South Kalimantan menempati konsumsi tertinggi sebesar 280.679 ton/tahun. Jumlah konsumsi batubara ini memiliki perbedaan yang sangat besar dengan PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk dengan konsumsi hanya sebesar 132 ton/tahun. PT. Conch South Kalimantan juga menempati estimasi penghasil emisi merkuri tertinggi di Kalimantan Selatan sebesar 53,310 kg/tahun dari total emisi 53,335 kg/hari. Sedangkan estimasi emisi merkuri yang dihasilkan oleh PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk sebesar 0,025 kg/tahun.

Dalam rangka pengurangan/pengendalian emisi dan lepasan Merkuri pada boiler industri berbahan bakar batu bara di Provinsi Kalimantan Selatan telah dilakukan upaya-upaya di lokasi kegiatan. Upaya pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan untuk mengatasi jenis dampak kualitas udara yaitu mengurangi kadar gas dan debu di udara, melengkapi instalasi boiler dengan 3 buah pembersih emisi atau gas buang yaitu penangkap debu, penangkap senyawa nitro, dan penangkap senyawa sulfur, serta pemisahan polutan menggunakan penyerap batu kapur. Melakukan pengukuran emisi udara di cerobong genset dan boiler, dan membandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi

Ketel Uap dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Minyak Dan Gas Bumi. Upaya pengelolaan lingkungan lainnya berupa pemantauan lingkungan secara berkala.

Upaya pengurangan/pengendalian emisi dan lepasan merkuri pada boiler industri berbahan bakar batu bara di Provinsi Kalimantan Selatan telah dilakukan upaya-upaya di lokasi kegiatan oleh pemrakarsa kegiatan. Upaya pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan untuk mengatasi jenis dampak kualitas udara yaitu :

- Mengurangi kadar gas dan debu di udara,
- Melengkapi instalasi boiler dengan tiga buah pembersih emisi atau gas buang yaitu penangkap debu, penangkap senyawa nitro, dan penangkap senyawa sulfur,
- Memisahkan polutan menggunakan penyerap batu kapur
- Menggunakan ampas sebagai bahan bakar di boiler
- Melakukan penanaman pohon Trembesi dan Tanjung yang mampu menyerap CO₂ lebih banyak
- Melakukan pengukuran emisi udara di cerobong genset dan boiler, dan membandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2007 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Ketel Uap dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Minyak Dan Gas Bumi
- Pemantauan lingkungan secara berkala yaitu setiap enam bulan atau setiap awal giling dan akhir giling jika aktivitas pabrik lebih dari enam bulan

Menurut Kementerian Perindustrian (2010), industri bukan baja (Non-Ferro) didefinisikan sebagai industri paduan logam dengan bahan dasar selain besi. Produk Bukan Baja (Non-Ferro) ini terbagi atas beberapa jenis produk yaitu antara lain; aluminium, tembaga, perak, emas, dan timah. Berdasarkan definisi tersebut maka tidak terdapat perusahaan pertambangan yang menghasilkan produk non ferro yaitu emas di Provinsi Kalimantan Selatan.

Target capaian pengurangan merkuri bidang manufaktur industri (baseline 2022) yang dimulai pada tahun 2023 dengan target penurunan emisi 6,25% sampai dengan tahun 2030 dengan target penurunan emisi 50%.

3.3.2 Bidang Prioritas Energi

Jumlah pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbahan bakar batubara yang terdapat di Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2023 ada sebanyak 13 unit yang berlokasi di Kabupaten Tanah Laut, Kabupaten Tabalong, Kabupaten Kotabaru dan Kota Banjarmasin. Pada tahun 2023 ini juga sedang dilakukan pembangunan PLTU baru di Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan dengan kapasitas 2 x 115 MW. Jumlah dan lokasi pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) berbahan bakar batubara baik yang sudah operasi dan rencana pembangunan di Provinsi Kalimantan Selatan disajikan pada **Tabel 2**.

Semua PLTU yang terdapat di Kalimantan Selatan, belum menyediakan data hasil pemantauan emisi dan lepasan merkuri. Oleh karena itu, untuk melakukan estimasi emisi dan lepasan merkuri dapat menggunakan metode-metode ilmiah yang telah disebutkan dalam beberapa artikel ilmiah. Selain itu UNEP juga telah memberikan metode untuk perhitungan emisi dan lepasan merkuri untuk PLTU berbahan bakar batubara dalam *UNEP's Toolkit for identification and quantification of mercury releases*.

Tabel 2 Data Pembangkit Listrik (PLTU) Berbahan Bakar Batu Bara, Eksisting dan Rencana Pembangunan di Provinsi Kalimantan Selatan

No.	Kabupaten/Kota	PLTU Eksisting (MW)	Rencana PLTU (MW)	Lokasi PLTU Eksisting	Lokasi PLTU Rencana
PT. PLN					
1	Kabupaten Tanah Laut (PLTU Asam-Asam) (4 unit)	4 x 65	2 x 115	Ds Asam-Asam Kec. Jorong	Ds Asam-Asam Kec. Jorong
2	Kabupaten Kotabaru PT. PLN (2 unit)		2 x 7 (tahap pembangunan)		Ds Sigam Kec. Pulau Laut Utara
Swasta					
3	Kabupaten Tabalong Makmur Sejahtera Wisesa (PT. MSW) (2 unit)	2 x 30	-	Ds Kasiau Kec. Murung Pudak	
4	Kabupaten Tabalong PT. Tanjung Power Indonesia (TPI) (2 unit)	2 x 100	-	Ds Kasiau Kec. Murung Pudak	
5	Kabupaten Tanah Bumbu (PT. Jonhlin) (2 unit)	-	2 x 100		Kec. Simpang Empat
6	Kota Banjarmasin (PT. Basirih)	1 x 5	-	Kel Telaga Biru Kec. Banjar Barat	
7	Kota Banjarmasin PLTU Wijaya Triutama (4 unit)	2 x 6 3 30	-	Jalan Trisakti Kelurahan Basirih	
8	Kabupaten Kotabaru PT Indocement Tunggal Prakarsa (Indocement) Plant Tarjun (3 agustus 2022 sudah tidak operasi)	55	-		
Provinsi Kalimantan Selatan		570	444		

Nilai kalori batubara ditentukan berdasarkan hasil kajian yang tertuang dalam Pedoman Perhitungan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (IGRK) Bidang Energi-Sub Bidang Ketenagalistrikan, yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi Sumber Daya Mineral, dan nilai faktor emisi berdasarkan pada Pedoman Penyusunan RAD-PPM yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. Perhitungan emisi dan lepasan merkuri menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$E = F_{BB} \times NCV \times 10^{-3} \times FE$$

Dimana:

- E = Emisi Merkuri (ton)
 F_{BB} = Konsumsi batubara dalam setahun (ton/tahun)
 NCV = *Net Calorific Value*, nilai kalor bersih batubara (TJ/Gg), nilai NCV batubara spesifik unit pembangkit (lihat Lampiran 6)
 FE = Faktor Emisi Pembakaran (ton Hg/TJ nilai kalori netto)

Untuk memperoleh kandungan emisi dan lepasan Merkuri pada PLTU di Provinsi Kalimantan Selatan, menggunakan angka kebutuhan/konsumsi batubara pada PLTU eksisting dan pengembangan pertahun (**Tabel 2**), sedangkan nilai kalor bersih Batubara (TJ/Gg) spesifik (NCV) merujuk pada Pedoman Perhitungan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (IGRK) Bidang Energi-Sub Bidang Ketenagalistrikan, pada lampiran 6 halaman 86 ($NCV = 18,7$ atau nilai kalor sedang yang umumnya digunakan oleh PLN), dan nilai Faktor Emisi (FE) merujuk pada Lampiran I halaman 85 Pedoman Penyusunan RAD-PPM yang dikeluarkan oleh KLHK, dimana nilai faktor emisi merkuri nasional mengacu kepada hasil kajian UNEP tahun 2017 adalah $1,91 \cdot 10^{-6}$ ton Hg/TJ.

Sedangkan untuk konsumsi batu bara dapat diestimasi dari kapasitas terpasang PLTU, jika data penggunaan batubara belum tersedia. Berdasarkan analisis data dari beberapa PLTU, maka diperoleh kebutuhan konsumsi batubara sebesar 5276 ton/tahun/MW. Hasil perhitungan konsumsi batubara serta emisi dan lepasan merkuri ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Provinsi Kalimantan Selatan memiliki 13 unit PLTU eksisting yang terdapat di Kabupaten Tanah Laut yaitu PLTU Asam-Asam yang memiliki kapasitas 4 x 65 MW. PLTU MSW dan Tanjung Power terletak di Desa Kasiau Kecamatan Murung Pudak dengan kapasitas 2 x 30 MW dan 2 x 100 MW, PLTU Conch (3 x 18 MW) terletak di Desa Saradang Kecamatan Jaro Kabupaten Tabalong, PLTU Indocement terletak di Desa Tarjun Kecamatan Kelumpang Selatan dengan kapasitas 1 x 55 MW, PLTU Basirih yang terletak di Kota Banjarmasin dengan kapasitas 5 MW.

Tabel 3 Data Pembangkit Listrik (PLTU) Berbahan Bakar Batu Bara yang Beroperasi di Provinsi Kalimantan Selatan beserta Konsumsi Batu Bara dan Jumlah Kandungan Emisi dan Lepas Merkuri

No.	Kabupaten/Kota	Kapasitas (MW)	Konsumsi Batu bara (ton/tahun)	Estimasi Emisi dan Lepas Merkuri (ton/tahun)
1	Kabupaten Tanah Laut (PLTU Asam-Asam) (4 unit)	260	1.396.980	0,0499
2	Kabupaten Tabalong Makmur Sejahtera Wisesa (PT. MSW) (2 unit)	60	322.380	0,0115
3	Kabupaten Tabalong PT. Tanjung Power Indonesia (TPI) (2 unit)	200	1.074.600	0,0384
4	Kota Banjarmasin (PT. Basirih) (1 unit)	5	26.865	0,0010
5	Kota Banjarmasin PLTU Wijaya Triutama (4 unit)	45	241.785	0,0086
Provinsi Kalimantan Selatan		570	3.062.610	0,1094

Tabel 4 Data Pembangkit Listrik (PLTU) Berbahan Bakar Batu Bara Rencana Pembangunan di Provinsi Kalimantan Selatan beserta Estimasi Konsumsi Batu Bara dan Jumlah Kandungan Emisi dan Lepas Merkuri

No.	Kabupaten/Kota	Kapasitas (MW)	Konsumsi Batu bara (ton/tahun)	Estimasi Emisi dan Lepas Merkuri (ton/tahun)
1	Kabupaten Tanah Laut (PLTU Asam-Asam) (2 unit)	230	1.235.790	0,0441
2	Kabupaten Kotabaru PT. PLN (2 unit)	14	75.222	0,0027
3	Kabupaten Tanah Bumbu (PT. Jonhlin) (2 unit)	200	1.074.600	0,0384
Provinsi Kalimantan Selatan		444	2.385.612	0,0852

Tabel 5 Jumlah Pemakaian Batubara PLTU di Wilayah Kalimantan Selatan Tahun 2015 – 2019

No.	Tahun	Ton
1	2015	1.991.485
2	2016	1.969.064
3	2017	1.959.599
4	2018	1.964.615
5	2019	2.990.325

Berdasarkan Laporan Pelaksanaan Kegiatan Pengelolaan Lingkungan Tahun 2019, PLTU Asam-asam, MSW, Tanjung Power, Conch, Indocement, dan Basirih direncanakan menggunakan tipe batubara Lignite dengan nilai pembakaran kalori 4500 kcal/kg. Jumlah pemakaian batu bara PLTU di wilayah Kalimantan Selatan Tahun 2015 – 2019 ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Pembangunan PLTU berbahan bakar batubara di Kalimantan Selatan berdasarkan **Tabel 5** direncanakan sebanyak 6 unit yang berada di Kabupaten Tanah Laut (2 unit), Kabupaten Kotabaru (2 unit) dan Kabupaten Tanah Bumbu (2 unit). Total konsumsi batubara yang direncanakan sebesar 2.385.612 ton/tahun dengan estimasi emisi dan lepasan merkuri 0,0852 ton/tahun. Pembangunan PLTU di Kabupaten Tanah Laut direncanakan memiliki kapasitas 230 MW dengan konsumsi batubara sebesar 1.235.790 ton/tahun dan estimasi emisi serta lepasan merkuri sebesar 0,0441 ton/tahun. Kabupaten Kotabaru direncanakan memiliki PLTU berkapasitas 14 MW dengan konsumsi batubara 75.222 ton/tahun serta estimasi emisi dan lepasan merkuri 0,0027 ton/tahun. Konsumsi batubara sebesar 1.074.600 ton/tahun direncanakan di Kabupaten Tanah Bumbu dengan kapasitas 200 MW serta estimasi emisi dan lepasan merkuri 0,0384 ton/tahun.

Berdasarkan data yang diberikan baik oleh PT. PLN maupun pihak swasta lainnya, emisi parameter Hg (merkuri) pada pengujian Desember 2019 adalah 0,00764 mg/Nm³. Upaya yang telah dilakukan oleh PLTU Asam-Asam, Tanjung Power, MSW, Conch, Indocement dan Basirih dalam rangka pengurangan emisi dan lepasan merkuri yaitu pada proses pembakaran batu bara yang menghasilkan abu terbang (*fly ash*) dan bottom ash sebelum dilepas melalui cerobong (chimney) maka digunakan alat Elektro Statik Presipitator (ESP). Alat Elektro Statik Presipitator (ESP) berfungsi sebagai perangkap debu agar jumlah limbah debu yang keluar dari cerobong sangat sedikit sehingga meminimalisir kandungan emisi Hg yang dibuang ke udara.

Tabel 6 Estimasi Kandungan Emisi dan Lepas Merkuri per Tahun pada Kondisi Eksisting dan Rencana Pengembangan 2021-2030

No.	Kabupaten/Kota	Kandungan Emisi dan Lepas Merkuri per tahun (ton)									
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Kabupaten Tanah Laut (PLTU Asam-Asam) (4 unit)	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499
2	Kabupaten Tabalong Makmur Sejahtera Wisesa (PT. MSW) (2 unit)	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115	0,0115
3	Kabupaten Tabalong PT. Tanjung Power Indonesia (TPI) (2 unit)	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384
4	Kota Banjarmasin (PT. Basirih) (1 unit)	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
5	Kota Banjarmasin PLTU Wijaya Triutama (4 unit)	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086
6	Kabupaten Tanah Laut (PLTU Asam-Asam) (2 unit)		0,0441	0,0441	0,0441	0,0441	0,0441	0,0441	0,0441	0,0441	0,0441
7	Kabupaten Tanah Bumbu (PT. Jonhlin) (2 unit)			0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384	0,0384
8	Kabupaten Kotabaru PT. PLN (2 unit)					0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027
Jumlah		0,1094	0,1535	0,1919	0,1919	0,1946	0,1946	0,1946	0,1946	0,1946	0,1946

PLTU eksisting yang terletak di Wilayah Kalimantan Selatan yaitu PLTU Asam-Asam (PT PLN (Persero)). PLTU Asam-asam ini berlokasi di Desa Asam-asam Kecamatan Jorong Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. PLTU ini yang memiliki kapasitas 2 x 65 MW beroperasi mulai tahun 2000 dan 2013, konsumsi batu bara periode Bulan Januari-Juni 2020 yaitu 720.000 ton. PLTU Asam-asam ini menggunakan tipe batubara Lignite dengan nilai pembakaran kalori 4500 Kkal/kg. Upaya yang telah dilakukan oleh PLTU Swasta (PKS) dalam rangka pengurangan emisi dan lepasan merkuri menggunakan metode *co-firing* pada mesin PLTU dengan memanfaatkan biomasa sebagai campuran batu bara. Biomasa yang digunakan yaitu cangkang sawit.

Berdasarkan RUPTL PT.PLN 2021-2030, PLTU di Provinsi Kalimantan Selatan dilakukan pengembangan. Pengembangan PLTU yang saat ini pada tahap pembangunan yaitu PLTU Asam-asam (2 x 115 MW) tahun 2022 dan PLTU Kotabaru dengan kapasitas 2 x 7 MW rencana dibangun tahun 2025 terletak di Desa Sigam Kecamatan Pulau Laut Utara Kabupaten Kotabaru.

Kandungan Emisi dan Lepas Merkuri Pada PLTU Eksisting dan Pengembangan di Provinsi Kalimantan Selatan, yang dikelola PT.PLN dan swasta (RUPTL PT.PLN 2021-2030), ditunjukkan pada **Tabel 6**.

Adapun target capaian pengurangan merkuri bidang prioritas energi (baseline 2022) sesuai dengan target pemerintah pusat dari tahun 2023 penurunan emisi 4,15% sampai dengan tahun 2030 penurunan emisi 50%.

3.3.3 Bidang Prioritas Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK)

Target capaian penghapusan merkuri bidang prioritas penambangan emas skala kecil (PESK) dimulai tahun 2023 penurunannya sebesar 2,86% sampai dengan tahun 2025 dengan penurunannya sebesar 100%.

Tabel 7 Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Selatan yang Terdapat Penambangan Emas Liar oleh Masyarakat

No.	Kabupaten/Kota	Lokasi/Desa
1	Kabupaten Tabalong	Kecamatan Bintang Ara: Desa Dambung, Desa Panaan, Desa Hegar Manah, dan di sekitar Sungai Misim
2	Kabupaten Tanah Laut	Desa Bajuin (Danau Daladak) Kecamatan Bajuin, Kecamatan Pelaihari (kawasan Karang Jawa), Kecamatan Tambang Ulang, Kecamatan Batu Ampar
3	Kabupaten Tanah Bumbu	Desa Gunung Raya, Kecamatan Mantewe
4	Kabupaten Kotabaru	▪ Desa Selaru Kecamatan Pulau Laut Tengah ▪ Desa Batu Tunau (Desa Sungai Buah), Pulaulaut Timur ▪ Desa Buluh Kuning, Kecamatan Sungai Durian
5	Kota Banjarbaru	▪ Kelurahan Sungai Tiung dan Cempaka, Kecamatan Cempaka
6	Kabupaten Banjar	▪ Desa Matang Kanas, Kecamatan Karang Intan
7	Kabupaten Hulu Sungai Selatan	Loksado
8	Kota Banjarmasin	Tidak ada
9	Kabupaten Barito Kuala	Tidak ada
10	Kabupaten Tapin	Tidak ada
11	Kabupaten Hulu Sungai Tengah	Tidak ada
12	Kabupaten Hulu Sungai Utara	Tidak ada
13	Kabupaten Balangan	Tidak ada

Pertambangan Emas Skala Kecil, yang selanjutnya disingkat PESK adalah kegiatan pertambangan mineral logam komoditas emas yang dilakukan oleh rakyat/masyarakat dalam skala kecil, menggunakan sumberdaya yang terbatas, baik lahan, teknologi, sarana prasarana, permodalan, maupun skala produksi, dilakukan secara sendiri-sendiri dan/atau berkelompok, yang dijadikan sebagai mata pencaharian utama. Pertambangan emas skala kecil (PESK) di Provinsi Kalimantan Selatan sampai dengan tahun 2021 belum ada yang memiliki izin pertambangan rakyat (IPR). Namun demikian, pada beberapa tempat di Kabupaten/Kota yang berada di wilayah Kalimantan Selatan ditemukan penambangan emas yang dilakukan oleh masyarakat.

3.3.4 Bidang Kesehatan

Persentase jumlah fasyankes yang sudah melaporkan penarikan dan penghapusan alkes bermerkuri di provinsi Kalimantan Selatan mencapai 100% di setiap fasyankes termasuk puskesmas, RSU dan klinik/lab. Total jumlah unit fasyankes yang telah melaporkan sebanyak 362 unit fasyankes dengan 331 unit puskesmas, 20 unit RSU dan 11 unit klinik/lab. Fasyankes yang melaporkan penarikan dan penghapusan alkes bermerkuri paling banyak terdapat di Kabupaten Kotabaru dengan jumlah 132 unit fasyankes.

Jumlah alat kesehatan (termometer, sfigno-manometer/ tensimeter dan dentar amalgam) mengandung merkuri yang disimpan atau dihapus di fasyankes di Provinsi Kalimantan Selatan disajikan pada **Tabel 8**.

Tabel 8 Jumlah Alat Kesehatan Mengandung Merkuri yang ada di Fasyankes di Provinsi Kalimantan Selatan, data November 2022

No.	Kabupaten/Kota	Termometer	Sfigmomanometer/ Tensimeter	Dental Amalgam
1	Barito Kuala	118	123	510
2	Banjarmasin	51	68	0
3	Banjarbaru	2	177	0
4	Banjar			
5	Tapin	24	32	0
6	Hulu Sungai Selatan	8	17	0
7	Hulu Sungai Tengah	24	62	5
8	Hulu Sungai Utara	55	73	0
9	Balangan	84	20	0
10	Tabalong	0	0	0
11	Tanah Laut	82	6	
12	Tanah Bumbu		5	
13	Kotabaru	25	83	2
Jumlah		473	666	517
Jumlah Total		1656		

Jumlah alat kesehatan yang mengandung merkuri di provinsi Kalimantan selatan total berjumlah 1656 unit terdiri dari 473 unit thermometer, 666 unit sfigmomanometer/tensimeter dan 517 unit dental amalgam.

Jumlah alat kesehatan yang paling banyak rusak di fasyankes adalah sfigmomanometer/tensimeter dengan jumlah 476 unit dari total 630 unit alat kesehatan yang rusak. Termometer merupakan alat kesehatan yang rusak terbanyak kedua sebesar 148 unit dan dental amalgam dengan jumlah 6 unit. Alat kesehatan yang rusak terbanyak ditemukan di kota Banjarbaru sebesar 157 unit berupa sfigmomanometer/tensimeter.

Kasus keracunan Merkuri dari alat kesehatan mengandung Merkuri (termometer, sfigno-manometer/tensimeter, dental amalgam) yang pernah dialami oleh petugas Fasyankes maupun masyarakat di Provinsi Kalimantan Selatan belum pernah ditemukan. Gangguan kesehatan akibat pajanan Merkuri dari alat kesehatan mengandung Merkuri (termometer, sfigmomanometer/tensimeter, dental amalgam) yang terdeteksi pada petugas Fasyankes maupun masyarakat di Provinsi Kalimantan Selatan belum pernah ditemukan.

Upaya penghapusan dan penarikan alat kesehatan mengandung Merkuri yang sudah dilakukan di Provinsi Kalimantan Selatan dilaksanakan mengacu pada Peraturan Presiden (PERPRES) Nomor 21 Tahun 2019. Rencana Aksi Nasional Pengurangan dan Penghapusan Merkuri dan Permenkes Nomor 41 Tahun 2019 Tentang Penghapusan dan Penarikan Alat Kesehatan Bermerkuri di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Upaya penghapusan dan penarikan alat kesehatan mengandung Merkuri yang sudah dilakukan di Provinsi Kalimantan Selatan dilaksanakan juga mengacu pada Surat Edaran Dirjen Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan Nomor HK.02.02/I/2899/2019 Tentang

Penghapusan dan Penarikan Alat Kesehatan Bermerkuri, Surat Edaran Dirjen Kefarmasian dan Alat Kesehatan Kementerian Kesehatan Nomor HK.02.02/V/0720/2018 Tentang Penetapan Masa Berlaku Izin Edar dan Peredaran Alat Kesehatan yang Mengandung Merkuri, dan Surat Edaran Dirjen Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan Nomor HK.02.02/V/0361/2019 Tentang Kewajiban Memiliki Tempat Penyimpanan Sementara Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (TPS LB3) di Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Pada tataran Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan, telah diterbitkan Surat Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan tanggal 28 Juni 2018 Nomor No. 445/2850/Yk.2/Dinkes mengenai tentang Pengelolaan Limbah Medis (B3) Alkes mengandung Merkuri bahwa menindaklanjuti Surat Edaran Dirjen Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan Nomor HK.02.02/I/2899/2019 Tentang Penghapusan dan Penarikan Alat Kesehatan Bermerkuri dan kewajiban memiliki tempat penyimpanan sementara limbah bahan berbahaya dan beracun (TPS LB3), maka setiap pelayanan kesehatan wajib melaksanakan penghapusan alat kesehatan bermerkuri seperti thermometer, tensimeter, dental amalgam selambat-lambatnya akhir Tahun 2020.

Alat kesehatan yang menggunakan merkuri penggunaan di fasyankes telah dilakukan tindak lanjut penarikan melalui surat edaran. Upaya penggantian alat kesehatan mengandung merkuri yang sudah dilakukan di Provinsi Kalimantan Selatan dilakukan melalui penggunaan thermo gun untuk menggantikan thermometer air raksa dan penggunaan tensimeter digital untuk menggantikan tensimeter air raksa.

Sedangkan target capaian penghapusan merkuri bidang prioritas kesehatan sudah harus 100% pada tahun 2022.

3.2 Identifikasi Permasalahan dan Tantangan Pengelolaan Merkuri di Daerah

Beberapa permasalahan dan tantangan dalam melakukan upaya pengurangan dan penghapusan merkuri di Provinsi Kalimantan Selatan disajikan pada **Tabel 9**.

Tabel 9 Permasalahan dan Tantangan dalam Melakukan Upaya Pengurangan dan Penghapusan Merkuri di Provinsi Kalimantan Selatan

Bidang Prioritas	Permasalahan	Tantangan
Prioritas Energi	Batubara masih menjadi sumber energi yang dominan untuk menghasilkan listrik	- Upaya pengembangan PLTU ramah lingkungan - Pengembangan pembangkit EBT di Provinsi Kalimantan Selatan
Prioritas PESK	- Pertambangan yang ada merupakan pertambangan emas skala kecil ilegal, sehingga sulit diidentifikasi - Belum ada alternatif mata pencaharian lain	PESK memiliki potensi yang besar dalam memberikan dampak positif terhadap pembangunan ekonomi khususnya bagi masyarakat kurang mampu yang tinggal di perdesaan dan daerah-daerah pinggiran.

Bidang Prioritas	Permasalahan	Tantangan
	untuk mantan penambang • Para penambang sulit untuk beralih teknologi • Koordinasi antar lembaga kurang • Kurangnya pemahaman para penambang terhadap bahaya kesehatan mereka maupun dampak terhadap lingkungan • Kurangnya pengawasan yang dilakukan oleh instansi terkait • Lokasi PESK selalu berpindah-pindah	• PESK dianggap sebagai sebuah mekanisme ekonomi yang dapat menyediakan lapangan kerja dan mengurangi tingkat pengangguran • Dampak positif ekonomi PESK tidak hanya dirasakan oleh orang-orang yang terlibat langsung dalam penambangan tetapi juga bagi mereka yang terlibat dalam bisnis-bisnis pendukungnya seperti penyediaan kebutuhan logistik, bengkel-bengkel peralatan • Masih ada peredaran merkuri secara ilegal • PESK menimbulkan kerusakan dan pencemaran lingkungan. • Metode penambangan dan pengolahan yang tidak didasarkan pada kaidah-kaidah <i>good mining practice</i> adalah faktor utama penyebab pencemaran dan degradasi lingkungan. • Membuang limbah atau tailing yang mengandung bahan berbahaya tersebut tanpa melalui <i>prosestailing treatment</i> terlebih dahulu. • Proses legalisasi WPR dirasakan masih sulit • Kriteria teknis WPR tidak sesuai dengan kondisi lapangan • Penegakan hukum yang belum tegas
Prioritas Kesehatan	• Kurangnya pemahaman bagi fasyankes terhadap kegiatan PPM sektor kesehatan • Masih ada tenaga kesehatan menganggap bahwa alkes yang mengandung merkuri	• Kurangnya sosialisasi bagi fasyankes terhadap kegiatan PPM sektor kesehatan • Masih terbatasnya peralatan kesehatan yang ada di beberapa fasyankes sehingga alkes yang mengandung Hg masih digunakan • Mekanisme pengumpulan alkes mengandung merkuri belum jelas

Bidang Prioritas	Permasalahan	Tantangan
	seperti tensimeter lebih valid daripada tensimeter digital • Kurangnya komitmen pimpinan fasyankes • Masih ada pimpinan fasyankes menganggap bahwa kegiatan PPM tidak prioritas • Permasalahan fungsi koordinasi internal • Sistem informasi belum maksimal	• Bangunan transfer depo belum tersedia • Belum adanya kejelasan kemana alkes yang mengandung merkuri dimusnahkan • Belum ada sanksi bagi fasyankes yang masih menggunakan peralatan mengandung merkuri
Bidang Manufaktur	• Pada tahun 2020, Provinsi Kalimantan Selatan tidak memiliki industri lampu, industri baterai dan industri lain yang masih menggunakan merkuri sebagai bahan tambahan atau bahan penolong dalam proses produksinya • Industri di Provinsi Kalimantan Selatan menggunakan bahan bakar batu bara, maka dilakukan identifikasi jumlah kandungan emisi dan lepasan merkuri pada boiler industri berbahan bakar batu bara	• Mengurangi kadar gas dan debu di udara, • Melengkapi instalasi boiler dengan tiga buah pembersih emisi atau gas buang yaitu penangkap debu, penangkap senyawa nitro, dan penangkap senyawa sulfur, • Memisahkan polutan menggunakan penyerap batu kapur • Menggunakan ampas sebagai bahan bakar di boiler • Melakukan penanaman pohon trembesi dan tanjung yang mampu menyerap CO₂ lebih banyak • Melakukan pengukuran emisi udara di cerobong genset dan boiler, dan membandingkan dengan baku mutu • Pemantauan lingkungan secara berkala yaitu setiap enam bulan atau setiap awal giling dan akhir giling jika aktivitas pabrik lebih dari enam bulan

3.3 Identifikasi Peraturan Perundang-Undangan yang Berhubungan dengan Merkuri

Upaya pengurangan dan penghapusan merkuri di Indonesia diperkuat oleh adanya berbagai peraturan perundang-undangan di tingkat pusat. Peraturan tingkat pusat yang berhubungan dengan pengelolaan merkuri yaitu:

1. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009)
2. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2017 Tentang Pengesahan Minamata Convention on Mercury (Konvensi Minamata Mengenai Merkuri)
4. Undang-undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan Atas Undang-undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batu Bara
5. Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2019 tentang Pengurangan dan Penghapusan Merkuri
6. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Rencana Aksi Nasional Pengendalian Dampak Kesehatan Akibat Paparan Merkuri Tahun 2016-2020
7. Permenkes No. 41 Tahun 2019 tentang Penghapusan dan Penarikan Alkes Bermerkuri di Fasilitas Pelayanan Kesehatan
8. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 47 Tahun 2019 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 44/MDAG/PER/9/2009 tentang Pengadaan, Distribusi, dan Pengawasan Bahan Berbahaya
9. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.81/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2019 Tentang Pelaksanaan Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2019 Tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan Dan Penghapusan Merkuri
10. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 tentang Baku Mutu Emisi Pembangkit Listrik Tenaga Termal
11. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 26 Tahun 2018 Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara
12. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.

Pelaksanaan pengurangan dan penghapusan merkuri di daerah juga membutuhkan peraturan di daerah baik tingkat provinsi maupun kabupaten/kota. Saat ini di Provinsi Kalimantan Selatan belum terdapat peraturan daerah tentang yang berhubungan dengan pengurangan dan penghapusan merkuri.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan informasi mengenai kondisi umum pengelolaan merkuri pada bidang prioritas, dapat disampaikan kesimpulan dan rekomendasi dalam rangka implementasi pengurangan dan penghapusan merkuri di Provinsi Kalimantan Selatan.

4.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan data tahun 2020, Industri manufaktur di Provinsi Kalimantan Selatan yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar adalah industri semen yaitu pada alat Rotary Kiln untuk kegiatan produksi klinker (clinker). Terdapat 2 pabrik semen yaitu PT. Conch South Kalimantan di Kabupaten Tabalong dan PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk di Kabupaten Kotabaru. Pemakaian batu bara pada Rotary Kiln di PT. Conch South Kalimantan pada tahun 2020 mencapai 280.679 ton/tahun dan PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk di Kabupaten Kotabaru 132 ton/tahun. Total pemakaian batu bara pada industri semen di Kalimantan Selatan pada tahun 2020 mencapai 280.811 ton, dengan estimasi emisi merkuri sebesar 53,335 kg/tahun.
2. Pada bidang prioritas energi, penggunaan batu bara di Provinsi Kalimantan Selatan ditemukan pada industri PLTU. Pada tahun 2020, terdapat 13 unit PLTU dengan kapasitas total 570MW. Industri PLTU yang beroperasi adalah PLTU Asam-Asam (4x65MW), PT. Makmur Sejahtera

Wisesa (MSW) (2x30MW), PT. Tanjung Power Indonesia (TPI) (2x100MW), PT. Basirih (1x5MW), PLTU Wijaya Triutama 4 unit (2x6MW; 1x3MW dan 1x30MW) dan PT Indocement Tunggul Prakarsa (Indocement) (1x55MW). Hasil estimasi untuk total pemakaian batu bara untuk 13 unit tersebut adalah 3.062.610 ton/tahun dengan estimasi emisi dan lepasan merkuri sebesar 0,1094 ton/tahun.

3. Di provinsi Kalimantan Selatan tidak ditemukan pertambangan emas resmi (legal) yaitu berupa wilayah pertambangan rakyat (WPR) dan izin pertambangan rakyat (IPR). Namun demikian, pertambangan emas yang ditemukan di Provinsi Kalimantan Selatan dalam bentuk pertambangan emas ilegal dalam skala kecil yang dilakukan oleh penduduk di beberapa kabupaten/kota. Berdasarkan data dari beberapa sumber, pertambangan emas ilegal yang dilakukan masyarakat ditemukan pada 6 Kabupaten dan 1 Kota dari total 13 Kabupaten/Kota di wilayah Propinsi Kalimantan Selatan. Kabupaten/kota dimana terdapat pertambangan emas ilegal ditemukan di Kabupaten Tabalong, Kabupaten Tanah Laut, Kabupaten Tanah Bumbu, Kabupaten Kotabaru, Kabupaten Banjar, Kabupaten Hulu Sungai Selatan dan Kota Banjarbaru.
4. Berdasarkan data November 2022, hanya ditemukan 3 unit fasyankes di wilayah Kota Banjarmasin yang masih menggunakan alat kesehatan bermerkuri yaitu pada unit pusat kesehatan masyarakat (puskesmas). Total alat kesehatan yang mengandung merkuri dan masih disimpan atau dihapus berjumlah 1656 unit, terdiri dari termometer 473 unit, sfigno-manometer/tensimeter 666 unit dan dental amalgam 517 unit.
5. Pemerintah Provinsi Kalimantan Selatan maupun pemerintah kabupaten/kota belum pernah melakukan kajian, baik menyangkut penyemaran markuri di lingkungan, maupun kajian terhadap paparan dan keberadaan merkuri pada matriks manusia (rambut, kukuk, dan lainnya).

4.2 Rekomendasi

Dalam rangka implementasi pengurangan dan penghapusan merkuri di Provinsi Kalimantan Selatan, dapat disampaikan rekomendasi, Penetapan target masing-masing bidang prioritas pada RAD-PPM Provinsi Kalimantan Selatan mengacu pada RAN-PPM, maka besaran persentase (%) dan besaran angka target RAD-PPM Provinsi Kalimantan Selatan, sebagai berikut:

a. Bidang Prioritas Manufaktur

- 1) Estimasi perhitungan emisi dan lepasan merkuri pada industri semen di Provinsi Kalimantan Selatan sebesar 0,053335 ton/tahun atau 53,335 kg/tahun;
- 2) Target pengurangan kandungan emisi dan lepasan merkuri pada tahun 2030 untuk industri semen pada tahun 2030 adalah 50% sehingga emisi dan lepasan merkuri pada tahun 2030 menjadi 26,667 kg/tahun.

b. Bidang Prioritas Energi.

- 1) Kandungan emisi dan lepasan Merkuri pada PLTU eksisting dan PLTU Pengembangan kapasitas pembangkit sebagai data baseline pada tahun 2022 sebesar 0,1535ton/tahun (153,5 kg/tahun) atau 0,421 kg/hari;
- 2) Target pengurangan kandungan emisi dan lepasan merkuri pada tahun 2030 di Provinsi Kalimantan Selatan ditetapkan sebesar 33,2% sehingga menjadi 102,5 kg/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan. 2018. *Pedoman Perhitungan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Bidang Energi – Sub Bidang Ketenagalistrikan*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Filho, W. L. & V. Voudouris. 2013. *Global Energy Policy and Security*. Springer.
- Insiani, Y., G. J. R. Siregar, F. D. Krisnayanti, & A. S. Probiyantono. 2020. *Buku 1 Kebijakan Pengurangan dan Penghapusan Merkuri di Indonesia*. Jakarta: GOLD-ISMIA.

- Insiani, Y., G. J. R. Siregar, F. D. Krisnayanti, & A. S. Probiyantono. 2020. *Buku 3 Dampak Merkuri pada Kesehatan Manusia di Sektor Pertambangan Emas Skala Kecil*. Jakarta: GOLD-ISMIA.
- Insiani, Y., G. J. R. Siregar, R. R. Damopolii, & G. Nurfika. 2020. *Buku 2 Penggunaan Merkuri dan Dampaknya Terhadap Lingkungan Serta Sebaran Lokasi Pertambangan Emas Skala Kecil*. Jakarta: GOLD-ISMIA.
- Insiani, Y., R. Nugroho, G. J. R. Siregar, A. Kawigrajha, A. Syafei, A. Hardianti, F. Abidin, M. U. Azmi, B. Hendrawan, & Ariyastuti. 2020. *Buku 4 Teknologi Pengolahan Emas pada Pertambangan Emas Skala Kecil di Indonesia*. Jakarta: GOLD-ISMIA.
- Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 188.K/HK.02/MEM.L/2021 Tahun 2021 Tentang Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT Perusahaan Listrik Negara (PERSERO) Tahun 2021 Sampai dengan Tahun 2030.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 0.81/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 Tahun 2019 tentang Pelaksanaan Aksi Nasional Pengurangan dan Penghapusan Merkuri.
- Reddy, B. M., N. Durgasri, T. V. Kumar, & S. K. Bhargava. 2012. Abatement of Gas-Phase Mercury—Recent Developments, *Catalysis Reviews: Science and Engineering*, 54 (3): 344-398, DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01614940.2012.650966>
- Sunderland, E. M. & G. L. Chmura. 2000. The History of Mercury Emissions from Fuel Combustion in Maritime Canada. *Environmental Pollution*. 110 (2): 297-306. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(99\)00301-2](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(99)00301-2)
- Zhao, S., D. Pudasainee, Y. Duan, R. Gupta, M. Liu, & J. Lu. 2019. A Review on Mercury in Coal Combustion Process: Content and Occurrence Forms in Coal, Transformation, Sampling Methods, Emission and Control Technologies. *Progress in Energy and Combustion Science*. 73: 26-64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.peccs.2019.02.001>