

ANALISIS REDUKSI EMISI GAS RUMAH KACA DARI PENGELOLAAN SAMPAH PADAT DI KECAMATAN MARABAHAN KABUPATEN BARITO KUALA PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Analysis of Greenhouse Gas Emission Reduction of Solid Waste Management In District Marabahan Barito Kuala, South Kalimantan

Ihsan Fahri¹⁾, Ahmad Kurnain²⁾, Rizqi Putri Mahyudin³⁾, Yudi Ferrianta⁴⁾

¹⁾ Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam & Lingkungan
Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat

e-mail : ihsannilaairabi@gmail.com

²⁾ Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

³⁾ Fakultas Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat

⁴⁾ Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Abstract

This study analyzes the level and status of greenhouse gas emissions or removals from solid waste management activities in Marabahan Subdistrict, Formulates an action plan for solid waste management that is low in Greenhouse Gas emissions in Marabahan Subdistrict and Projects the level and status of emissions or Greenhouse Gas absorption from waste management solid in Marabahan District until 2030, according to the 2006 IPCC BAU scenario and mitigation actions. The waste sector greenhouse gas emissions inventory results in 2016 reached 5.16 Gg CO₂-eq. However, due to improvements in domestic waste management, the 2016 greenhouse gas emissions rate was reduced by 11.1% compared to the BAU scenario. In 2016, waste sector greenhouse gas emissions in the BAU scenario are projected to reach 10.61 Gg CO₂-eq, and will continue to grow until 2020 to 11.14 Gg CO₂-eq, and in 2030 to 12.64 Gg CO₂-eq. In Action Mitigation I waste management is carried out in the community by implementing methane recovery in the waste banks and TPS 3R. In Action Mitigation II, waste management is carried out at the Final Processing Site (TPA) carried out by the local government to handle it. When compared to the BAU scenario, the design of mitigation actions I and II in the context of reducing greenhouse gas emissions resulted in a decrease of 35.2%, 59.5% and 98.3% in 2013, 2020 and 2030.

Keywords: Solid Waste; Level and Status of Greenhouse Gas Emissions

PENDAHULUAN

Kegiatan manusia (*anthropogenic*) setelah era pra-industri telah mengalami peningkatan sangat berarti. Peningkatan penggunaan energi dari bahan bakar minyak untuk berbagai kegiatan manusia terutama dalam proses-proses industri, transportasi, dan kegiatan pembukaan hutan untuk keperluan pembangunan, intensifikasi budi daya tanaman serta produksi limbah, telah

menyebabkan emisi Gas Rumah Kaca meningkat dengan laju yang semakin cepat.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, telah disusun langkah awal yang dilakukan oleh Pemerintah Indonesia untuk mendukung penurunan emisi Gas Rumah Kaca dari berbagai bidang atau sektor pembangunan. Berdasarkan kesepakatan para pihak (IPCC, 2006), sumber emisi dan rosot (*sink*) yang masuk

dalam inventarisasi Gas Rumah Kaca ialah dari 4 (empat) sektor yaitu sektor (i) pengadaan dan penggunaan energi, (ii) proses industri dan penggunaan produk (*industrial process and product use/IPPU*), (iii) pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya (*agriculture, forestry, and other land uses/AFOLU*), dan (iv) limbah.

Peraturan Presiden No 71 tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional, kegiatan pengelolaan limbah merupakan salah satu sumber emisi Gas Rumah Kaca. Hal ini mengingat bahwa dalam kegiatan pengelolaan limbah, baik padat maupun cair, terbentuk gas-gas yang dikategorikan sebagai Gas Rumah Kaca, yaitu metana (CH_4), karbondioksida (CO_2), dan dinitro oksida (N_2O). Sejalan dengan komitmen Pemerintah Indonesia untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca, diperlukan upaya-upaya untuk memperbaiki pengelolaan limbah baik dari rumah tangga maupun industri.

Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca sebesar 29% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapat bantuan internasional pada tahun 2030 dari kondisi tanpa adanya rencana aksi (*Bussines As Usual/BAU*). Untuk itu diperlukan langkah-langkah untuk menurunkan emisi gas rumah kaca.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan untuk menghitung emisi karbon pengolahan sampah menggunakan pendekatan Pedoman *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) Tahun 2006. Pedoman IPCC Tahun 2006 merupakan metode yang dapat diterapkan untuk semua negara dan metode perhitungan untuk mengatasi ketersediaan data dengan menggunakan faktor emisi yang sudah ditentukan oleh IPCC. Sesuai dengan Undang-Undang No.18 Tahun 2008, sampah perkotaan terdiri dari sampah rumah tangga, sampah sejenis rumah tangga dan sampah spesifik. Jenis sampah yang digunakan dalam penelitian ini yakni

sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga. Data-data yang diperlukan antara lain timbulan dan komposisi sampah TPA serta jumlah reduksi sampah dari pengolahan alternatif yakni kegiatan daur ulang.

Kerangka Penelitian :

- Menurut IPCC (2006) dan KLH (2011) kegiatan pengelolaan limbah termasuk di dalamnya sampah padat dapat mengemisi Gas Rumah Kaca.
- Untuk menghitung emisi Gas Rumah Kaca dari pengelolaan sampah padat diperlukan data aktivitas meliputi volume atau berat sampah padat, dan distribusi pengelolaannya.
- Volume atau berat sampah padat di wilayah Kecamatan Marabahan diduga dari data jumlah penduduk yang diperoleh dari BPS, dan laju timbulan sampah padat domestik.
- Laju timbulan sampah padat dapat menggunakan default untuk kelas kota kecil sebesar 0,19 ton/jiwa/tahun (BPS, 2006). Dengan asumsi cakupan layanan TPA pada tahun 2016 mencapai 90% dari total jumlah penduduk di Kecamatan Marabahan.
- Distribusi pengelolaan sampah padat dibedakan menurut skenario 1 (tanpa pengelolaan) dan skenario 2 (dengan pengelolaan atau rencana aksi dimulai tahun 2012 sampai tahun sekarang).
- Pada skenario 1, sampah padat terdistribusi ke TPS/TPA, dibakar, dibuang ke sungai, dan lain-lain.
- Pada skenario 2, sampah padat terdistribusi ke TPS/TPA, Bank sampah, TPS 3R, dibakar, dibuang ke sungai, dan lain-lain. Yang di TPA dikelola dengan: pengomposan, pengambilan gas metan, dan pencacahan (untuk sampah anorganik). Sedangkan yang di Bank Sampah dibagi kedalam bentuk organik yang selanjutnya dikomposkan, dan bentuk anorganik dijual.
- Skenario 2.1, dimana sampah padat dikelola langsung ke TPA

- Skenario 2.2, dimana sampah padat dikelola langsung oleh Bank Sampah dan TPS 3R di setiap desa/komplek perumahan
- Data aktivitas yang telah diperoleh selanjutnya digunakan untuk menghitung tingkat dan status emisi Gas Rumah Kaca dengan menggunakan faktor emisi untuk berbagai jenis pengelolaan dan jenis sampahnya yang nilai defaultnya tersedia pada IPCC (2006) atau KLH (2011).
- Emisi Gas Rumah Kaca dihitung dan diproyeksikan mulai tahun 2001 sampai dengan 2030, baik menurut skenario beberapa skenario, dengan menggunakan rumus penghitungan emisi Gas Rumah Kaca yang tersedia pada IPCC (2006) dan atau KLH (2011).
- Proyeksi jumlah penduduk sampai tahun 2030 menggunakan laju pertumbuhan penduduk menurut data historis 2001 sampai 2015. Dengan sendirinya juga volume atau berat sampah padat domestik dapat diproyeksikan hingga tahun 2030.
- Emisi Gas Rumah Kaca menurut beberapa skenario diperbandingkan dan dianalisis prospek distribusi pengelolaannya untuk merumuskan strategi pengelolaan sampah padat domestik yang rendah emisi Gas Rumah Kaca. Prospek distribusi pengelolaan sampah padat domestik dianalisis dengan memepertimbangkan ketersediaan lahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejalan dengan pertumbuhan penduduk di Kabupaten Barito Kuala selama tahun 2000 – 2016, jumlah limbah padat domestik yang dihasilkan setiap tahun terus bertambah. Peningkatan jumlah limbah padat domestik memerlukan pengelolaan yang sehat dan ramah lingkungan. Meskipun jumlah timbulan limbah padat domestik meningkat dengan rata-rata 1,59%

selama periode 2011 - 2016, tidak selalu diikuti oleh peningkatan emisi Gas Rumah Kaca. Status dan tingkat emisinya tergantung pada perbaikan pengelolaan limbah padat domestik. Berdasarkan hasil kajian Kementerian Kesehatan RI melalui Riset Kesehatan Dasar tahun 2010 dan 2013 serta data BPS Kalsel dan Barito Kuala, ditunjukkan adanya indikasi perbaikan pengelolaan limbah padat domestik di Kabupaten Barito Kuala.

Emisi GRK Saat Ini

Berkaitan dengan kegiatan inventarisasi emisi Gas Rumah Kaca dari pengelolaan limbah padat domestik, ada tiga tipe pengelolaan yang secara signifikan menyumbang emisi Gas Rumah Kaca (IPCC, 2006; KLH, 2012d), yaitu TPA, pengomposan, dan pembakaran. Gambar 1 menunjukkan tingkat dan status emisi Gas Rumah Kaca dari ketiga tipe pengelolaan limbah padat di Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan selama tahun 2000 – 2016.

Tingkat emisi Gas Rumah Kaca dari limbah padat tahun 2016 mencapai 5.16 Gg CO₂-eq (Gambar 1) yang terdiri dari pengelolaan limbah padat di TPA mengemisikan sebesar 0.83 Gg CO₂-eq (15,79%), pembakaran terbuka sebesar 4.33 Gg CO₂-eq (81,04%), dan pengomposan 0.17 Gg CO₂-eq (3,16%). Selama tahun 2000 – 2016, total emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah meningkat rata-rata 2,19% per tahun, tetapi kemudian turun pada tahun 2016 sebesar 11,1%. Penurunan ini berkaitan dengan adanya upaya perbaikan pengelolaan limbah terutama limbah padat domestik, seperti adanya kegiatan recovery gas metan pada pengelolaan TPA dan pengembangan bank sampah. Berdasarkan hasil kajian ini, maka kegiatan pengelolaan limbah yang berpotensi untuk dapat menurunkan emisi Gas Rumah Kaca adalah peningkatan upaya recovery gas metan baik pada pengelolaan TPA maupun pada pengomposan, di samping upaya

mengurangi penanganan limbah padat melalui pembakaran terbuka.

Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca

Emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah yang akan diproyeksikan hingga tahun 2030 dibuat dalam dua skenario. Skenario pertama adalah kondisi *business as usual* (BAU), yaitu kondisi di mana tidak terdapat aksi mitigasi selain aksi mitigasi yang telah berjalan sebelumnya. Skenario kedua adalah skenario pengembangan yang dipilih untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca pada setiap sub sektor terkait. Tahun referensi diasumsikan tahun 2016, yaitu tahun dimulainya atau diperhitungkannya aksi mitigasi.

Proyeksi besaran kegiatan sektor limbah untuk setiap sub sektor pada skenario BAU telah dijelaskan sebelumnya pada bagian metodologi. Jika menggunakan skenario BAU, maka tingkat emisi Gas Rumah Kaca tahun 2016 akan mencapai 10,61 Gg CO₂-eq. Namun karena adanya perbaikan pengelolaan limbah domestik, tingkat emisi Gas Rumah Kaca tahun 2016 berkurang 5,16 Gg CO₂-eq dibandingkan dengan skenario BAU. Pada tahun 2016, emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah pada skenario BAU diproyeksikan mencapai 10,61 Gg CO₂-eq, dan akan terus mengalami pertumbuhan hingga tahun 2020 menjadi 11,14 Gg CO₂-eq, dan tahun 2030 menjadi 12,64 Gg CO₂-eq (Gambar 2).

Proyeksi Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca

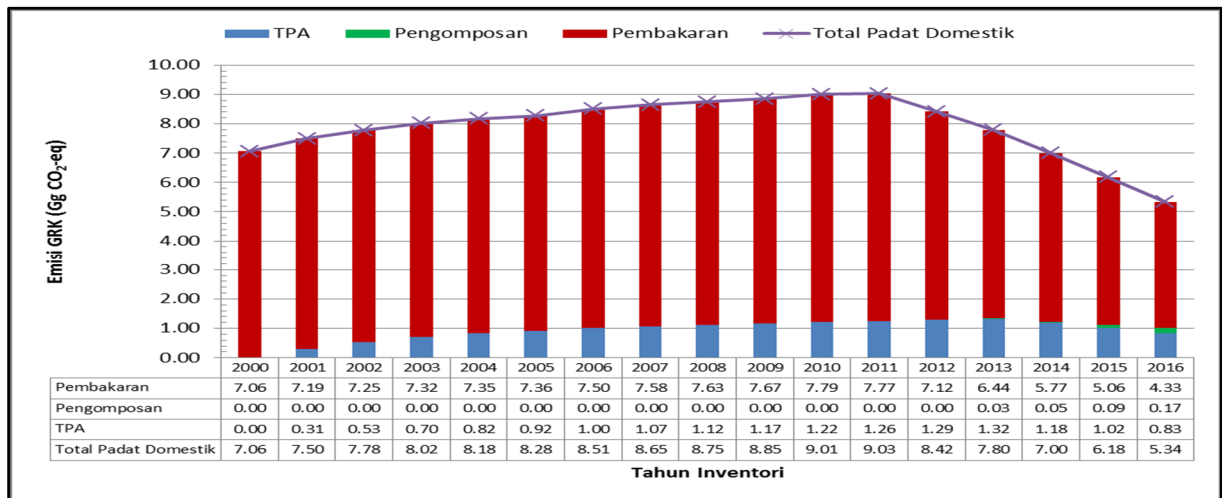
Proyeksi aksi mitigasi kegiatan sektor limbah dilakukan secara normatif dengan mempertimbangkan beberapa kebijakan nasional dan daerah terkait kegiatan pengelolaan limbah. Beberapa kegiatan aksi mitigasi, yang dikondisikan untuk menghitung besaran emisi Gas Rumah Kaca di masa depan antara lain:

- a. Penyediaan instalasi *recovery* gas metan pada pengelolaan sampah di TPA. Pada tahun 2016 sudah terealisasi sekitar 60%, sehingga diproyeksikan akan

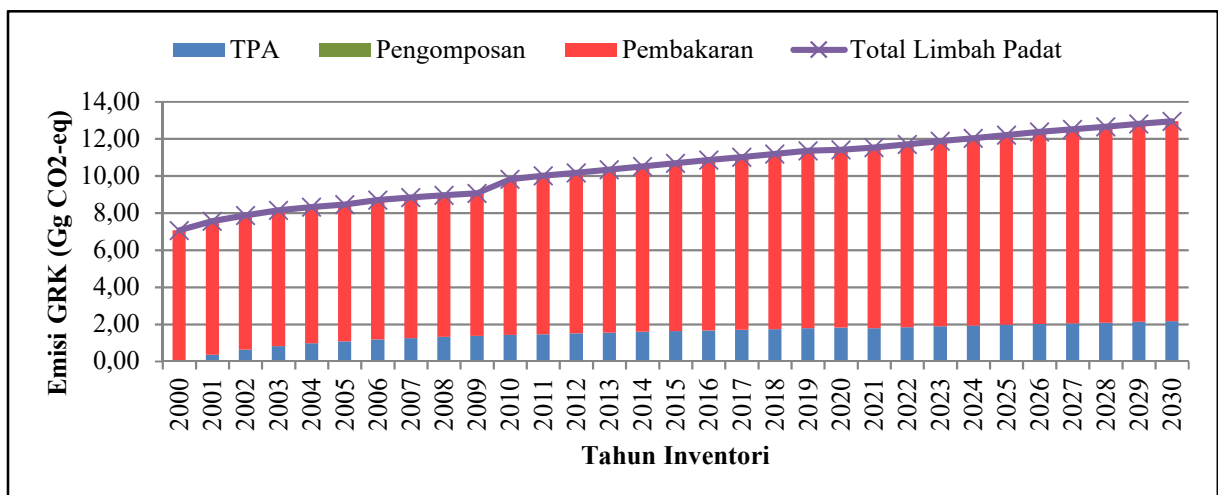
mencapai 100% TPA sudah dilengkapi instalasi biogas sebelum tahun 2030. Penambahan unit biogas ini juga harus mengikuti pertumbuhan cakupan layanan TPA pada Aksi Mitigasi II

- b. Mengkampanyekan dan mencegah masyarakat untuk membakar sampah, sehingga diproyeksikan akan menurunkan proporsi sampah yang dibakar sebesar 2,5% per tahun pada Aksi Mitigasi I
- c. Menggiatkan bank sampah dan TPS 3R yang dilengkapi dengan unit *recovery* gas metan di beberapa desa atau tempat layanan umum, sehingga diproyeksikan bank sampah akan tumbuh setara 0,5% dari jumlah timbulan sampah pada Aksi Mitigasi I

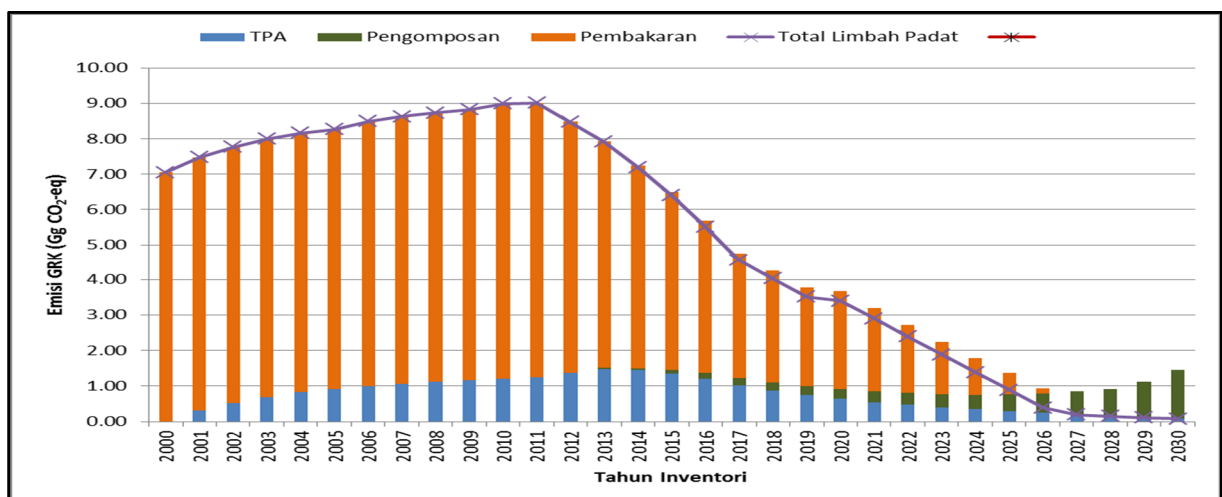
Dengan adanya kegiatan aksi mitigasi seperti di atas, pada tahun 2013 emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah mencapai 7,76 Gg CO₂-eq. Pada tahun 2016, emisi Gas Rumah Kaca pada skenario Aksi Mitigasi I dan II diproyeksikan mencapai 5,16 Gg CO₂-eq, dan akan terus mengalami penurunan hingga tahun 2020 menjadi 3,4 Gg CO₂-eq untuk Mitigasi I dan 3,57 Gg CO₂-eq, dan tahun 2030 menjadi 0,07 Gg CO₂-eq untuk Mitigasi I dan 0,23 Gg CO₂-eq (Gambar 3 dan 4). Jika dibandingkan dengan skenario BAU, emisi Gas Rumah Kaca diproyeksikan mengalami penurunan sebesar 35,2%, 59,5% dan 98,3% pada tahun 2012, 2020 dan 2030. Proyeksi penurunan emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah padat dirinci seperti pada Gambar 3 dan 4.



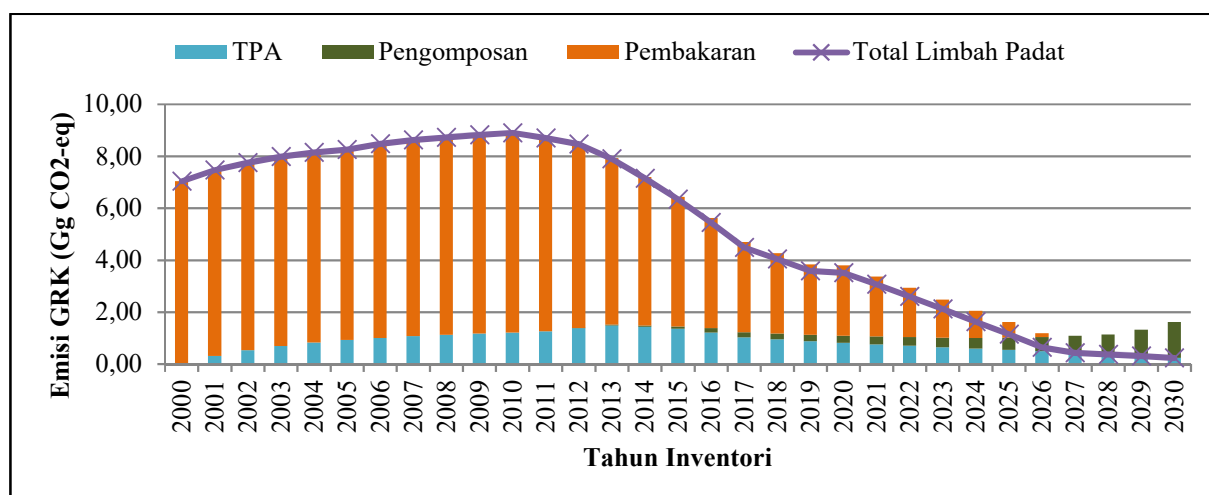
Gambar 1. Tingkat dan status emisi Gas Rumah Kaca dari kegiatan pengelolaan limbah padat selama tahun 2000 – 2016 di Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala.



Gambar 2. Proyeksi emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah skenario BAU selama periode 2000-2030 di Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala



Gambar 3. BAU dan proyeksi emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah skenario Aksi Mitigasi I selama periode 2000 - 2030 di Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala.



Gambar 4. BAU dan proyeksi emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah skenario Aksi Mitigasi II selama periode 2000 - 2030 di Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala.

KESIMPULAN

Dari hasil inventarisasi emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil inventarisasi emisi Gas Rumah Kaca sektor limbah pada tahun 2016 mencapai 5,16 Gg CO₂-eq. Namun karena adanya perbaikan pengelolaan limbah domestik, tingkat emisi Gas Rumah Kaca tahun 2016 berkurang 11,1% dibandingkan yang dengan skenario BAU. Pada tahun 2016, emisi GRK sektor limbah pada skenario BAU diproyeksikan mencapai 10,61 Gg CO₂-eq, dan akan terus mengalami pertumbuhan hingga tahun 2020 menjadi 11,14 Gg CO₂-eq, dan tahun 2030 menjadi 12,64 Gg CO₂-eq.
- Pada Aksi Mitigasi I pengelolaan sampah dilakukan pada masyarakat yaitu dengan melaksanakan recovery methan di Bank – bank sampah dan TPS 3R.
- Pada Tahun 2016 Bank Sampah yang ada di Kecamatan Marabahan sebanyak 35 Unit sedangkan TPS 3R sebanyak 2 Unit
- Pada Tahun 2016 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang ada di Kabupaten Barito Kuala ada satu Lokasi yaitu di Ds. Tabing Rimbah Kecamatan Mandastana Kabupaten Barito Kuala.

- Pada Aksi Mitigasi II pengelolaan sampah dilakukan pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang dilaksanakan oleh pemerintah daerah setempat untuk penanganannya.
- Jika dibandingkan dengan skenario BAU, rancangan aksi mitigasi I dan II dalam rangka penurunan emisi Gas Rumah Kaca menghasilkan penurunan sebesar 35,2%, 59,5% dan 98,3% pada tahun 2013, 2020 dan 2030.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrian, Widayananda and Susi A Wilujeng, (2011). *Studi Emisi Karbondioksida (CO₂) dan Metana (CH₄) dari Kegiatan Reduksi Sampah di Wilayah Surabaya Bagian Utara*. [Skripsi]. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.
- Badan Standarisasi Nasional. (2002). *Tata Cara Teknik Operasional Sampah Perkotaan*. SNI 19-2425-2002. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta:
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. SNI 3242:2008. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.

- Biro Pusat Statistik Kabupaten Barito. (2016). *Barito Kuala Dalam Angka 2015*. Biro Pusat Statistik Kabupaten Barito Kuala, Marabahan.
- Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. (n.d). *Buku Putih Sanitasi Kabupaten Barito Kuala* Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum.
- Karya, D. C. (2014). *Tata Cara Penyelenggaraan Umum Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Berbasis Masyarakat di Kawasan Permukiman*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Damanhuri, Enri dan Tri Padmi. (2010). *Pengelolaan Sampah*. Diklat Kuliah T8L-3104. ITB. Bandung.
- Eggleston H. S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Volume 1*. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Published: IGES, Japan.
- KLH RI. (2012b). *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca: Buku II Volume 2 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca – Pengelolaan Limbah*. Kementerian Lingkungan Hidup RI, Jakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Presiden RI, 2011.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2011 tentang Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Sampah
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/Prt/M/2013 tentang Penyelenggaraan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sanpah Rumah Tangga.
- Setiawan, Budhi. (2010). *Kajian Awal Adaptasi dan mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia: Peluang dan Tantangan*. [Skripsi]. Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Slamet, Bejo. (2015). Analisis Kebijakan Land Use Land Use Change Forestry (LULUCF) Dan Skenario Adaptasi Dan Mitigasi Perubahan Iklim. DOI: [10.13140/RG.2.1.1921.7764](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1921.7764).
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. A., & Alaniz, V. M. (1993). *Integrated solid waste management: engineering principles and management issues* (Vol. 4). New York: McGraw-Hill.
- United Nations Environmental Programme, (2010). *Waste and Climate Change: Global trends and strategy framework*. Division of Technology, Industry and Economics. International Environmental Technology Centre. Osaka.