



RENCANA AKSI DAERAH
GAS RUMAH KACA
KOTA BANDA ACEH
TAHUN 2020-2025

PEMERINTAH
KOTA BANDA ACEH
TAHUN 2020

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji dan syukur kita ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penyusunan dokumen Rencana Aksi Daerah Penurunan Gas Rumah Kaca (RAD GRK) Kota Banda Aceh 2020-2025 telah dapat dituntaskan.

Dokumen RAD GRK merupakan wujud dari komitmen Kota Banda Aceh untuk berpartisipasi nyata dalam upaya global untuk mengurangi gas rumah kaca. RAD GRK juga menjadi bagian dari ikhtiar kita dalam mendukung strategi nasional penurunan emisi gas rumah kaca di Indonesia. Upaya ini sangat krusial untuk menjaga dunia dari dampak perubahan iklim. Fenomena ini telah menunjukkan dampaknya di seluruh dunia termasuk Kota Banda Aceh. Oleh karena itu, Banda Aceh perlu ikut serta dalam upaya menjaga Planet Bumi kita.

RAD GRK menguraikan profil emisi di setiap sektor yang menjadi sumber emisi gas rumah kaca. Keenam sektor itu yaitu energi, transportasi, pengelolaan limbah, pertanian, kehutanan dan lahan gambut, dan industri. Dokumen ini juga menjabarkan target penurunan emisi gas rumah kaca serta berbagai rencana aksi mitigasi penurunan gas rumah kaca di Kota Banda Aceh di setiap sektor.

Dokumen ini merupakan bagian tidak terpisahkan dari perencanaan pembangunan Kota Banda Aceh yang berprinsip pada pembangunan berkelanjutan yang dicapai melalui keseimbangan antara pembangunan ekonomi dengan pembangunan sosial dan pelestarian lingkungan.

Terima kasih diucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan dokumen ini. Kita berharap dokumen ini dapat bermanfaat bagi seluruh pemangku kepentingan terkait upaya penurunan emisi gas rumah kaca di Kota Banda Aceh untuk mencapai Kota Banda Aceh Gemilang yang berkelanjutan.

Banda Aceh, 30 November 2020
Kepala Dinas Lingkungan Hidup, Kebersihan
dan Keindahan Kota Banda Aceh

Hamdani, SH
Pembina Tk. I
NIP. 19680623 198902 1 002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI	II
DAFTAR GAMBAR.....	V
DAFTAR TABEL	VII
1 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Sasaran	3
1.4 Dasar Hukum.....	3
1.5 Kerangka Waktu Penyusunan	4
2 BAB II PROFIL DAERAH DAN EMISI GRK	5
2.1 Profil Dan Karakteristik Daerah	5
2.1.1 Letak Geografis dan Administratif Kewilayahan.....	5
2.1.2 Fisik Lingkungan.....	6
2.1.3 Demografi	7
2.1.4 Ekonomi Wilayah.....	11
2.1.5 Kesejahteraan.....	13
2.2 Program Prioritas Daerah	16
2.3 Permasalahan Emisi GRK	19
2.4 Sumber Emisi GRK Kota Banda Aceh.....	21
2.4.1 Sektor Energi.....	21
2.4.2 Sektor Transportasi	26
2.4.3 Sektor Limbah.....	32
2.4.4 Sektor Pertanian.....	37
2.4.5 Sektor Kehutanan	41
2.4.6 Sektor Industri	43
2.5 Dampak Peningkatan Emisi GRK.....	46
2.6 Potensi Serapan Emisi GRK.....	46
2.6.1 Potensi Serapan dari Sektor Energi.....	48
2.6.2 Potensi Serapan dari Sektor Transportasi.....	49
2.6.3 Potensi Serapan dari Sektor Limbah.....	49
2.6.4 Potensi Serapan dari Sektor Pertanian	50

2.6.5	Potensi Serapan dari Sektor Kehutanan	51
2.6.6	Potensi Serapan dari Sektor Industri.....	51
3	BAB III PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP	52
3.1	Pembagian Urusan	52
3.2	Ruang Lingkup Daerah	54
3.2.1	Identifikasi BAU Baseline	55
3.2.2	Keterkaitan Sektor GRK dan Instansi Dalam Mempersiapkan BAU	56
3.3	Pembagian Urusan Dan Ruang Lingkup Di Setiap Sektor	57
3.3.1	Sektor Energi.....	57
3.3.2	Sektor Transportasi	58
3.3.3	Sektor Pengelolaan Limbah	59
3.3.4	Sektor Pertanian.....	60
3.3.5	Sektor Kehutanan	61
3.3.6	Sektor Industri	62
4	BAB IV ANALISIS EMISI GRK KOTA BANDA ACEH	64
4.1	Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK	64
4.1.1	Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK Sektor Energi.....	67
4.1.2	Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK Sektor Transportasi	67
4.1.3	Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK Sektor Pengolahan Limbah	68
4.1.4	Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK Sektor Pertanian	69
4.1.5	Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK Sektor Kehutanan	70
4.1.6	Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK Sektor Industri.....	70
4.2	Usulan Aksi Mitigasi Dan Perkiraan Penurunan Emisi	71
4.2.1	Usulan Aksi Mitigasi Sektor Energi.....	71
4.2.2	Usulan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi	72
4.2.3	Usulan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah	76
4.2.4	Usulan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian	79
4.2.5	Usulan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan	79
4.2.6	Usulan Aksi Mitigasi Sektor Industri.....	80
4.3	Skala Prioritas.....	80
4.3.1	Skala Prioritas Sektor Energi	80
4.3.2	Skala Prioritas Sektor Transportasi	81
4.3.3	Skala Prioritas Sektor Pengolahan Limbah	81
4.3.4	Skala Prioritas Sektor Pertanian.....	81
4.3.5	Skala Prioritas Sektor Kehutanan.....	81
4.3.6	Skala Prioritas Sektor Industri	81

5	BAB V STRATEGI IMPLEMENTASI RAD-GRK.....	82
5.1	Pemetaan Kelembagaan Dan Pembagian Peran.....	82
5.1.1	Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Energi.....	82
5.1.2	Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi.....	83
5.1.3	Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah.....	83
5.1.4	Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian.....	84
5.1.5	Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan.....	85
5.1.6	Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Industri.....	85
5.2	Identifikasi Sumber Pendanaan.....	85
5.2.1	Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Energi.....	86
5.2.2	Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi.....	86
5.2.3	Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah.....	87
5.2.4	Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian.....	87
5.2.5	Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan.....	88
5.2.6	Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Industri.....	88
5.3	PENYUSUNAN JADWAL IMPLEMENTASI 6 (ENAM) SEKTOR NAMAs.....	88
6	BAB VI MONITORING DAN EVALUASI.....	92
6.1	Komponen Monitoring.....	92
6.2	Komponen Evaluasi.....	92
6.3	Komponen Kelembagaan Dan Pelaporan Kegiatan Monitoring,Evaluasi.....	93
6.4	Rencana Monitoring Dan Evaluasi Sektoral.....	93
6.4.1	Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Energi.....	94
6.4.2	Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Transportasi.....	95
6.4.3	Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Pengelolaan Limbah.....	97
6.4.4	Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Pertanian.....	99
6.4.5	Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan.....	99
6.4.6	Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Industri.....	100
7	BAB VII PENUTUP.....	101
7.1	Kesimpulan.....	101
7.2	Saran.....	103
8	Lampiran 1.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Administrasi Kota Banda Aceh	5
Gambar 2.2 Jumlah Penduduk per Kecamatan 2019	7
Gambar 2.3 Peta Jumlah Penduduk per Gampong di Kota Banda Aceh Tahun 2019	8
Gambar 2.4 Piramida Penduduk Banda Aceh	9
Gambar 2.5 Peta Kepadatan Penduduk Kota Banda Aceh per Ha	10
Gambar 2.6 Pertumbuhan Ekonomi	11
Gambar 2.7 PDB Perkapita Banda Aceh Tahun 2015-2019	12
Gambar 2.8 Struktur PDRB Kota Banda Aceh 2019.....	13
Gambar 2.9 Koefisien Gini.....	13
Gambar 2.10 Tingkat Kemiskinan	14
Gambar 2.11 Pengeluaran per Kapita per Bulan Kota Banda Aceh.....	15
Gambar 2.12 Tingkat Pengangguran Terbuka	16
Gambar 2.13 Sumber Emisi GRK Berdasarkan IPCC Guidelines [2006].....	20
Gambar 2.14 Pembagian Permasalahan Emisi GRK Kota Banda Aceh.....	21
Gambar 2.15 Penggunaan Hygrometer dan Lux meter di Kantor Bappeda Kota Banda Aceh	23
Gambar 2.16 Produksi Listrik PLTD Lueng Bata (kWh)	24
Gambar 2.17 Sumber Energi Diesel yang Digunakan Dalam Setahun.....	25
Gambar 2.18 Emisi GRK historis dari pembakaran sumber energi diesel di PLTD Lueng Bata	25
Gambar 2.19 Sumber emisi GRK sektor transportasi	26
Gambar 2.20 Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Banda Aceh	27
Gambar 2.21 Emisi Karbon Historis Sektor Transportasi Kota Banda Aceh	28
Gambar 2.22 Perkembangan Jumlah Penumpang Trans Koetaradja.....	30
Gambar 2.23 Panjang Jalan Berdasarkan Kondisi	31
Gambar 2.24 Komposisi Sampah yang Masuk ke TPA Kota Banda Aceh 2019.....	35
Gambar 2.25 Emisi GRK dari Sektor Limbah.....	36
Gambar 2.26 Emisi Historis Gas Metana Bidang Peternakan Banda Aceh	40
Gambar 2.27 Emisi Total Sektor Pertanian	41
Gambar 2.28 Sebaran RTH Kota Banda Aceh 2019	42
Gambar 2.29 Perkembangan Jumlah Industri di Kota Banda Aceh	43
Gambar 2.30 Data Konsumsi Bahan Bakar Sektor Industri.....	44
Gambar 2.31 Emisi CO2 Sektor Industri	45
Gambar 2.32 Kontribusi Emisi GRK per Sektor.....	47
Gambar 2.33 Kontribusi Emisi Historis Setiap Sektor	47
Gambar 3.1 Sumber Emisi dari Sektor Transportasi di Kota Banda Aceh.....	58
Gambar 3.2 Sumber Emisi dari Sektor Limbah menurut RAN-GRK.....	60
Gambar 4.1 Persentase Kontribusi Emisi Dari Masing-Masing Sektor	65

Gambar 4.2 Jumlah Emisi GRK BAU Baseline per Sektor Tahun 2015-2025.....	66
Gambar 4.3 Proyeksi BAU Baseline Emisi GRK Kota Banda Aceh Tahun 2015-2025	66
Gambar 4.4 Prediksi Emisi Sektor Energi.....	67
Gambar 4.5 Prediksi BAU Baseline Emisi GRK Sektor Transportasi.....	68
Gambar 4.6 BAU Baseline Emisi Sektor Persampahan.....	69
Gambar 4.7 BAU Baseline Emisi GRK Sektor Industri	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kerangka Waktu Penyusunan RAD-GRK Kota Banda Aceh 2020-2025.....	4
Tabel 2.1 Perkembangan Penduduk Banda Aceh per Kecamatan	7
Tabel 2.2 Kepadatan Penduduk Kota Banda Aceh per Kecamatan per Km2	9
Tabel 2.3 Permintaan energi listrik Kota Banda Aceh	22
Tabel 2.4 Jumlah kendaraan bermotor di Banda Aceh Tahun 2011-2018.....	26
Tabel 2.5 Konsumsi Bahan Bakar Sektor Transportasi di Kota Banda Aceh (kiloliter) ...	27
Tabel 2.6 Emisi karbon (tCO ₂ eq).....	28
Tabel 2.7 Emisi GRK dari kegiatan TPA Kota Banda Aceh	35
Tabel 2.8 Emisi dari Sektor Persampahan per Bulan Tahun 2019	36
Tabel 2.9 Luas Pertanaman Padi (Ha).....	38
Tabel 2.10 Total Emisi Metana per Tahun.....	38
Tabel 2.11 Jumlah Ternak di Kota Banda Aceh 2015-2019.....	39
Tabel 2.12 Total Emisi Historis Gas Metana Bidang Peternakan.....	39
Tabel 2.13 Total Emisi Historis Sektor Pertanian	40
Tabel 2.14 Luas dan Persentase RTH Publik Terhadap Luas Wilayah	41
Tabel 2.15 Tabel Daya Serap CO ₂ Berdasarkan Jenis Tutupan Lahan	42
Tabel 2.16 Penggunaan Bahan Bakar di Sektor Industri (Kiloliter).....	43
Tabel 2.17 Nilai Kalor dan Faktor Emisi Bahan Bakar.....	44
Tabel 2.18 Perhitungan Total Emisi Sektor Industri (TCO ₂ eq)	45
Tabel 2.19 Kontribusi Emisi per Sektor 2019	46
Tabel 2.20 Emisi GRK Langsung dan Potensi Serapan GRK Sektor Limbah per Bulan Tahun 2019.....	49
Tabel 3.1 Pembagian Urusan/Kewenangan Pemerintah Daerah Kota Banda Aceh	53
Tabel 3.2 Pembagian Ruang Lingkup Urusan/Kewenangan Antara Pusat, Provinsi dan Kabupaten/ Kota.....	55
Tabel 3.3 Identifikasi BAU yang Menjadi Urusan Wajib dan Pilihan.....	56
Tabel 3.4 Penanggung Jawab Rencana Aksi Mitigasi Emisi GRK di Kota Banda Aceh.....	57
Tabel 3.5 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Energi	57
Tabel 3.6 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi....	59
Tabel 3.7 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Limbah	60
Tabel 3.8 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian.....	61
Tabel 3.9 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan.....	62
Tabel 3.10 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Industri.....	62
Tabel 4.1 Potensi Emisi CH ₄ Dan N ₂ O Untuk Air Limbah, Pengolahan Lumpur, dan Sistem Pembuangan Air Limbah Domestik Di Kota Banda Aceh	69
Tabel 5.1 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Energi.....	82
Tabel 5.2 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi	83
Tabel 5.3 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah	83

Tabel 5.4 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian	84
Tabel 5.5 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan	85
Tabel 5.6 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Industri.....	85
Tabel 5.7 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Energi.....	86
Tabel 5.8 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi	86
Tabel 5.9 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah	87
Tabel 5.10 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian.....	87
Tabel 5.11 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan.....	88
Tabel 5.12 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Industri	88
Tabel 5.13 Penyusunan Jadwal Implementasi 6 (enam) Sektor NAMAs dari Tahun 2020- 2025	88
Tabel 6.1 Kegiatan Pengawasan RAD, Indikator Kegiatan Dan Rencana Pengawasan Sektor Energi.....	94
Tabel 6.2 Kegiatan Pengawasan RAD, Indikator Kegiatan Dan Rencana Pengawasan Sektor Transportasi.....	95
Tabel 6.3 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Pengelolaan Limbah.....	97
Tabel 6.4 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Pertanian	99
Tabel 6.5 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Kehutanan	99
Tabel 6.6 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Industri.....	100
Tabel 7.1 Rekapitulasi Perhitungan Emisi GRK Kota Banda Aceh	101

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim saat ini telah menjadi salah satu isu global utama yang dihadapi oleh seluruh bangsa di dunia. Perubahan iklim merupakan salah satu dampak dari makin intensifnya kegiatan manusia untuk memenuhi berbagai kebutuhan melalui industrialisasi, transportasi, layanan persampahan serta eksploitasi sumber daya alam seperti penebangan hutan, pertanian, serta perubahan guna lahan yang tidak terkendali. Aktifitas makin meningkat seiring bertambahnya populasi dunia yang saat ini telah didominasi oleh populasi di wilayah perkotaan. Aktifitas-aktifitas ini menghasilkan emisi karbon yang berkontribusi pada perubahan iklim. Perubahan iklim juga bisa dipicu oleh faktor-faktor alami seperti aktifitas vulkanik dan aktifitas matahari.

Penelitian menunjukkan bahwa penyebab utama perubahan iklim adalah gas rumah kaca terutama emisi dari pembakaran bahan bakar fosil sehingga meningkatkan kandungan gas karbon dioksida dan partikel gas rumah kaca lainnya di atmosfer bumi. Gas rumah kaca (GRK) memiliki kemampuan untuk dapat menyerap radiasi matahari yang dipantulkan oleh bumi, sehingga menyebabkan pemanasan atmosfer atau kenaikan suhu dan perubahan iklim (UU No.17 Tahun 2004). Menurut *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*, ada 6 (enam) jenis gas yang digolongkan sebagai GRK, yaitu karbondioksida (CO₂), dinitro oksida (N₂O), metana (CH₄), sulfur heksafluorida (SF₆), perfluorokarbon (PFCs), dan hidrofluorokarbon (HFCs).

Perubahan iklim telah meningkatkan fenomena-fenomena alam yang berbahaya misalnya naiknya permukaan air laut, rusaknya ekosistem laut, semakin intensifnya gelombang panas dan kekeringan, dan turunnya pasokan pangan. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak negara mengalami suhu terpanas yang pernah tercatat dalam sejarah. Perubahan iklim juga memicu hilangnya daratan akibat permukaan air laut meningkat, penurunan ekonomi, konflik sosial bahkan hingga krisis politik di berbagai negara. World Bank memperkirakan bahwa jika umat manusia tidak melakukan upaya efektif untuk mengurangi gas rumah kaca, pada akhir abad ini suhu dunia akan naik 4 derajat celsius. Peningkatan suhu ini bisa menyebabkan berbagai bencana parah di dunia yang utamanya akan berdampak besar pada negara-negara berkembang dan miskin (World Bank, 2012).

Pemerintah Indonesia telah menunjukkan komitmennya untuk mengurangi emisi GRK pada Konferensi Perubahan Iklim tahun 2009 (*UN Climate Change Conference 2009*) dan Perjanjian Paris (*Paris Agreement*) tahun 2015. Berdasarkan Kesepakatan Internasional Copenhagen, pada tahun 2009 Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi GRK sebesar 26 % dengan usaha sendiri dan sampai dengan 41 % dengan

dukungan internasional hingga tahun 2020. Pada tahun 2015, untuk menindaklanjuti Persetujuan Paris, pemerintah Indonesia mengumumkan *Intended Nationally Determined Contribution* (INDC) dengan komitmen penurunan emisi GRK sebesar 29% dengan upaya sendiri dan 41% dengan bantuan internasional pada tahun 2030. Komitmen ini menunjukkan bahwa pengurangan emisi gas rumah kaca akan menjadi agenda nasional. Untuk mencapai target ini, diperlukan dukungan dan kerjasama dari semua pemangku kepentingan di Indonesia, baik kalangan dari pemerintah pusat dan daerah, swasta, dan masyarakat.

Untuk itu, pemerintah pusat telah membuat sebuah pedoman Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) yang dituangkan dalam Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Perpres ini mencakup kegiatan inti dan kegiatan pendukung upaya pengurangan gas rumah kaca. Kegiatan ini menargetkan enam bidang yang menjadi target penurunan emisi nasional, yaitu bidang pertanian, bidang kehutanan dan lahan gambut, bidang energi, bidang transportasi, bidang industri, dan bidang pengelolaan limbah.

Dalam rangka implementasi Peraturan Presiden tersebut dan juga Surat Edaran Bersama Menteri Dalam Negeri RI Nomor 660/ 95/SJ/2012, Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional RI Nomor 0005/ M.PPN/01/2012 dan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 01/MenLH/01/2012 perihal Penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) tanggal 11 Januari 2012, maka diharapkan para gubernur menyusun RAD-GRK yang berpedoman pada RAN-GRK dan kebijakan perencanaan pembangunan daerah. RAD GRK dibangun sesuai dengan karakteristik, potensi dan kewenangan daerah dan terintegrasi dengan rencana pembangunan daerah seperti RPJMD.

Pada tahun 2013, pemerintah Kota Banda Aceh telah menginisiasi penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD GRK) Kota Banda Aceh 2013-2018. Dokumen tersebut mengarahkan pembangunan kota ke arah yang lebih berkelanjutan dengan integrasi ke berbagai dokumen perencanaan lain. Pada tahun 2020, sehubungan dengan telah berakhirnya masa berlaku dokumen RAD GRK Kota Banda Aceh 2013-2018, maka pemerintah Kota Banda Aceh melakukan penyusunan kembali dokumen RAD GRK Kota Banda Aceh untuk periode pelaksanaan tahun 2020-2025. Penyusunan ini merupakan upaya dan komitmen Pemerintah Kota Banda Aceh untuk mewujudkan kota rendah emisi sebagai upaya untuk mencapai kota yang berkelanjutan.

1.2 Tujuan

Tujuan Penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Kota Banda Aceh adalah sebagai pedoman dalam upaya penurunan emisi GRK dalam bentuk arah kebijakan, strategi dan program serta kegiatan mitigasi yang berjalan sinergis dengan upaya mendukung pelaksanaan pembangunan daerah untuk mencapai pembangunan Kota Banda Aceh yang berkelanjutan.

1.3 Sasaran

Sasaran Penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK (RAD-GRK) di Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:

1. Teridentifikasinya bidang dan kegiatan yang berpotensi sebagai sumber/serapan emisi GRK;
2. Teridentifikasinya tingkat emisi dan proyeksi GRK dengan skenario tanpa intervensi kebijakan dan teknologi mitigasi (BAU *baseline*);
3. Tersusunnya aksi mitigasi yang berpotensi dapat menurunkan emisi GRK dari bidang/sub-bidang emisi GRK;
4. Tersusunnya jangka waktu pelaksanaan setiap aksi mitigasi yang diidentifikasi;
5. Terpetakannya lembaga pelaksana dan pendanaan kegiatan yang sudah diidentifikasi; dan
6. Tersusunnya pengukuran dan pemantauan program/kegiatan RAD-GRK di Kota Banda Aceh.

1.4 Dasar Hukum

Dasar hukum penyusunan RAD-GRK antara lain:

1. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya;
2. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change* (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim);
3. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang *Pengesahan Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim);
4. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah sebagaimana telah diubah kedua kalinya dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah;
5. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
6. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2006 tentang Pemerintahan Aceh;
7. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan;
8. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim);
9. Peraturan Pemerintah Nomor 6 Tahun 1998 tentang Koordinasi Kegiatan Instansi Vertikal di Daerah; dan
10. Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.

1.5 Kerangka Waktu Penyusunan

Penyusunan RAD-GRK di Kota Banda Aceh direncanakan dimulai pada triwulan pertama tahun 2020. Kerangka waktu penyusunan RAD-GRK Kota Banda Aceh 2020-2025 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.1 Kerangka Waktu Penyusunan RAD-GRK Kota Banda Aceh 2020-2025

No	Kegiatan	Bulan					
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
I	TAHAP PERSIAPAN						
	a. Pembentukan Tim						
	b. Sidang Pleno I: Arahan dan Persiapan						
	c. Kajian Awal						
	d. Persiapan Teknis						
	e. Sosialisasi Persiapan Penyusunan RAD						
II	TAHAP PENGUMPULAN DATA						
	a. Data dan Informasi Umum						
	b. Data dan Informasi Teknis						
	c. Identifikasi Kelembagaan Publik						
	d. Identifikasi Kelembagaan Masyarakat						
III	TAHAP ANALISIS						
	a. Analisis Emisi BAU Baseline						
	b. Analisis Usulan Aksi Mitigasi						
	c. Analisis Peran Kelembagaan Daerah						
IV	TAHAP PERUMUSAN RENCANA AKSI						
	a. Sidang Pleno II: Konsolidasi hasil Pokja						
	b. Seleksi dan Penentuan Prioritas						
	c. Penentuan Target Reduksi Emisi GRK						
	d. Formulasi Strategi Implementasi						
V	TAHAP PENETAPAN						
	a. Draft Naskah Peraturan Walikota						
	b. Penetapan Peraturan Walikota						
	c. Sosialisasi RAD-GRK						

2.1.2 Fisik Lingkungan

2.1.2.1 Kondisi Geologi

Secara geologis, Pulau Sumatera dilalui oleh patahan aktif yang memanjang dari Banda Aceh di utara hingga Lampung di selatan yang dikenal sebagai Sesar Semangko (*Semangko Fault*). Patahan ini bergeser sekitar 11 cm/tahun dan merupakan daerah rawan gempa dan longsor.

Kota Banda Aceh terletak di antara dua patahan (sebelah timur-utara dan sebelah barat-selatan kota). Titik pertemuan Plate Eurasia dan Australia berjarak ± 130 km dari garis pantai barat sehingga daerah ini rawan tsunami. Litologi Kota Banda Aceh merupakan susunan batuan yang kompleks, terdiri dari batuan sedimen, meta sedimen, batu gamping, batuan hasil letusan gunung api, endapan aluvium, dan intrusi batuan beku, berumur holosen hingga Pra-Tersier, dan secara umum dibagi atas 4 (empat) kelompok, yaitu:

1. Alluvium;
2. Batuan Kuartar (sedimen dan vulkanik);
3. Batuan Tersier (sedimen dan vulkanik);
4. Batuan meta sedimen, malihan, dan terobosan Pra-Tersier.

Kota Banda Aceh diapit oleh dua patahan di Barat dan Timur kota, yaitu patahan Darul Imarah dan Darussalam. Kedua patahan yang merupakan sesar aktif tersebut diperkirakan bertemu pada pegunungan di Tenggara Kota. Banda Aceh adalah suatu daratan hasil amblasan sejak Pliosen, membentuk suatu Graben, sehingga dataran Banda Aceh ini merupakan batuan sedimen yang berpengaruh kuat apabila terjadi gempa di sekitarnya.

2.1.2.2 Kondisi Topografi

Kondisi topografi (ketinggian) Kota Banda Aceh berkisar antara -0,45 m sampai dengan +1,00 m di atas permukaan laut (dpl), dengan ketinggian rata-rata 0,80 m dpl. Bentuk permukaan lahannya (fisiografi) relatif datar dengan kemiringan (lereng) antara 2 - 8%. Bentuk permukaan ini menandakan bahwa tingkat erosi relatif rendah, namun sangat rentan terhadap genangan khususnya pada saat terjadinya pasang dan gelombang air laut terutama pada wilayah bagian utara atau pesisir pantai.

Dalam lingkup makro, Kota Banda Aceh dan sekitarnya secara topografi merupakan dataran banjir Krueng Aceh dan 70% wilayahnya berada pada ketinggian kurang dari 5 meter dpl. Ke arah hulu dataran ini menyempit dan bergelombang dengan ketinggian hingga 50 meter dpl. Dataran ini diapit oleh perbukitan terjal di sebelah barat dan timur dan ketinggian lebih dari 500 m, sehingga mirip kerucut dengan mulut menghadap ke laut.

Kondisi topografi dan fisiografi lahan sangat berpengaruh terhadap sistem drainase. Kondisi drainase di Kota Banda Aceh cukup bervariasi, yaitu jarang tergenang seperti pada wilayah Timur dan Selatan kota, kadang-kadang tergenang dan tergenang terus-menerus seperti pada kawasan rawa-rawa/ genangan air asin, tambak dan atau pada

lahan dengan ketinggian di bawah permukaan laut baik pada saat pasang maupun surut air laut.

2.1.3 Demografi

2.1.3.1 Jumlah Penduduk

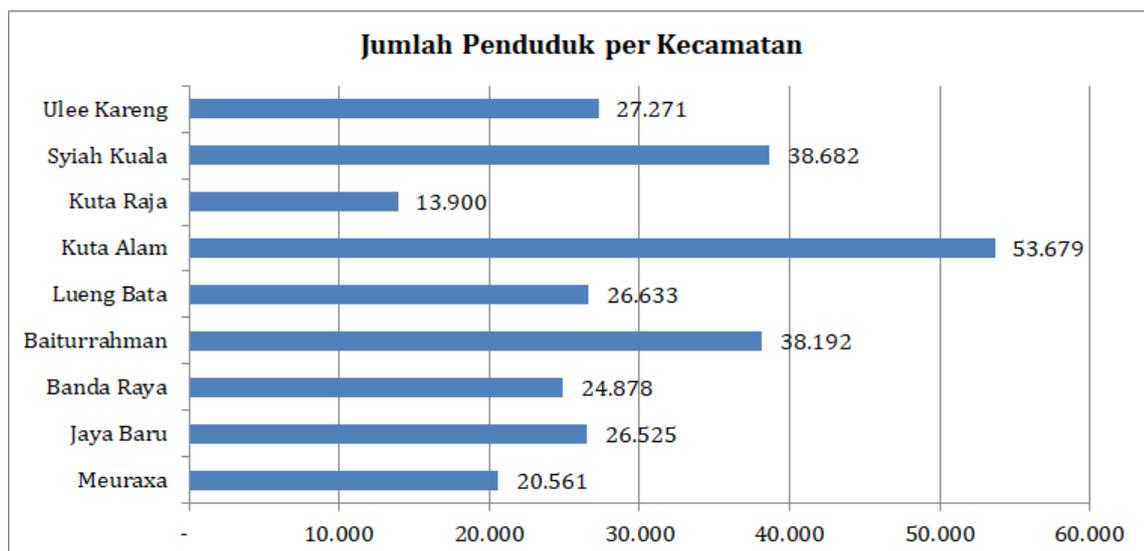
Berdasarkan Banda Aceh dalam Angka, jumlah penduduk Kota Banda Aceh tahun 2019 adalah sebesar 270.321 jiwa. Kecamatan Kuta Alam adalah kecamatan dengan jumlah penduduk terbanyak (53.679) dan Kecamatan Kuta Raja merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk paling sedikit (13.900 jiwa). Perkembangan penduduk Kota Banda Aceh dapat ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Perkembangan Penduduk Banda Aceh per Kecamatan

DISTRICT	2015	2016	2017	2018	2019
Meuraxa	19.040	19.388	19.770	20.166	20.561
Banda Raya	23.034	23.459	25.503	26.013	26.525
Jaya Baru	24.561	25.012	23.919	24.398	24.878
Baiturrahman	35.363	36.013	36.721	37.455	38.192
Lueng Bata	24.660	25.114	25.607	26.119	26.633
Kuta Alam	49.706	50.618	51.614	52.645	53.679
Kuta Raja	12.872	13.107	13.365	13.632	13.900
Syiah Kuala	35.817	36.477	37.193	37.938	38.682
Ulee Kareng	25.250	25.716	26.221	26.745	27.271
TOTAL	250.303	254.904	259.913	265.111	270.321

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2016-2020

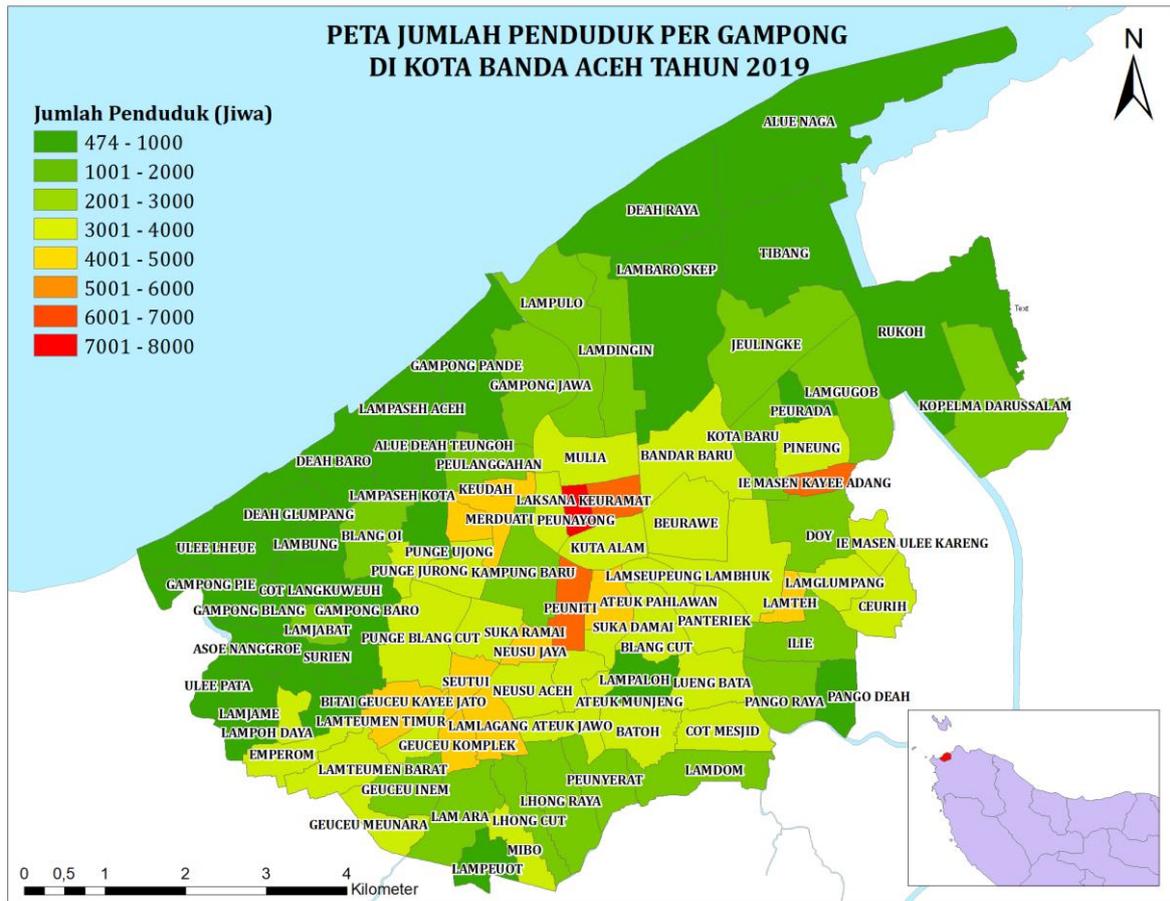
Jumlah penduduk per kecamatan tahun 2019 ditampilkan dalam grafik berikut:



Gambar 2.2 Jumlah Penduduk per Kecamatan 2019

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2020

Sebaran penduduk per gampong diperlihatkan dalam peta berikut:



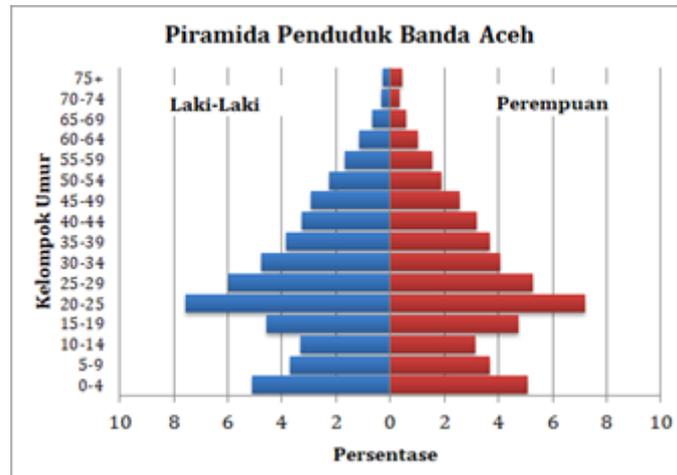
Gambar 2.3 Peta Jumlah Penduduk per Gampong di Kota Banda Aceh Tahun 2019

Dari grafik dan peta di atas dapat dilihat bahwa penyebaran penduduk terbesar secara spasial terkonsentrasi di wilayah pusat kota (Kuta Alam dan Baiturrahman) serta Syiah Kuala. Tingginya jumlah penduduk di Syiah Kuala adalah akibat dari fungsinya sebagai kawasan pendidikan sehingga banyak mahasiswa tinggal di kawasan ini. Dari perubahan jumlah penduduk, terlihat bahwa kecamatan di pusat, selatan dan timur kota Kecamatan Lueng Bata, Syiah Kuala dan Ulee Kareng mengalami penambahan penduduk yang cenderung lebih tinggi dari kecamatan di utara dan barat kota. Hal ini mengindikasikan bahwa perkembangan kota menuju ke arah selatan dan timur. Pasca tsunami 26 Desember 2004, Kota Banda Aceh memang cenderung berkembang menjauh dari pantai. Namun, dalam beberapa tahun terakhir area di bagian utara yang merupakan area pesisir rusak parah akibat tsunami 2004 juga mengalami peningkatan jumlah penduduk, meskipun relatif lebih rendah daripada kecamatan di selatan dan timur kota.

2.1.3.2 Struktur Usia

Kota Banda Aceh didominasi oleh penduduk berusia muda terutama usia 20-24. Hal ini terkait erat dengan fungsi Kota Banda Aceh sebagai pusat pendidikan tinggi sehingga

proporsi mahasiswa cukup besar. Komposisi penduduk berdasarkan kelompok umur Kota Banda Aceh tahun 2019 adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Piramida Penduduk Banda Aceh

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2020

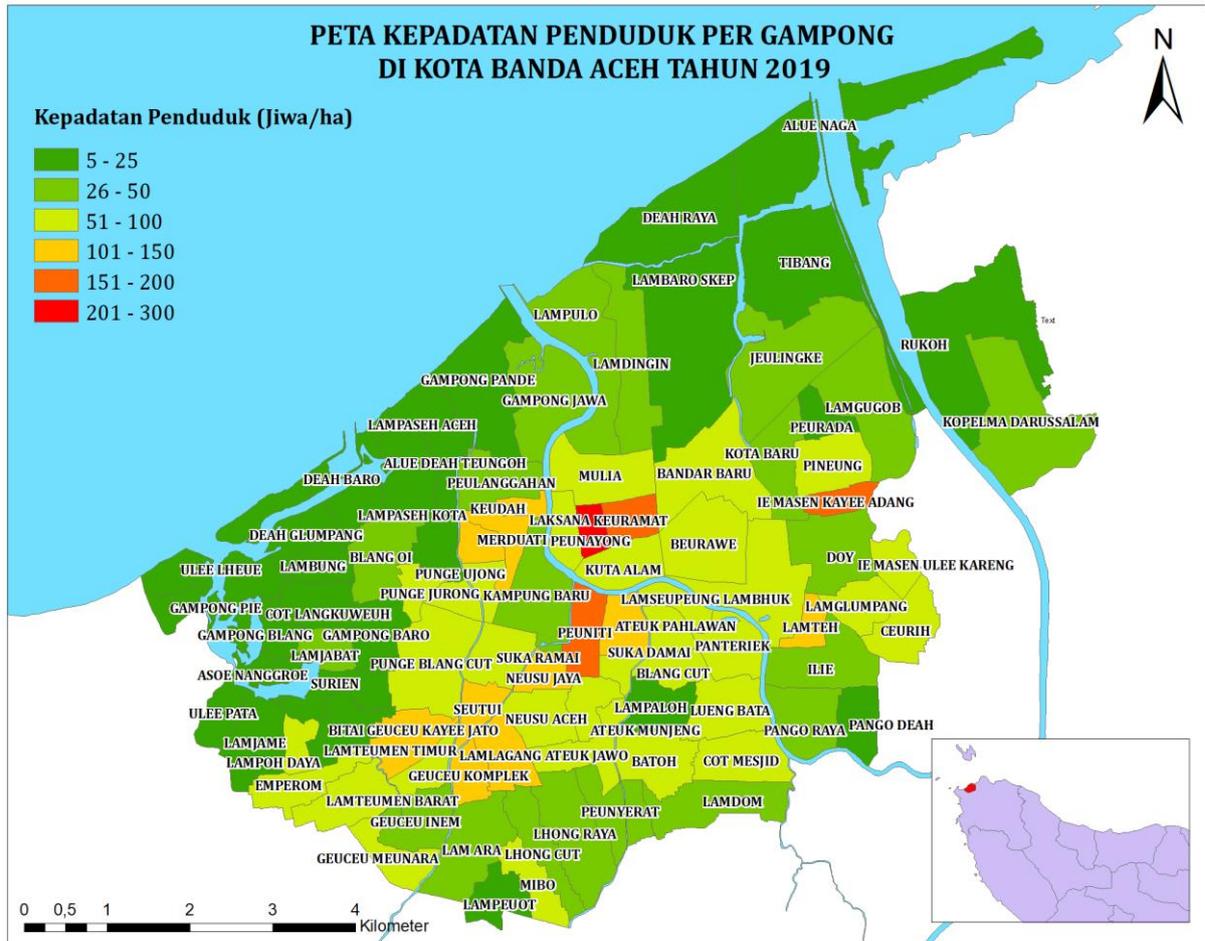
2.1.3.3 Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk Kota Banda Aceh pada tahun 2019 adalah 4.410 jiwa/km dengan kepadatan tertinggi berada area pusat kota di Kecamatan Baiturrahman dengan kepadatan 8.250 jiwa per km². Sedangkan Kecamatan Kuta Raja memiliki kepadatan penduduk terendah dengan kepadatan 2.617 jiwa per km². Kepadatan penduduk Kota Banda Aceh disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.2 Kepadatan Penduduk Kota Banda Aceh per Kecamatan per Km2

No	Distrik	Tahun				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Meuraxa	2.623	2.671	2.723	2.778	2.830
2	Jaya Baru	6.498	6.617	6.747	6.882	7.020
3	Banda Raya	4.809	4.897	4.994	5.094	5.190
4	Baiturrahman	7.789	7.932	8.088	8.250	8.410
5	Lueng Bata	4.618	4.703	4.795	4.891	4.990
6	Kuta Alam	4.946	5.037	5.136	5.238	5.340
7	Kuta Raja	2.471	2.516	2.565	2.617	2.670
8	Syiah Kuala	2.515	2.562	2.612	2.664	2.720
9	Ulee Kareng	4.106	4.181	4.264	4.349	4.430
	Banda Aceh	4.079	4.154	4.236	4.321	4.410

Sumber: Banda Aceh dalam Angka 2016-2020



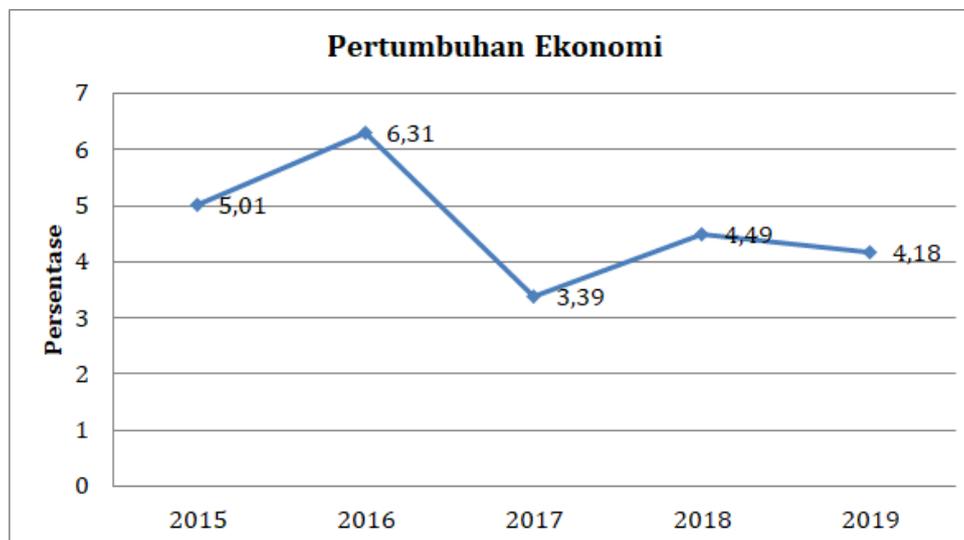
Gambar 2.5 Peta Kepadatan Penduduk Kota Banda Aceh per Ha

Dari peta, dapat dilihat bahwa perkembangan jumlah dan kepadatan penduduk juga cenderung lebih tinggi di bagian selatan kota dibanding bagian utara kota. Hal ini mengindikasikan bahwa intensitas kegiatan perkotaan di Kota Banda Aceh cenderung berkembang ke arah selatan kota di Kecamatan Jaya Baru, Lueng Bata dan Ulee Kareng. Pasca tsunami 2004, perencanaan tata ruang kota Banda Aceh menerapkan prinsip mitigasi bencana dengan memicu pertumbuhan kota yang menjauh dari pesisir pantai. Strategi ini secara tidak langsung memicu perubahan guna lahan yang signifikan di area pedalaman. Pasca tsunami, lahan pertanian di area selatan kota mengalami akselerasi konversi lahan dari lahan pertanian menjadi lahan perkotaan. Akselerasi ini dipicu pula pembangunan pusat kota baru di Batoh-Lamdom Kecamatan Lueng Bata, pembangunan sarana prasarana baru seperti terminal dan area perkantoran, tumbuhnya permukiman-permukiman baru serta meningkatnya investasi terutama dalam bidang perdagangan dan jasa perhotelan di kawasan ini.

2.1.4 Ekonomi Wilayah

2.1.4.1 Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi Banda Aceh sejak 2015 cenderung fluktuatif. Pada periode 2015-2016, pertumbuhan ekonomi terus meningkat dari 5,01% (2015) menjadi 6,31% (2016). Pada 2017, pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan menjadi 3,39% namun kemudian meningkat kembali pada 2018 menjadi 4,49% dan 4,18% pada 2019. Hal ini menunjukkan bahwa dalam tiga tahun terakhir ada kecenderungan positif pertumbuhan ekonomi meskipun mengalami penurunan dalam jangka lima tahun. Fluktuatifnya pertumbuhan ekonomi menunjukkan bahwa ekonomi kota sangat bergantung pada faktor eksternal yang mana merupakan ciri ekonomi kota di negara berkembang. Grafik pertumbuhan ekonomi Banda Aceh dapat dilihat dalam grafik berikut:

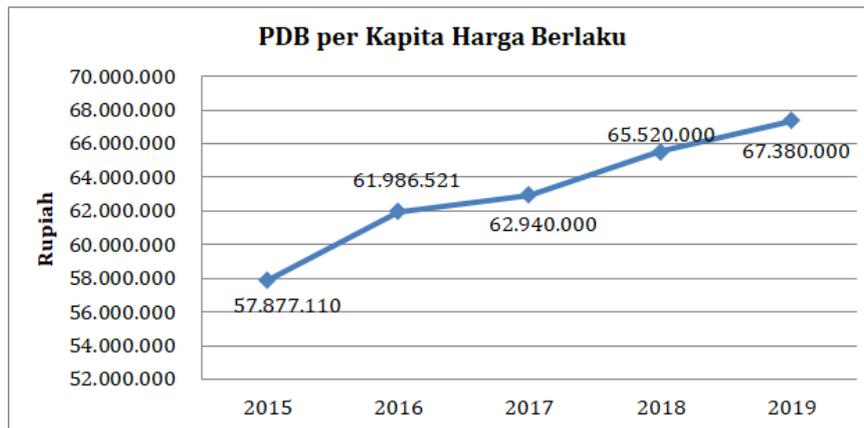


Gambar 2.6 Pertumbuhan Ekonomi

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2016-2020

2.1.4.2 PDRB Perkapita

Dari tahun 2015-2019, PDRB per Kapita Atas Dasar Harga Berlaku (ADHB) Kota Banda Aceh melonjak dari Rp. 57,8 juta per kapita pada 2015 menjadi Rp. 67,4 juta per kapita pada tahun 2019. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan ekonomi warga Kota Banda Aceh setiap tahun. Grafik ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 2.7 PDB Perkapita Banda Aceh Tahun 2015-2019

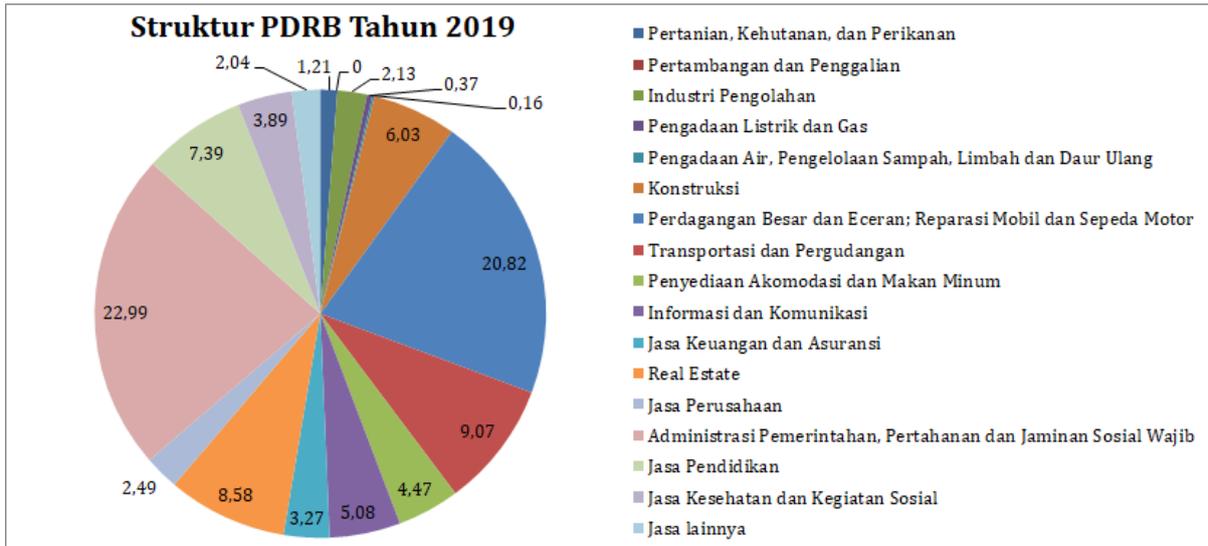
Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2016-2020

PDRB per kapita berdasarkan Atas Dasar Harga Berlaku (ADHB) Kota Banda Aceh merupakan yang tertinggi di Provinsi Aceh dan juga berada di atas PDRB per kapita nasional. Sebagai perbandingan, Provinsi Aceh memiliki PDRB per kapita Rp. 30,57 juta per kapita dan PDRB per kapita nasional mencapai Rp. 56 juta per kapita¹. Hal ini mengindikasikan bahwa taraf hidup warga Banda Aceh telah lebih baik daripada Aceh dan rata-rata nasional. Peningkatan ekonomi warga merupakan salah satu pemicu tingginya pembelian kendaraan pribadi sehingga rasio kepemilikan kendaraan pribadi dibanding populasi di Kota Banda Aceh terus meningkat setiap tahun.

2.1.4.3 Struktur PDRB

Banda Aceh merupakan kota jasa yang didominasi oleh sektor administrasi pemerintahan, pertahanan dan jaminan sosial wajib yang menyumbangkan 22,99% PDRB kota. Selain itu, Kota Banda Aceh merupakan pusat ekonomi Provinsi Aceh. Sektor perdagangan juga dominan dengan perdagangan besar dan eceran, reparasi mobil dan sepeda motor berkontribusi 20,82% pada PDRB Kota Banda Aceh. Sektor industri pengolahan tidak terlalu berkembang di Banda Aceh sebagaimana diindikasikan oleh kontribusi PDRB yang hanya mencapai 2,13%. Sebagian besar industri yang ada merupakan industri kecil dan menengah. Struktur PDRB di Kota Banda Aceh pada tahun 2019 adalah sebagai berikut:

¹ <https://www.bps.go.id/indicator/52/288/1/-seri-2010-produk-domestik-regional-bruto-per-kapita.html>



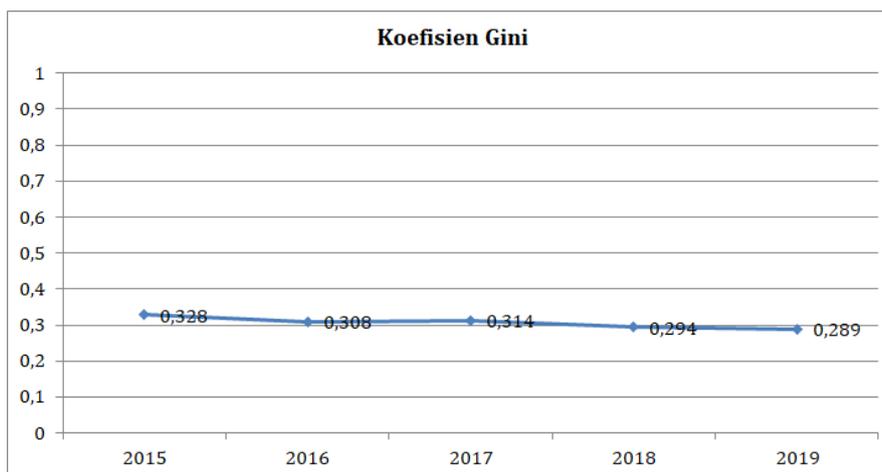
Gambar 2.8 Struktur PDRB Kota Banda Aceh 2019

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2020

2.1.5 Kesejahteraan

2.1.5.1 Ketimpangan Pendapatan

Ketimpangan pendapatan antara masyarakat paling miskin dan paling kaya bisa diukur dari Indeks Gini. Indeks Gini Banda Aceh memiliki nilai indeks yang dinamis dengan kecenderungan menurun dalam empat tahun terakhir dari 0.328 pada 2015 menjadi 0.294 pada 2018 dan 0.289 pada 2019. Dengan demikian, indeks gini Kota Banda Aceh bernilai kurang dari 0,3. Jadi, Indeks Gini Banda Aceh saat ini telah termasuk dalam ketimpangan rendah ($IG < 0,30$). Perkembangan indeks gini Banda Aceh dapat dilihat dalam grafik berikut:



Gambar 2.9 Koefisien Gini

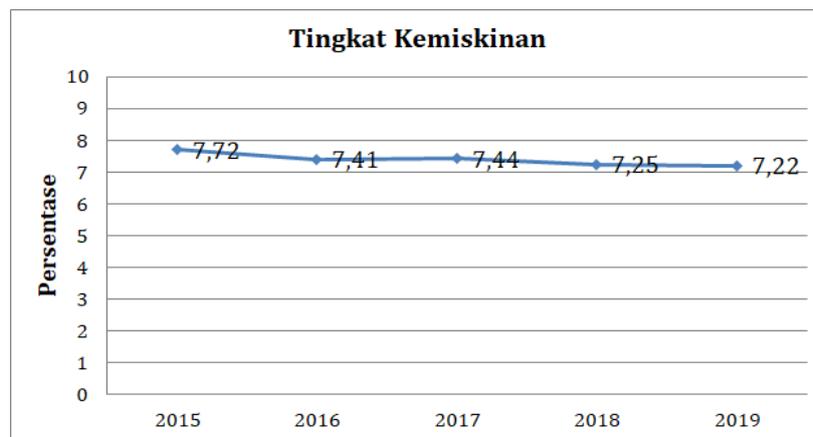
Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2015-2019

Penurunan Indeks Gini dalam empat tahun terakhir menunjukkan bahwa kesenjangan antara penduduk paling kaya dan paling miskin berkurang. Hal ini mengindikasikan

adanya pemerataan pendapatan serta perbaikan ekonomi pada penduduk kelas bawah sehingga pendapatan mereka meningkat.

2.1.5.2 Kemiskinan

Tingkat kemiskinan Banda Aceh cenderung menurun dalam beberapa tahun terakhir, yaitu dari 7,72% pada 2015 menjadi 7,22% pada 2019. Hal ini menunjukkan efektifnya program penanggulangan kemiskinan serta meningkatnya kesejahteraan masyarakat. Tingkat kemiskinan di Banda Aceh juga jauh lebih rendah daripada Provinsi Aceh (15,32%)² dan nasional (9,41%)³. Artinya, kesejahteraan warga Banda Aceh relatif telah lebih baik dari Provinsi Aceh dan rata-rata nasional. Perkembangan tingkat kemiskinan di Kota Banda Aceh dalam lima tahun terakhir adalah sebagai berikut:



Gambar 2.10 Tingkat Kemiskinan

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2016-2020

Survey TNP2K yang diadakan pada tahun 2013 menunjukkan bahwa sebagian besar rumah tangga miskin di Kota Banda Aceh masih mampu membeli kendaraan pribadi terutama sepeda motor. Hal ini didorong oleh mudahnya memperoleh fasilitas kredit sepeda motor dan belum maksimalnya pelayanan transportasi publik Trans Koetaradja.

2.1.5.3 Pengeluaran per Kapita

Rata-rata pengeluaran per kapita atau belanja rumah tangga per bulan di Kota Banda Aceh terus mengalami peningkatan. Hal ini bisa dilihat dari pengeluaran per kapita per bulan tahun 2015 sebesar Rp.1.577.302,- meningkat menjadi Rp.2.027.104,- pada tahun 2018 namun kemudian menurun menjadi dan Rp.1.970.813,- per kapita per bulan pada 2019. Meskipun ada penurunan di tahun 2019, pengeluaran per kapita Kota Banda Aceh cenderung meningkat. Hal ini menunjukkan adanya pertumbuhan ekonomi yang baik di Kota Banda Aceh. Grafik perkembangannya dapat dilihat dalam gambar berikut:

² Provinsi Aceh Dalam Angka 2019

³ <https://www.bps.go.id/indicator/23/192/1/persentase-penduduk-miskin-menurut-provinsi.html>



Gambar 2.11 Pengeluaran per Kapita per Bulan Kota Banda Aceh

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2016-2020

Daya beli masyarakat Kota Banda Aceh telah jauh melampaui rata-rata pengeluaran provinsi dan nasional. Sebagai perbandingan, pengeluaran per kapita per bulan Provinsi Aceh yang hanya sebesar Rp.973.817,- pada 2018 dan meningkat menjadi Rp.993.433,- pada 2019⁴. Sementara pengeluaran nasional per kapita mencapai Rp 1.350.524,- pada tahun 2018⁵. Hal ini menunjukkan bahwa penduduk Banda Aceh secara umum sudah relatif lebih sejahtera dibandingkan Provinsi Aceh dan rata-rata nasional.

2.1.5.4 Tingkat Pengangguran Terbuka

Pertumbuhan ekonomi Banda Aceh yang baik dalam beberapa tahun terakhir berdampak pada terjadinya peningkatan kesempatan kerja. Bertambahnya kesempatan kerja ini terlihat dari turunnya tingkat pengangguran terbuka (TPT) dari 12% pada 2015 menjadi 6.92% pada 2019, yang merupakan angka pengangguran terendah sejak tsunami 2004. Pada masa ini, penurunan signifikan pada jumlah pengangguran disebabkan banyaknya lapangan kerja yang terbuka karena berkembangnya UMKM, pembangunan proyek-proyek infrastruktur, telah berjalannya dana desa dan program-program lainnya seperti Kotaku. Hal lain yang menyebabkan penurunan tingkat pengangguran yang tajam adalah meningkatnya jumlah UMKM dari 5.967 unit pada 2015 menjadi 12.970 unit pada 2018⁶. Perkembangan angka pengangguran dari tahun ke tahun dapat dilihat dalam grafik berikut:

⁴ Provinsi Aceh Dalam Angka 2020

⁵ Data pengeluaran per kapita per bulan nasional tahun 2019 tidak dimasukkan dalam perbandingan karena telah menggunakan metode baru. Dalam metode baru, pengeluaran per kapita tahun 2019 untuk Provinsi Aceh adalah Rp.9.603.000,- per kapita per tahun, sedangkan pengeluaran per kapita nasional adalah Rp.11.299.000,- per kapita per tahun. Data ini dapat diakses di laman <https://www.bps.go.id/dynamictable/2019/04/16/1614/pengeluaran-per-kapita-disesuaikan-menurut-provinsi-2010-2018-metode-baru-.html>

⁶ Jumlah UMKM di Kota Banda Aceh pada 2019 dalam dokumen Banda Aceh Dalam Angka hanya 160 unit, menurun tajam dari tahun 2018 sebanyak 12.970 unit. Penurunan ini terlalu signifikan sehingga angka ini tidak dimasukkan dalam narasi.



Gambar 2.12 Tingkat Pengangguran Terbuka

Sumber: Banda Aceh Dalam Angka 2016-2020

Penurunan tingkat pengangguran ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah lapangan pekerjaan telah mampu mengimbangi permintaan akan lapangan pekerjaan di Kota Banda Aceh.

2.2 Program Prioritas Daerah

Program prioritas daerah tercantum dalam RPJMD Kota Banda Aceh Tahun 2017-2022 yang difokuskan pada pencapaian visi “Terwujudnya Kota Banda Aceh yang Gemilang Dalam Bingkai Syariah”, dengan misi sebagai berikut:

1. Meningkatkan pelaksanaan Syariat Islam dalam bidang penguatan aqidah, syariah, dan akhlak;
2. Meningkatkan kualitas pendidikan, kebudayaan, kepemudaan, dan olahraga;
3. Meningkatkan pertumbuhan ekonomi, pariwisata, dan kesejahteraan masyarakat;
4. Meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat;
5. Meningkatkan kualitas tata kelola pemerintahan yang baik;
6. Membangun infrastruktur kota yang ramah lingkungan dan berkelanjutan; dan
7. Memperkuat upaya pemberdayaan perempuan dan perlindungan anak.

Kesejahteraan masyarakat dapat diindikasikan oleh Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Saat ini, IPM Kota Banda Aceh sebesar 85,07 merupakan IPM terbaik kedua di Indonesia di tingkat kota di Indonesia setelah Kota Yogyakarta dan jauh di atas IPM Provinsi Aceh yakni 71,90 dan Indonesia 71,92 serta mengalahkan IPM kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta . Artinya, akses warga terhadap layanan pendidikan dan kesehatan sudah sangat baik dan tingkat kesejahteraan warga Kota Banda Aceh telah jauh melebihi standar provinsi dan nasional. Untuk meningkatkan IPM diperlukan strategi pengembangan peningkatan pendapatan per kapita dalam rangka penurunan angka kemiskinan dan pengangguran melalui pertumbuhan ekonomi yang berkualitas, pengembangan lembaga jaminan sosial, dan peningkatan kualitas pendidikan masyarakat. Persentase penduduk miskin di Banda Aceh pada tahun 2019 adalah 7,22%. Angka ini lebih baik dari persentase penduduk miskin nasional yaitu 9,41%.

Pembangunan pendidikan sebagai salah satu pilar peningkatan kualitas sumberdaya manusia diarahkan tidak pada sebatas peningkatan IPM tetapi juga kepada peningkatan kemandirian bekerja, pembudayaan pemanfaatan teknologi informasi dan telekomunikasi, serta kematangan psikis dalam lingkungan kerja. Peningkatan kualitas pendidikan di Kota Banda Aceh telah dilakukan dengan mengadakan program pendidikan tanpa hambatan biaya, beasiswa bagi masyarakat miskin, peningkatan mutu pendidikan dan tenaga pendidik, program wajib belajar 12 tahun, pemerataan pendidikan, dan pengembangan PAUD.

Salah satu program pendidikan utama di Kota Banda Aceh adalah program diniyah yang dimulai pada tahun 2011. Program Diniyah bertujuan meningkatkan akhlak dan membangun karakter pelajar yang sesuai dengan syariat Islam. Program ini dimulai pada tahun 2011 dan saat ini telah mencakup seluruh Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah Pertama di Kota Banda Aceh, baik sekolah negeri maupun swasta.

Beberapa kebijakan penting lain yang menjadi prioritas pembangunan adalah pengembangan infrastruktur ekonomi pada pusat-pusat pertumbuhan kota yang meliputi pengembangan jaringan jalan seperti jalan lingkar luar Kota Banda Aceh, pembangunan pusat kota baru di Batoh dan Lamdom untuk mendukung perencanaan kota berbasis mitigasi bencana di area yang jauh dari pesisir dan peningkatan pelayanan air bersih.

Pada tahun 2016, cakupan pelayanan air bersih PDAM telah mencapai 86.03% populasi dengan total sambungan terpasang 54.375 unit untuk semua jenis pelanggan dengan sambungan aktif 43.295 unit. Namun, jika dihitung berdasarkan rumah tangga, cakupan pelayanan baru mencapai 68,5%. Jadi, persentase rumah tangga berakses air bersih di Kota Banda Aceh baru mencapai kurang dari 70%. Sementara itu, dengan menggunakan metode yang berbeda, Dinas PUPR menyatakan bahwa persentase cakupan layanan air minum telah mencapai 83% pada 2017. Namun berdasarkan data audit kinerja terbaru, pada tahun 2018 PDAM Tirta Daroy telah melayani 94,27% dari total penduduk Banda Aceh. Hal ini menunjukkan ada perkembangan yang cukup positif selama tahun 2018.

Persentase lingkungan kumuh pada 2017 mencapai 7,5%. Untuk itu, dilakukan berbagai program peningkatan kualitas permukiman, seperti program Kotaku, rumah dhuafa dan berbagai program perbaikan kualitas permukiman.

Rasio elektrifikasi Kota Banda Aceh telah mencapai 100%. Oleh karena itu, masalah kelistrikan dan energi sekarang bisa lebih difokuskan ke arah penanggulangan masalah pasokan. Selain itu, Banda Aceh juga mulai menerapkan listrik berbasis energi terbarukan berupa solar panel di lampu-lampu penerangan dan taman di Kota Banda Aceh. Beberapa dinas juga mulai memasang solar panel di atap kantor untuk memanfaatkan energi matahari. Selain itu, Kota Banda Aceh juga memanfaatkan metana dari TPA dan IPLT Gampong Jawa untuk dijadikan sumber energi bagi rumah tangga di sekitar.

Sementara itu, sektor pertanian terus mengalami tekanan akibat konversi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian akibat meningkatnya aktivitas perkotaan serta perubahan arah pembangunan kota dan berkembangnya kawasan kota baru. Akibatnya, lahan pertanian terus berkurang dan semakin terbatas.

Berdasarkan Masterplan Kesehatan Kota Banda Aceh 2019-2027, statistik kesehatan kota di tahun 2018 secara umum sudah cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan rendahnya angka kematian bayi yang mencapai 3/1000 kelahiran hidup, angka kematian balita (1/1000 kelahiran hidup) serta angka kematian ibu melahirkan (36/100.000). Hal ini didukung oleh peningkatan dalam segi pelayanan kesehatan bagi bayi, balita dan ibu melahirkan serta meningkatnya kualitas lingkungan dan gaya hidup sehat di tengah masyarakat.

Rencana Strategis (Renstra) di bidang kehutanan, persampahan dan RTH antara lain program perbaikan kualitas dan perluasan hutan kota dan rehabilitasi hutan mangrove yang diterpa tsunami dengan perikanan silvikultur. Selain itu, Kota Banda Aceh juga telah memiliki *sanitary landfill* di Gampong Jawa dan didukung oleh TPA Regional Blang Bintang di Kabupaten Aceh Besar. Manajemen truk sampah juga lebih baik sehingga mampu berperan dalam meningkatkan layanan persampahan. Pengelolaan persampahan di Kota Banda Aceh sering mendapat pengakuan dengan pemberian penghargaan adipura yang sering diterima kota dalam dekade terakhir.

Renstra Dinas Perhubungan Kota Banda Aceh mencakup program-program sebagai berikut yaitu: (1) Program Pembangunan Prasarana dan Fasilitas Perhubungan; (2) Rehabilitasi/Pemeliharaan Prasarana dan Fasilitas LLAJ; (3) Peningkatan Pelayanan Angkutan; (4) Pembangunan Sarana dan Prasarana Perhubungan; (5) Pengendalian dan Pengamanan Lalu Lintas; dan (6) Peningkatan Kelaikan Pengoperasian Kendaraan Bermotor. Transportasi di Kota Banda Aceh juga telah didukung oleh operasionalisasi Trans Koetaradja oleh Pemerintah Provinsi Aceh.

Dalam rencana strategis tahun 2017-2022, Dinas Pertanian, Perkebunan, Kelautan dan Perikanan (DP2KP) memiliki program utama, antara lain yaitu (1) Program Peningkatan Pemasaran Hasil Produksi Pertanian/Perkebunan; (2) Program Peningkatan penerapan teknologi pertanian/perkebunan; (3) Program Peningkatan Produksi Pertanian/Perkebunan; dan (4) Program peningkatan produksi hasil peternakan.

Dari analisis prioritas kebijakan di atas terlihat bahwa beberapa program prioritas daerah telah berkaitan dengan perencanaan antisipasi, mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim, seperti *sanitary landfill* berkualitas dan manajemen kebersihan kota, penerapan sistem BRT Trans Koetaradja, pengendalian emisi kendaraan dan pemasangan lampu penerangan yang hemat energi dan penggunaan solar panel.

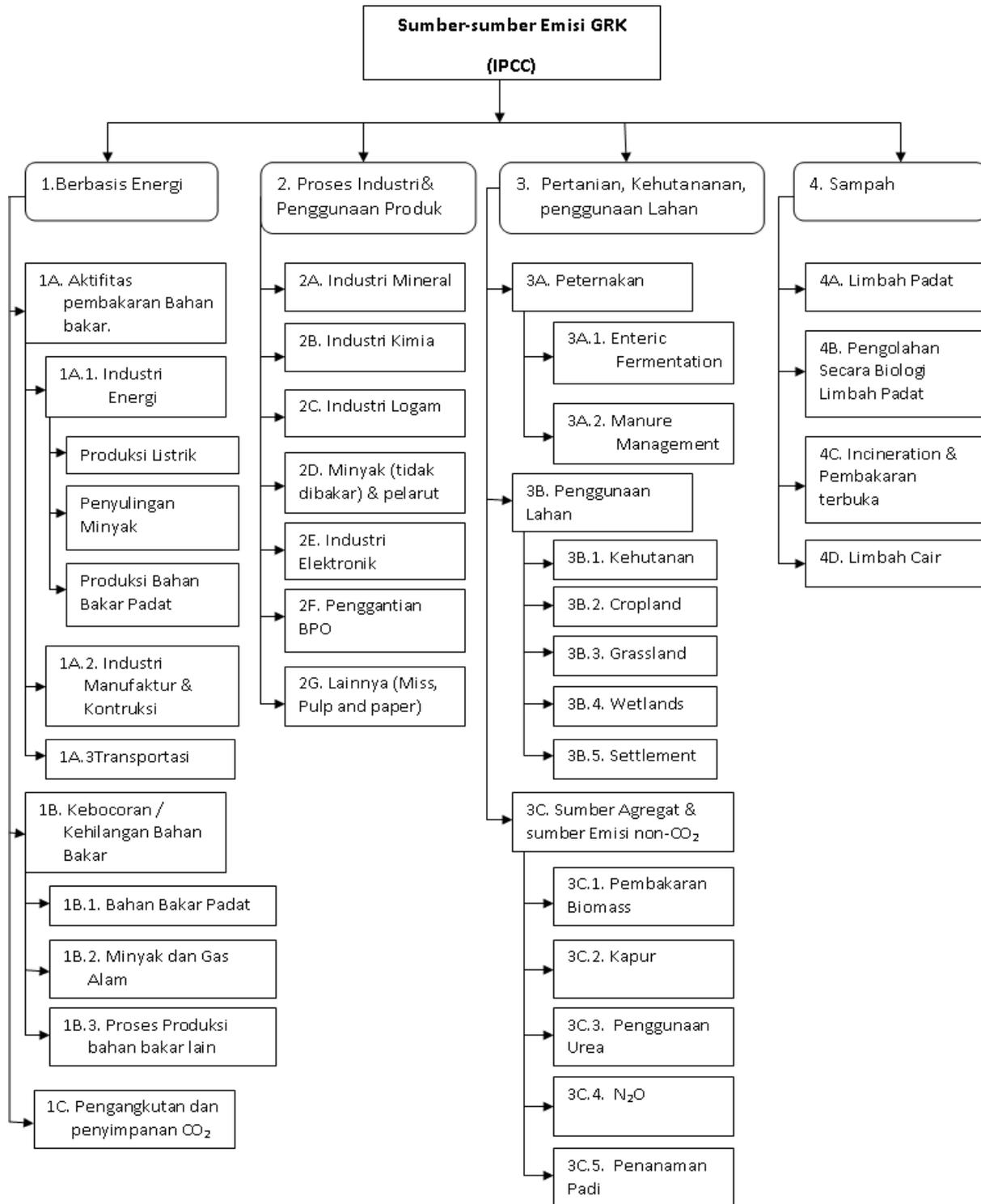
Berdasarkan hasil evaluasi dari CDP, Banda Aceh baru memiliki nilai A- dalam upaya adaptasi dan C dalam mitigasi⁷. Artinya, meskipun dalam pemerintah telah ada upaya untuk proaktif dalam mengantisipasi dampak perubahan iklim, namun upaya mitigasi belum dikelola dengan baik. Diharapkan, Dokumen RAD GRK 2020-2025 ini bisa menjadi salah satu acuan dalam upaya mitigasi perubahan iklim dan upaya mengurangi emisi karbon yang lebih efektif dan efisien.

2.3 Permasalahan Emisi GRK

Emisi karbon berasal dari berbagai aktivitas alam dan manusia, seperti industri, transportasi, energi dan lain-lain. Permasalahan emisi gas rumah kaca menyangkut dua aspek yaitu pengurangan emisi dari sumber emisi dan potensi serapan GRK.

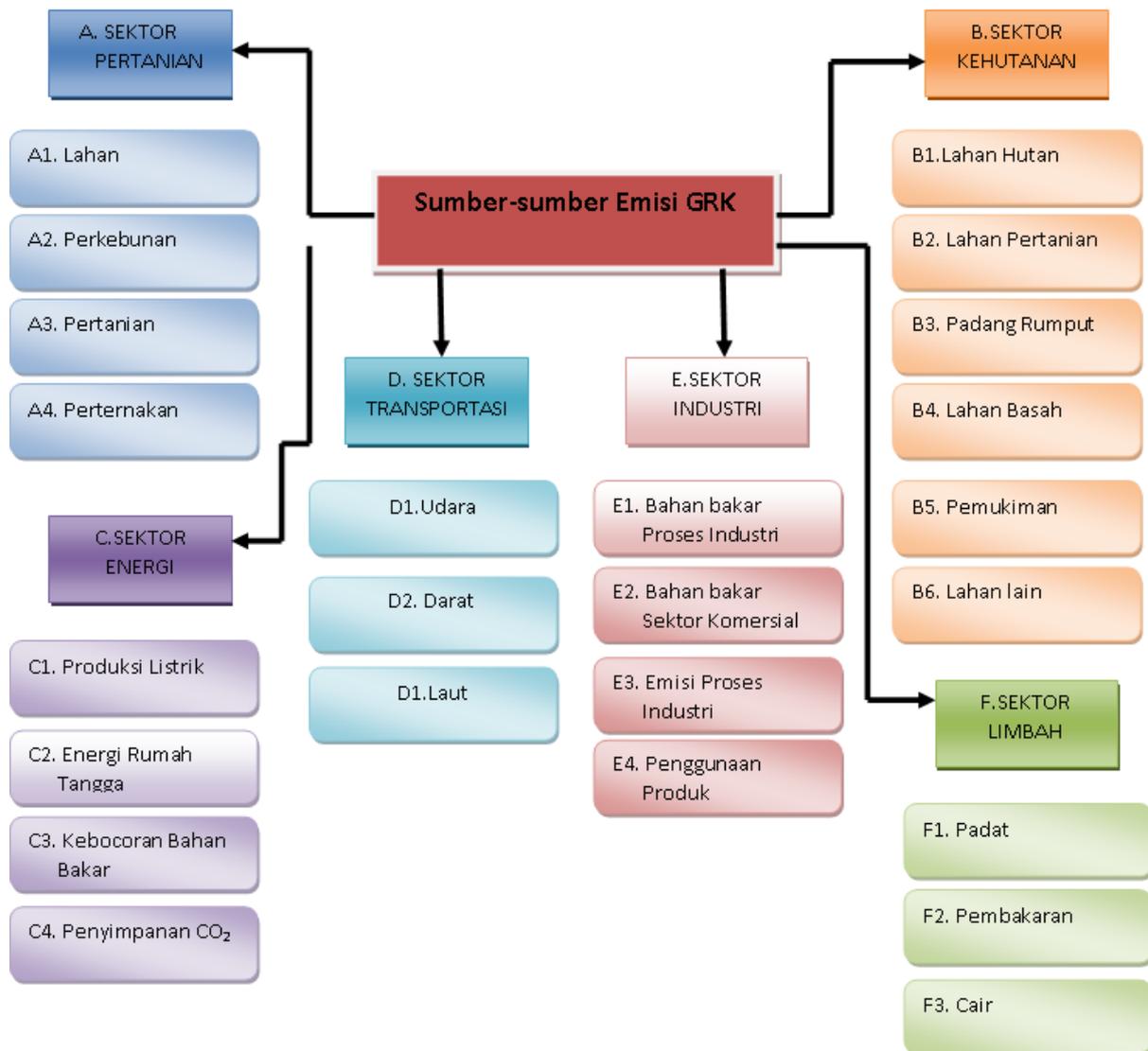
Berdasarkan IPCC, GRK mencakup 6 (enam) jenis gas, yaitu: karbondioksida (CO₂), dinitro oksida (N₂O), metana (CH₄), sulfur heksafluorida (SF₆), perfluorokarbon (PFCs), dan hidrofluorocarbon (HFCs). Secara umum menurut IPCC guidelines (2006), kegiatan yang menghasilkan emisi GRK terdiri dari 4 (empat) bagian, yaitu emisi berbasis energi, emisi dari proses produksi dan penggunaan produk, emisi berbasis lahan, dan emisi dari limbah. Sumber-sumber emisi menurut IPCC diperlihatkan dalam gambar berikut:

⁷ Snapshot Report Banda Aceh City Government CDP Cities 2019. Profil CDP dapat diakses di <https://www.cdp.net/en/cities>



Gambar 2.13 Sumber Emisi GRK Berdasarkan IPCC Guidelines [2006]

Berdasarkan Peraturan Presiden No 61 tahun 2011, Rencana Aksi Nasional Penurunan emisi GRK dibagi atas 6 (enam) sektor yaitu sektor pertanian, sektor kehutanan dan lahan gambut, sektor transportasi, sektor energi, sektor industri dan sektor pengelolaan limbah. Hal ini dapat dilihat dalam gambar berikut:



Gambar 2.14 Pembagian Permasalahan Emisi GRK Kota Banda Aceh

Namun, mengingat Banda Aceh tidak memiliki lahan gambut dan hanya memiliki hutan kota, maka penghitungan emisi karbon dari sektor kehutanan dan lahan gambut dianggap tidak relevan. Sektor ini hanya berperan dalam penyerapan emisi karbon terutama melalui ruang terbuka hijau, seperti hutan kota dan koridor hijau. Dengan demikian, dalam RAD GRK Kota Banda Aceh 2020-2025, perhitungan emisi GRK hanya mencakup lima sektor yaitu sektor energi, industri, transportasi, limbah dan pertanian.

2.4 Sumber Emisi GRK Kota Banda Aceh

Sumber emisi GRK di Banda Aceh berasal dari lima sektor utama yaitu transportasi, energi, industri, limbah dan pertanian.

2.4.1 Sektor Energi

Emisi gas rumah kaca dari sektor energi di wilayah Kota Banda Aceh berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang bertujuan untuk menghasilkan energi. Energi ini digunakan oleh pengguna yang terdiri atas enam jenis yaitu bisnis, industri, publik,

permukiman, sosial dan multi-purpose. Permintaan energi listrik di Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3 Permintaan energi listrik Kota Banda Aceh

No	Jenis Pelanggan	2015		2016		2017		2018		2019	
		Jumlah MWh	Jumlah (GJ)								
1	Business	11,975	23,790	11,938	25,810	12,573	27,961	13,551	29,902	14,291	32,527
2	Industry	1,707	134	1,779	136	2,040	156	2,200	208	2,874	261
3	Multi-purpose	17	3	30	4	23	46	45	52	37	61
4	Public	6,316	1,804	5,098	1,926	5,337	2,068	5,783	2,291	6,870	2,396
5	Residential	25,846	167,124	25,841	175,140	26,623	184,631	29,298	194,827	30,768	205,544
6	Social	5,012	4,281	4,337	4,552	4,850	4,960	5,381	5,342	5,520	5,662
	Total	50,873	197,136	49,023	207,568	51,447	219,822	56,258	232,622	60,360	246,451

Sumber: PLN Banda Aceh

Catatan:

GJ = Giga Joule

MWh=Mega Watt Hour=1000 kWh

Dari tabel di atas terlihat bahwa penggunaan listrik di Kota Banda Aceh terus meningkat. Hal ini diakibatkan oleh semakin intensifnya penggunaan energi seiring meningkatkan aktivitas perkotaan. Hal ini menunjukkan bahwa ekonomi di Kota Banda Aceh terus meningkat. Peningkatan aktivitas ini akan menimbulkan dampak berupa meningkatnya emisi gas rumah kaca dari sektor energi dalam kondisi BAU.

Emisi GRK sektor energi meliputi emisi dari pembangkit listrik yang dikelola oleh PLN yang secara geografis terletak di dalam batas administrasi Kota Banda Aceh. Sementara itu perhitungan emisi yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi oleh rumah tangga tidak dapat dilakukan karena data tidak tersedia.

Saat ini pemerintah telah melakukan berbagai program untuk mendukung penurunan emisi dari sektor energi, diantaranya pemasangan solar panel di atap gedung pemerintah yang saat ini telah terpasang di atap kantor Bappeda Kota Banda Aceh dan Pool Truck DLHK3. Solar panel di atap kantor Bappeda memiliki 1600 WP dengan sistem off grid. Sementara solar panel di *truck pool* DLHK3 memiliki 6600 WP dengan sistem kombinasi on grid dan off grid. Selain itu, pemerintah Kota Banda Aceh juga telah menambah jumlah lampu LED yang hemat energi sebagai LPJU untuk menggantikan lampu merkuri yang dikenal boros energi. Saat ini proporsi lampu LED telah mencapai 12% total LPJU. LPJU

ini termasuk lampu LPJU solar panel. LPJU solar panel mencapai 2% dari total LPJU⁸. Sementara 86% masih menggunakan lampu merkuri.

Untuk mendukung efisiensi energi di kantor-kantor pemerintah, maka Pemerintah Kota Banda Aceh telah menginisiasi program pengukuran pencahayaan dan kelembaban ruangan di beberapa gedung perkantoran pemerintah dalam rangka penerapan prinsip *green building*. Melalui program ini pemerintah dapat mengukur pencahayaan dan kelembaban ruangan yang nyaman namun dengan menggunakan listrik sehemat mungkin. Kelembaban diukur dengan Hygrometer sementara pencahayaan dapat diukur dengan Lux meter. Inisiasi program ini diharapkan dapat memulai program penerapan prinsip *green building* di kantor-kantor pemerintah Kota Banda Aceh secara lebih menyeluruh.

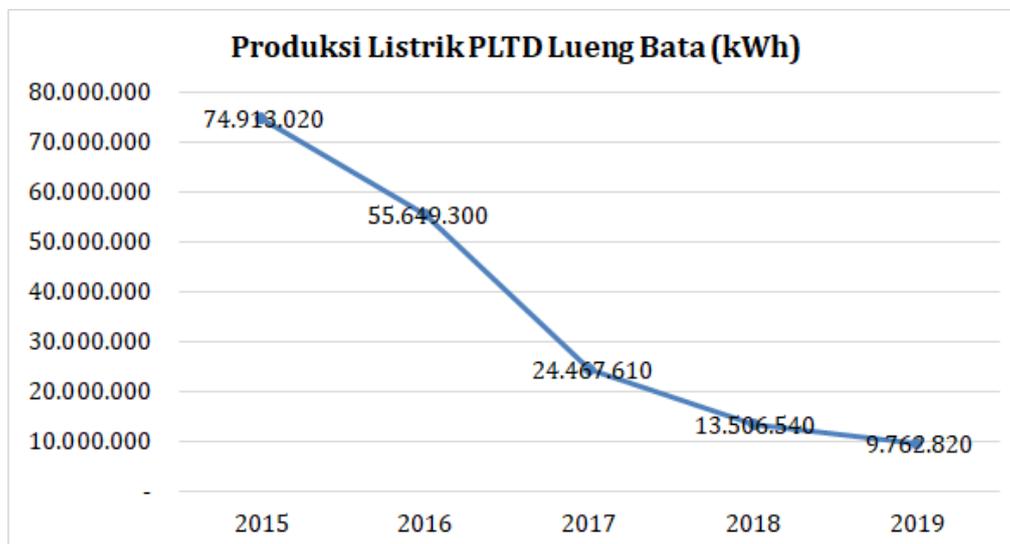
Pelaksanaan pengukuran dapat dilihat dalam gambar berikut:



Gambar 2.15 Penggunaan Hygrometer dan Lux meter di Kantor Bappeda Kota Banda Aceh

⁸ DLHK3 (Dinas Lingkungan Hidup, Kebersihan dan Keindahan Kota)

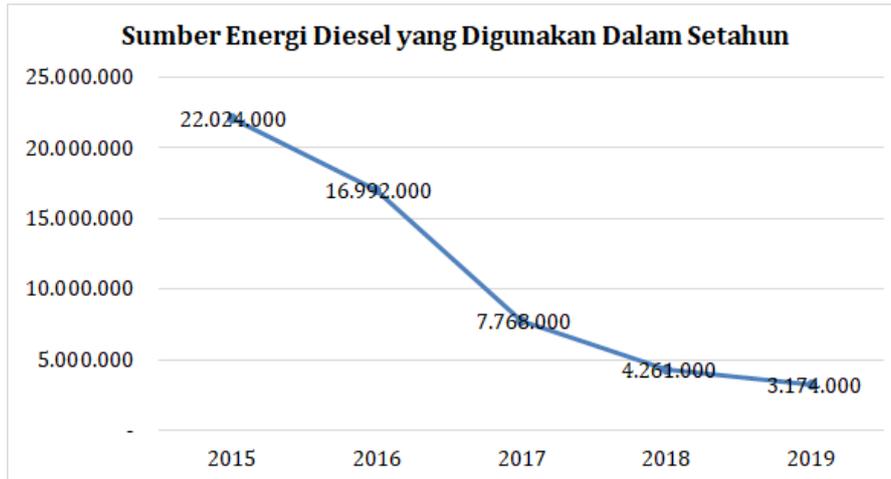
Energi listrik di Kota Banda Aceh disediakan oleh PLN melalui pembangkit listrik yang terkoneksi ke sistem transmisi dan pembangkit listrik yang tidak terkoneksi ke sistem transmisi (*isolated*). Berdasarkan data dari PLN Kota Banda Aceh, listrik di Kota Banda Aceh dilayani oleh berbagai sumber seperti gardu induk, mesin sewa genset dan pembangkit listrik di Lueng Bata. Pembangkit listrik di Lueng Bata ini berupa PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel). PLTD ini memiliki power capacity 59,5 MW. PLTD ini memproduksi listrik sebesar 9.762.820 kWh pada tahun 2019 dengan menggunakan 3.174.000 liter diesel. Produksi energi PLTD Lueng Bata terus menurun setiap tahun karena utamanya berfungsi sebagai pembangkit cadangan. Penggunaannya makin berkurang karena makin stabilnya listrik. Kebutuhan energi listrik Kota Banda Aceh sebagian besarnya dilayani dari sumber pembangkit listrik yang ada di luar batas administratif Banda Aceh. Produksi energi yang dihasilkan dari PLTD Lueng Bata dari tahun ke tahun dapat dilihat dalam grafik berikut:



Gambar 2.16 Produksi Listrik PLTD Lueng Bata (kWh)

Sumber: PLN Kota Banda Aceh

Penurunan produksi listrik PLTD Lueng Bata merupakan dampak dari berkurangnya pembakaran diesel sebagai sumber energi PLTD Lueng Bata. Hal ini menunjukkan adanya upaya dari PLN untuk mengurangi energi yang bersumber dari diesel yang merupakan bahan bakar fosil yang berkontribusi pada emisi gas rumah kaca. Penurunan penggunaan sumber energi fosil ini dapat dilihat dari menurunnya penggunaan diesel di PLTD Lueng Bata sejak 2015-2019. Penggunaan diesel menurun dari 22.024.000 liter pada 2015 menjadi 3.174.000 liter diesel pada 2019. Penurunan ini dapat dilihat dalam grafik berikut:



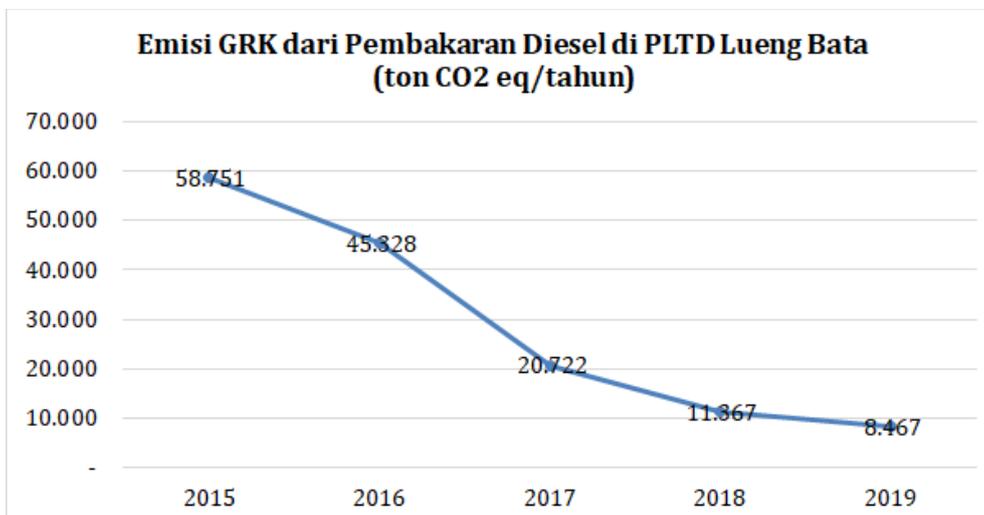
Gambar 2.17 Sumber Energi Diesel yang Digunakan Dalam Setahun

Sumber: PLN Kota Banda Aceh

Penggunaan diesel akan menyumbangkan emisi gas rumah kaca ke udara. Nilai kalor solar adalah 36×10^{-6} TJ/liter dan faktor emisi 74.100 kg/TJ. Jumlah emisi GRK yang dihasilkan dari PLTD Lueng Bata dapat dihitung dengan formula berikut:

$$\text{Emisi 2019} = \text{Total penggunaan bahan bakar (liter)} \times \text{faktor emisi} \times \text{nilai kalor}$$

Dengan menggunakan rumus ini, maka didapatkan emisi GRK historis dari PLTD Lueng Bata sebagai berikut:

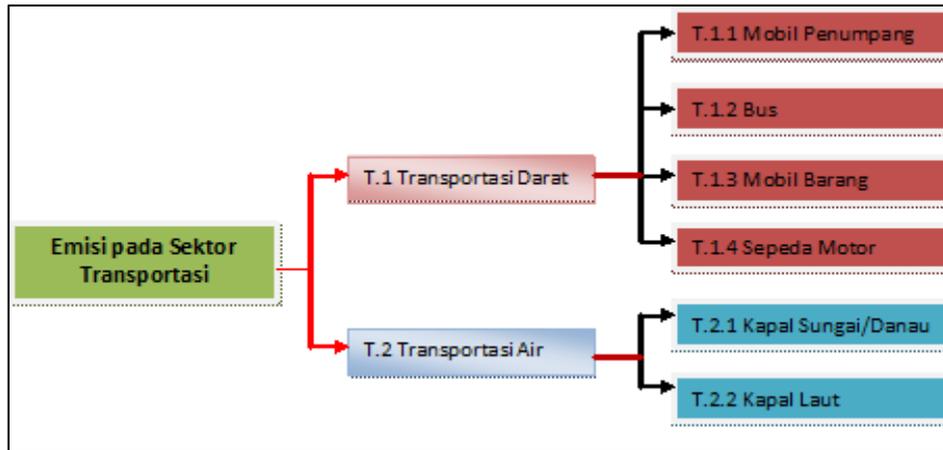


Gambar 2.18 Emisi GRK historis dari pembakaran sumber energi diesel di PLTD Lueng Bata

Dari grafik dapat dilihat bahwa emisi GRK dari PLTD Lueng Bata terus menurun seiring dengan semakin menurunnya penggunaan bahan bakar diesel. Emisi GRK menurun dari 50.806 ton CO₂ equivalent (selanjutnya disebut tCO₂eq) per tahun pada 2015 menjadi 7.322 tCO₂eq pada 2019. Penurunan emisi ini sangat signifikan dan bisa berdampak besar terhadap besar emisi GRK Kota Banda Aceh.

2.4.2 Sektor Transportasi

Sektor transportasi memegang peranan sangat penting dalam perkembangan kota dan kelancaran aktivitas yang dijalankan oleh masyarakat. Berdasarkan RAD GRK 2013-2018, sumber utama emisi gas rumah kaca di Kota Banda Aceh berasal dari sektor transportasi. Emisi dari sektor transportasi berasal dari pembakaran bahan bakar fosil kendaraan bermotor. Transportasi darat terdiri dari mobil penumpang, bus, mobil barang dan sepeda motor. Sumber emisi transportasi Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:



Gambar 2.19 Sumber emisi GRK sektor transportasi

Potensi emisi dari sektor transportasi berasal dari transportasi darat, udara dan air. Namun, emisi karbon dari laut, udara dan sungai masih sangat kecil mengingat tidak adanya bandar udara dan belum signifikannya penggunaan transportasi sungai. Emisi dari transportasi laut dari kapal di pelabuhan juga diperkirakan sangat rendah. Dengan demikian, dokumen RAD GRK 2020-2025 akan fokus pada emisi dari transportasi darat.

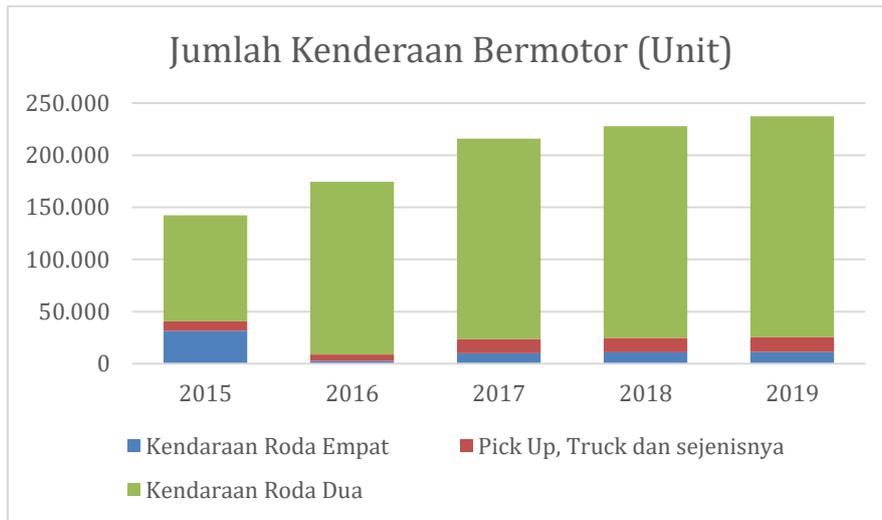
Pada tahun 2019, terdapat 237.344 unit kendaraan berupa kendaraan roda empat, pick up, truk, dan sepeda motor di Kota Banda Aceh. Sejak 2015, jumlah kendaraan meningkat signifikan. Pertumbuhan jumlah kendaraan sepeda motor merupakan yang paling signifikan. Proporsi sepeda motor dari total kendaraan mencapai sekitar 89%. Jumlah kendaraan bermotor di Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Jumlah kendaraan bermotor di Banda Aceh Tahun 2011-2018

Jenis Kendaraan Bermotor	2015	2016	2017	2018	2019
Kendaraan Roda Empat	31.634	2.684	10.202	10.834	11.187
Pick Up, Truck dan sejenisnya	8.964	6.005	13.334	14.023	14.548
Kendaraan Roda Dua	101.769	165.867	192.416	202.889	211.609
Total	142.367	174.558	215.952	227.756	237.344

Sumber: Dinas Perhubungan Kota Banda Aceh, 2019

Perkembangan jumlah kendaraan di Kota Banda Aceh dapat dilihat dalam grafik berikut:



Gambar 2.20 Jumlah Kendaraan Bermotor di Kota Banda Aceh

Sebagian besar kendaraan bermotor di Banda Aceh menggunakan bahan bakar fosil, seperti premium, solar, dan pertamax. Pembakaran bahan bakar ini menghasilkan emisi GRK berupa gas CO₂, CH₄, dan N₂O.

Untuk menghitung emisi dari sektor transportasi, digunakan metode perhitungan berdasarkan IPCC 2006 Tier 2. Metode ini menggunakan data konsumsi bahan bakar untuk sektor transportasi di Kota Banda Aceh. Perhitungan ini akan berdasarkan pada data konsumsi bahan bakar di Kota Banda Aceh tahun 2015-2019. Berdasarkan data yang diperoleh dari Pertamina Unit Pemasaran 1 Cabang Banda Aceh, konsumsi bahan bakar di Kota Banda Aceh untuk sektor transportasi adalah sebagai berikut:

Tabel 2.5 Konsumsi Bahan Bakar Sektor Transportasi di Kota Banda Aceh (kiloliter)

No	Jenis bahan bakar	2015	2016	2017	2018	2019
1	Premium	77824	59592	25080	24320	27896
2	Pertalite	256	16736	47240	51280	52160
3	Pertamax	3883	7544	10980	11982	10048
4	Pertamax plus	288	432			
5	Pertamax turbo		88	312	240	280
6	Biosolar	24528	23888	23509	25688	28104
7	Dexlite		88	1112	1336	1144
8	Pertamina dex	86	167	211	201	225

Sumber: Pertamina Cabang Pemasaran 1 Kota Banda Aceh

Nilai kalor gasoline adalah 33×10^{-6} TJ/liter (termasuk premium, pertamax dan pertamax plus) sementara nilai kalor solar adalah 36×10^{-6} TJ/liter. Faktor emisi gasoline adalah

69.300 kg/TJ dan diesel oil adalah 74.100 kg/TJ. Perhitungan emisi CO₂ dapat dihitung dengan formula:

$$\text{Total emisi} = \text{Total penggunaan bahan bakar (liter)} \times \text{faktor emisi} \times \text{nilai kalor}$$

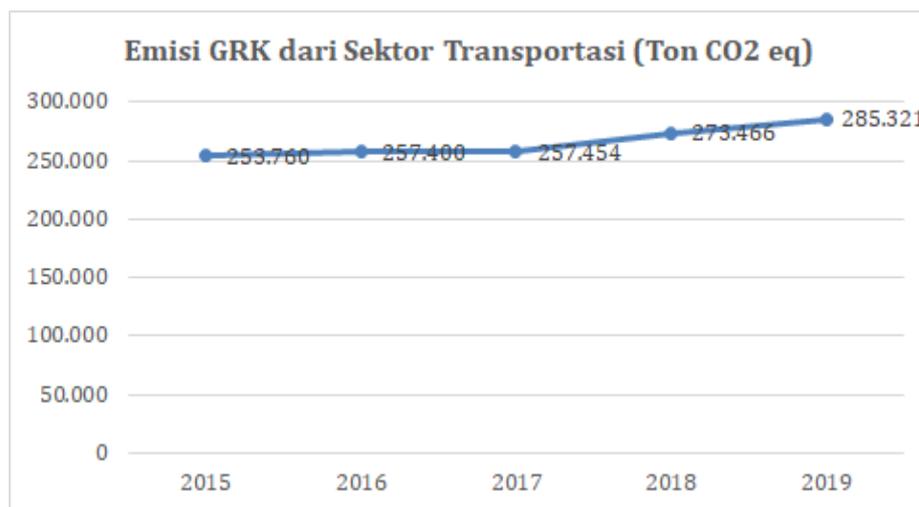
Dari hasil perhitungan, didapatkan bahwa emisi CO₂ total dari gasoline dan diesel adalah sebagai berikut:

Tabel 2.6 Emisi karbon (tCO₂eq)

No	Jenis bahan bakar	2015	2016	2017	2018	2019
1	Gasoline	188.100	192.996	191.212	200.840	206.699
2	Diesel	65.660	64.404	66.242	72.625	78.622
	Total	253.760	257.400	257.454	273.466	285.321

Sumber: Hasil Analisis

Dengan demikian, emisi sektor transportasi secara historis dapat ditampilkan dalam grafik berikut:



Gambar 2.21 Emisi Karbon Historis Sektor Transportasi Kota Banda Aceh

Sumber: Hasil Analisis

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa total emisi CO₂ Kota Banda Aceh tahun 2019 adalah 285.321 tCO₂eq. Sementara tahun 2015, total emisi adalah 253.760 tCO₂eq. Hal ini menunjukkan bahwa emisi GRK sektor transportasi terus bertambah seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan.

Kecenderungan ini juga menunjukkan bahwa emisi GRK penduduk Kota Banda Aceh untuk keperluan transportasi semakin tinggi seiring dengan semakin tingginya kepemilikan kendaraan bermotor. Saat ini, ratio kepemilikan kendaraan bermotor berbanding populasi hampir mencapai 1:1. Kepemilikan kendaraan bermotor terus meningkat setiap tahunnya seiring dengan semakin meningkatnya kesejahteraan masyarakat.

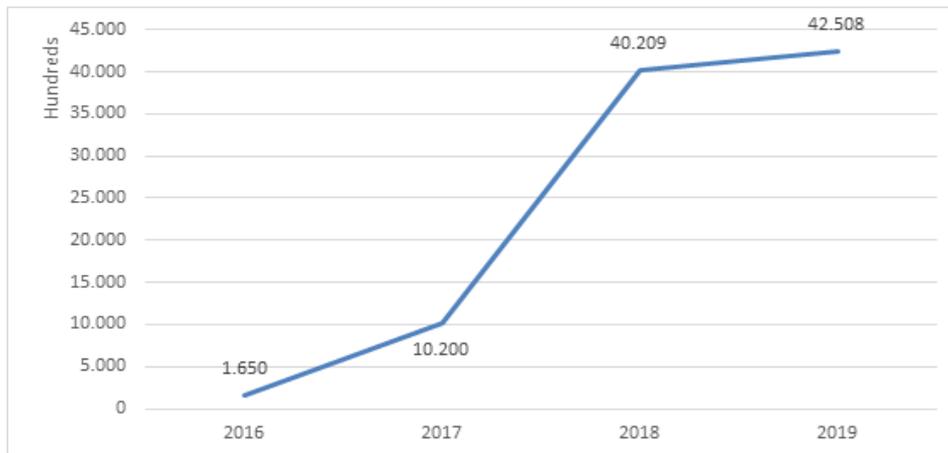
Untuk mengurangi penggunaan kendaraan pribadi, pada 2016, Pemerintah Provinsi Aceh mengoperasikan bus Trans Koetaradja. Trans Koetaradja beroperasi dengan sistem BRT lite, yaitu sistem BRT yang belum memiliki jalur terpisah. Belum adanya jalur terpisah diantaranya diakibatkan oleh sempitnya jalan di Kota Banda Aceh. Saat ini, Trans Koetaradja telah melayani 5 koridor dari 6 koridor yang direncanakan di awal yang mencakup wilayah Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar yaitu:

- 1 Koridor 1 yang melayani rute Pusat Kota-Darussalam;
- 2 Koridor 2A yang melayani Pusat Kota-Lambaro-Blang Bintang;
- 3 Koridor 2B yang melayani Pusat Kota-Ulee Lheue;
- 4 Koridor 3 yang melayani rute Pusat Kota-Mata Ie; dan
- 5 Koridor 5 yang melayani rute Pusat Kota-Ulee Kareng-Blang Bintang.

Koridor yang belum terbangun adalah koridor 4 yang melayani rute Pusat Kota-Makam Syiah Kuala. Pada tahun 2020, ditambah 1 koridor baru yaitu koridor 3B yang melayani rute Masjid Raya - Jalan T. Umar - Jalan Seulawah - Jalan Malikussalah Lam Lagang - Lampeuneurut-RS Meuraxa-Mata Ie. Penambahan koridor diharapkan bisa memperluas cakupan pelayanan sehingga makin banyak warga menggunakan Trans Koetaradja.

Saat ini, pelayanan transportasi publik masih belum maksimal karena Trans Koetaradja belum berfungsi layaknya sistem *bus rapid transit* (BRT) terutama karena belum memiliki jalur terpisah. Dari koridor yang telah beroperasi, Trans Koetaradja melayani kawasan perdagangan dan jasa yang berpusat di sekitar Masjid Raya Baiturrahman, simpul-simpul transportasi antar daerah seperti Pelabuhan Ulee Lheue dan Bandara Internasional Sultan Iskandar Muda, kawasan perdagangan lingkungan dan pusat pendidikan di kawasan Kopelma Darussalam. Pelayanan Trans Koetaradja saat ini belum menjangkau seluruh kawasan permukiman yang ada sebagai titik *origin* atau bangkitan perjalanan. Selain itu, Trans Koetaradja juga belum memiliki fasilitas pendukung yang lengkap.

Belum maksimalnya okupansi Trans Koetaradja dipicu oleh masih rendahnya kesadaran masyarakat untuk menggunakan transportasi publik. Meskipun demikian, dalam empat tahun terakhir dari 2016 hingga 2019, telah terjadi peningkatan pengguna Trans Koetaradja. Dari tahun 2016-2019 terdapat 8,3 juta pengguna Trans Koetaradja. Peningkatan signifikan penumpang terjadi pada periode 2017-2018 karena adanya penambahan koridor dan bus Trans Koetaradja. Jumlah penumpang Trans Koetaradja secara rinci dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2.22 Perkembangan Jumlah Penumpang Trans Koetaradja

Berdasarkan survei yang diselenggarakan oleh Balai Kota Banda Aceh pada 2019, sebagian pengguna Trans Koetaradja merupakan pengguna sepeda motor. Artinya, telah ada pengguna sepeda motor yang mulai beralih ke Trans Koetaradja. Berdasarkan hasil tersebut, juga ditemukan bahwa pengguna koridor 1 dan 2B didominasi oleh mahasiswa dan pelajar dengan proporsi masing-masing 66% dan 60%.

Meskipun demikian, belum lengkapnya fasilitas dan pelayanan Trans Koetaradja membuat keberadaan Trans Koetaradja belum mampu menghadang laju pertumbuhan kendaraan bermotor, terutama sepeda motor. Dalam sepuluh tahun terakhir, kendaraan bermotor rata-rata tumbuh sekitar 8.000-15.000 unit per tahun. Bahkan, penambahan mencapai hampir 30.000 unit kendaraan bermotor per tahun dalam empat terakhir.

Subsektor transportasi darat menggunakan jalan sebagai sarana transportasi. Sebagai catatan, besarnya emisi pada subsektor transportasi darat ditentukan oleh beberapa faktor, seperti efisiensi kendaraan, teknik mengemudi, dan juga kualitas jalan.

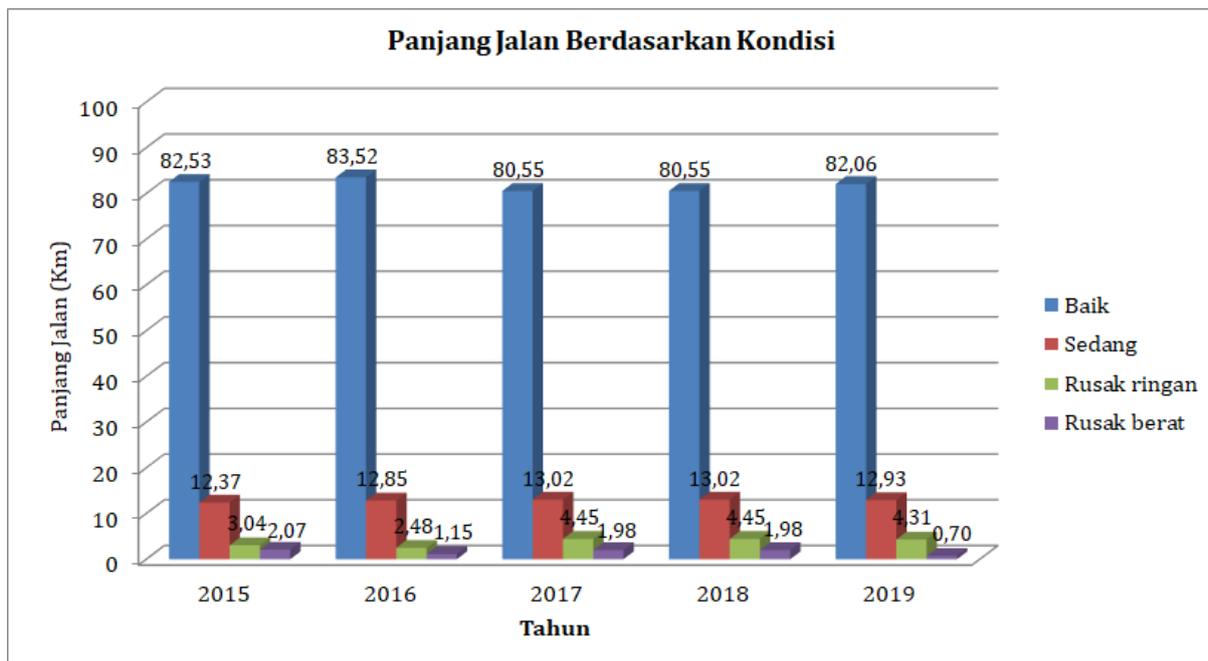
Untuk meningkatkan kualitas infrastruktur pejalan kaki, pemerintah Kota Banda Aceh juga telah membangun dan memperbaiki banyak jalur pejalan kaki di jalan-jalan utama antara lain di kawasan Jalan Tgk Nyak Makam, Peunayong, dan Jalan Tgk Nyak Arif. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan berjalan kaki sehingga meningkatkan jumlah pejalan kaki yang mana secara tidak langsung mendukung pelayanan Trans Koetaradja. Semasa pandemi covid 19, kesadaran warga untuk menggunakan sepeda juga meningkat meskipun dengan tujuan berolahraga dan rekreasi. Diharapkan kebiasaan penggunaan NMT (*Non-Motorized Transport*) ini akan berlanjut.

Pembangunan jalan memegang peranan penting dalam membangun konektivitas antar kawasan. Mobilitas warga sangat tergantung dari kondisi jalan. Panjang jalan Kota Banda Aceh adalah 707,34 km. Secara umum, kondisi jalan di Kota Banda Aceh termasuk baik. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, kondisi jalan di Kota Banda Aceh memperlihatkan kecenderungan penurunan kondisi. Pada tahun 2015, 82,53% jalan berada dalam kondisi baik dan menjadi 82,06% pada 2019. Hal ini diikuti dengan

peningkatan jalan dalam kondisi sedang dari 12,37% pada 2015 menjadi 12,93% pada 2019, kondisi rusak ringan dari 3,04% (2015) menjadi 4,31% (2019) dan rusak berat dari 2,07% pada 2015 menjadi 0,70% pada 2019.

Banda Aceh sempat mengalami peningkatan panjang jalan rusak dan menurunnya jalan berkondisi baik pada 2015 dan 2016. Hal ini disebabkan antara lain oleh banyaknya pembangunan infrastruktur besar seperti pembangunan halte Trans Koetaradja, revitalisasi Masjid Baiturrahman, Pembangunan Jembatan dan Flyover Lamnyong, pembangunan flyover Simpang Surabaya dan Underpass Beurawe, dan perbaikan Jembatan Krueng Cut. Pembangunan infrastruktur ini ikut merusak jalan dengan pembongkaran jalan, pembongkaran jaringan infrastruktur seperti jaringan air minum, transportasi alat berat, dan perubahan arus lalu lintas ke jalan dengan kelas lebih rendah yang tidak sesuai kapasitas sehingga merusak jalan tersebut.

Namun, pada 2019 jumlah jalan rusak menurun sementara jalan dalam kondisi baik meningkat sekitar 1,56%. Hal ini tidak terlepas dari telah selesai pembangunan jalan baru yang disebutkan di atas. Pengurangan jalan rusak bisa memperlancar arus kendaraan sehingga bisa mengurangi emisi. Perkembangan kondisi jalan di Kota Banda Aceh dalam lima tahun terakhir adalah sebagai berikut:



Gambar 2.23 Panjang Jalan Berdasarkan Kondisi

Kondisi jalan yang baik berpengaruh positif pada penurunan emisi. Sebaliknya, jalan yang tidak baik menghambat lalu lintas sehingga bisa mengakibatkan peningkatan bahan bakar yang terbakar dalam satu perjalanan dan menghasilkan lebih banyak emisi. Hal lain yang menyebabkan pemborosan bahan bakar adalah pemberhentian di lampu merah. Banda Aceh perlu membuat suatu sistem pemberhentian yang mana kelompok

kendaraan bisa mendapatkan lampu hijau atau paling tidak mempersingkat pemberhentian di setiap lampu lalu lintas.

Selain dengan Trans Koetaradja, upaya untuk mengurangi emisi transportasi di Banda Aceh juga dijalankan dengan program lain seperti penghijauan jalan, pemberlakuan “*Car Free Day*” setiap hari minggu di jalan protokol serta pengujian emisi kendaraan bermotor secara reguler.

2.4.3 Sektor Limbah

World Bank pada tahun 2018 mengeluarkan buku mengenai kondisi pengelolaan persampahan yang berjudul *What A Waste 2.0*⁹. Laporan ini menyebutkan bahwa berdasarkan jumlah sampah yang dihasilkan, komposisi dan proses pengelolannya, diperkirakan gas rumah kaca dihasilkan setara dengan 1,6 milyar ton CO₂ dari sektor pengelolaan sampah pada tahun 2016 yang sebagian besar berasal dari aktivitas *open dumping* dan pembuangan sampah ke TPA tanpa sistem penangkapan gas metana dan CO₂. Emisi gas rumah kaca dari sektor persampahan akan meningkat menjadi 2,6 milyar ton setara CO₂ pada tahun 2050 apabila tidak ada upaya perbaikan.

Dalam RAD-GRK, pengelolaan limbah mencakup limbah padat/sampah dan limbah cair. Sumber limbah padat dan cair domestik meliputi; rumah tangga, pasar, pertokoan, kawasan pendidikan, pasar dan sebagainya. Potensi emisi pada RAD GRK ini difokuskan pada limbah domestik padat.

2.4.3.1 Limbah Padat Domestik

Limbah padat domestik atau sampah domestik timbul dari sisa pemakaian produk dari aktivitas domestik/rumah tangga, pertokoan, pasar tradisional, penyapuan jalan dan taman. Secara umum, penanganan sampah domestik di Banda Aceh telah dikelola dengan baik, terutama sistem pengangkutan sampah yang berfungsi dengan baik sehingga menjadikan Kota Banda Aceh sebagai salah satu kota terbersih di Indonesia yang ditunjukkan dengan perolehan penghargaan adipura dalam beberapa tahun terakhir.

Pada 2019, persentase cakupan layanan pengumpulan sampah Kota Banda Aceh mencapai 88%. Sejak tahun 2014, upaya meningkatkan cakupan penanganan sampah dari target yang ditetapkan menjadi lebih sulit karena keterbatasan armada dalam memenuhi sistem *door to door*. Sementara itu sistem kontainer menerima banyak penolakan warga terutama dari segi lokasi yang ditetapkan di dalam gampong. Timbulan sampah Banda Aceh mencapai 188 ton per hari pada 2016 atau 0,75 kg/ hari/ kapita.

Sampah kota dibuang ke TPA Gampong Jawa yang beroperasi secara *sanitary landfill*. Namun, sejak 2018, TPA Gampong Jawa mulai berfungsi sebagai *transfer station* sebelum sampah ditransfer ke TPA Regional Blang Bintang di Kabupaten Aceh Besar. Pada tahun 2019, sudah sekitar 70% (160 ton) sampah dari TPA Gampong Jawa dibawa ke TPA

⁹ World Bank, 2018, *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*

Regional Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar.

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berada di Gampong Jawa mampu menampung 230 ton sampah per hari. Di masa-masa awal pengoperasian TPA Blang Bintang pada tahun 2018, persentase sampah yang ditransfer dari TPA Gampong Jawa ke TPA Blang Bintang mencapai 30%. Sedangkan pada tahun 2019, sudah sekitar 70% (160 ton) sampah dari TPA Gampong Jawa dibawa ke TPA Regional Blang Bintang, Kabupaten Aceh Besar. Sementara sisa 70 ton per hari masih ditimbun di landfill TPA Gampong Jawa. Jadi, saat ini, TPA Gampong Jawa juga berfungsi sebagai *transfer station*. TPA Gampong Jawa juga memiliki fasilitas pengolahan lindi dan memiliki fasilitas ITF (*Intermediate Treatment Facility*) dengan pemilahan sampah untuk *treatment 3R*. Selain itu, ada fasilitas pengolahan sampah spesifik khusus ranting pohon (*green waste*). Selain itu, juga disediakan fasilitas workshop/ bengkel untuk armada operasional sampah.

Sampah ini ditransfer dengan menggunakan 4 unit truk khusus dengan volume 10 ton dari TPA Blang Bintang sebanyak dengan 4 shift per hari. TPA Blang Bintang merupakan *sanitary landfill*. Namun terbatasnya anggaran membuat penutupan lahan sampah tidak dilakukan setiap hari. Jadi, saat ini TPA Blang Bintang masih beroperasi dengan sistem *controlled landfill* dengan penutupan sekali dalam 3-4 hari dengan menggunakan tanah.

Berdasarkan Jakstrada Pengelolaan Sampah Kota Banda Aceh, strategi pengurangan mencakup tiga komponen yaitu pembatasan, pemanfaatan dan daur ulang. Timbulan sampah pada 2018 meningkat menjadi 230 ton per hari. Pada 2018, pengurangan sampah mencapai 12,44% dengan rincian pemanfaatan sampah sebesar 10,55% dan daur ulang mencapai 1,89%. Masih rendahnya pengurangan terutama disebabkan oleh belum berjalannya pemilahan sampah di tingkat hulu termasuk di tingkat rumah tangga, fasilitas publik dan kantor. Rendahnya daur ulang juga dipicu oleh masih terbatasnya teknologi daur ulang sampah serta masih terbatasnya industri pengolahan sampah. Sementara untuk penerapan strategi pembatasan belum dilakukan penghitungan *baseline*.

Untuk meningkatkan efektifitas upaya pengurangan dan pemilahan sampah dari sumbernya, Pemerintah Kota mulai menjalankan sistem *Waste collecting Point* (WCP). Sistem WCP merupakan pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang dilakukan dengan membentuk kelompok-kelompok warga untuk memilah berbagai jenis sampah dan mengumpulkannya pada satu titik. Sampah yang dapat didaur ulang akan dijual atau diolah di gampong sedangkan sampah residu (sampah yang tidak dapat didaur ulang) akan dibuang ke TPA Blang Bintang (di Kabupaten Aceh Besar) oleh Pemerintah Kota Banda Aceh.

WCP dicanangkan pada 2017 dengan 2 gampong. Pada 2018, ada 7 gampong yang berpartisipasi dalam program WCP. Pada 2019, program ini telah mampu menjangkau 11 gampong, 34 sekolah dan 22 SKPD. Program WCP gampong melibatkan sekitar 20-30 rumah tangga di setiap titik depo. WCP memisahkan sampah dalam 7 jenis sampah.

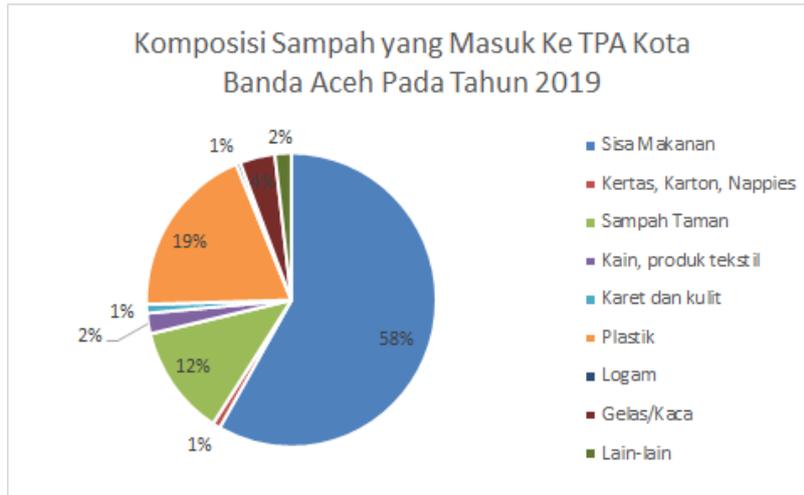
Sampah yang bisa didaur ulang dibawa melalui mobil bank sampah dibawa ke mitra bank sampah. Sedangkan sampah residu diangkut truk dan organik diangkut becak gampong.

Dengan sistem WCP, warga dapat mendapatkan pelayanan persampahan yang maksimal, lingkungan bersih dan mendapatkan nilai ekonomi dari hasil daur ulang sampah. Selain itu, sistem WCP dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengolahan sampah, membantu mencapai target pengurangan sampah, meningkatkan retribusi sampah, meningkatkan daya tampung TPS per satuan penduduk dan dapat mengurangi biaya beban pengangkutan sampah ke TPA Blang Bintang.

Hingga tahun 2018, Banda Aceh telah memperluas penerapan sistem pengelolaan sampah terpadu *Reduce, Reuse, and Recycle* (3R) dengan beroperasinya 2 unit TPS 3R di Gampong Lambung dan Surien dengan kapasitas 2 ton/ hari serta satu unit rumah kompos skala kawasan yang berada di Gampong Ilie. Selain itu, sejak tahun 2019, telah dibangun Bank Sampah Universitas Syiah Kuala (Unsyiah) yang sangat berpengaruh pada pengelolaan sampah di tingkat universitas. Pengumpulan juga dilakukan di 175 Tempat Pembuangan Sementara (TPS) yang tersebar di seluruh kota. Untuk mendukung pemisahan sampah plastik, kota mengoperasikan 7 unit Bank Sampah Unit Desa dan 1 unit Bank Sampah Induk yang berada di Gampong Panteriek dengan kapasitas 2 ton/ hari.

Sampah organik merupakan sumber utama penghasil gas TPA (metana dan CO₂) dari sektor persampahan. Emisi metana di TPA dihasilkan dari proses dekomposisi bakterial komponen sampah yang biodegradable yang terjadi dalam kondisi anaerobik. Selain, metana (CH₄), TPA juga menghasilkan karbon dioksida (CO₂) biogenik dan senyawa volatil non metana (*NMVOCs–non methane volatile organic compounds*) diikuti sejumlah nitro oksida (N₂O), nitrogen oksida (NO_x) dan karbon monoksida (CO) dalam jumlah sedikit. Gas yang berasal dari persampahan didominasi oleh CO₂, CH₄ dan N₂O. Pada tahun 2020, gas metana dari TPA Gampong Jawa telah diolah dan didistribusikan kepada 210 rumah tangga.

Berdasarkan data terbaru dari Dinas Lingkungan Hidup Kebersihan dan Keindahan Kota (DLHK3) Banda Aceh, total timbulan sampah per hari mencapai 242 ton per hari. Dari total ini, 17,86% fraksi sampah didaur ulang (43 ton per hari) dan composting 4% (9,8 ton per hari). Komposisi sampah organik mencapai 58,25%. Analisis emisi GRK akan menggunakan data terbaru ini. Sementara komposisi sampah yang masuk ke TPA Kota Banda Aceh berdasarkan jenis sampah dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 2.24 Komposisi Sampah yang Masuk ke TPA Kota Banda Aceh 2019

Sumber: DLHK3 Banda Aceh, 2020

Untuk menghitung emisi dari sektor persampahan limbah padat maka akan terlebih dahulu dihitung faktor emisi lokal. Perhitungan dilakukan berdasarkan metode IPCC 2006 dengan pendekatan *life cycle analysis* oleh *Institute for Global Environmental Strategies*. Dari perhitungan, didapatkan faktor emisi GRK dari kegiatan TPA sebagaimana dalam tabel berikut:

Tabel 2.7 Emisi GRK dari kegiatan TPA Kota Banda Aceh

Jumlah Total Sampah yang dibuang ke TPA Kota Banda Aceh per hari	7257	ton/hari
Jumlah Total Sampah yang dibuang ke TPA Kota Banda Aceh per tahun	87084	ton/tahun
Jumlah Total Emisi Metan	2,98	Gg/tahun
Jumlah Kg of CH ₄ /ton	34,18	kg of CH ₄ /ton
Konversi CH ₄ ke CO ₂ eq	21	kg CO ₂ eq/kg CH ₄
Emisi GRK dari kegiatan TPA	717,80	kg CO ₂ eq/ton

Sumber: Hasil Perhitungan, 2020 dan DLHK3 Kota Banda Aceh, 2020

Pengukuran estimasi *baseline* emisi GRK untuk subsektor sampah domestik bersumber dari aktivitas pengumpulan dan pengangkutan sampah, aktivitas penimbunan sampah di TPA, pengomposan dan kegiatan daur ulang. Emisi dari sektor persampahan tahun 2019 dapat dilihat dalam tabel berikut:

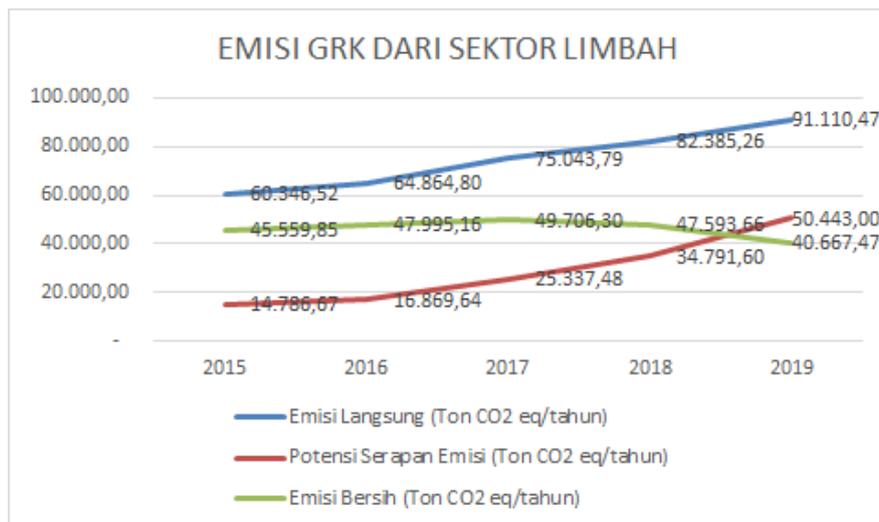
Tabel 2.8 Emisi dari Sektor Persampahan per Bulan Tahun 2019

Kegiatan	Emisi GRK Langsung	Potensi Serapan GRK	Emisi GRK	Satuan
Transportasi	12,42		12,42	kg CO ₂ eq
Landfill	719,75		719,75	kg CO ₂ eq
Pengomposan	177,83	1.157,38	-979,55	kg CO ₂ eq
Daur Ulang	1.727,58	3.040,78	-1.313,20	kg CO ₂ eq
Total Emisi per bulan	7.592.539,25	4.203.583,09	3.388.956.17	kg CO ₂ eq

Sumber: Hasil Perhitungan

Dengan mengalikan jumlah total sampah per tahun yang dibuang ke TPA (87.084 ton/tahun) dengan faktor emisi lokal sebesar 717,80 kg CO₂eq per tahun maka didapatkan bahwa sektor persampahan sub sektor limbah padat pada tahun 2019 menghasilkan GRK setara 3.388.956 kg CO₂eq per bulan atau 40.667 tCO₂eq per tahunnya.

Sementara analisis emisi historis dari sektor persampahan adalah sebagai berikut:

**Gambar 2.25 Emisi GRK dari Sektor Limbah**

Sumber: Hasil Analisis

Dari grafik dapat dilihat bahwa emisi langsung sektor persampahan terus meningkat dari 60.346,52 tCO₂eq/tahun pada 2015 menjadi sebesar 91.110,47 tCO₂eq/tahun pada 2019. Angka ini naik mendekati deret aritmatik/linear. Di sisi lain, potensi serapan emisi meningkat mendekati deret geometri. Hal ini menunjukkan bahwa ada akselerasi kegiatan *composting* dan daur ulang sehingga bisa mengurangi emisi langsung dari sektor limbah padat. Dengan demikian, emisi GRK dari subsektor limbah padat terus berkurang, dari 45.559,85 tCO₂eq/tahun pada 2015 menjadi 40.667,47 tCO₂eq/tahun pada 2019. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan *composting* dan daur ulang berperan sangat signifikan dalam pengurangan emisi GRK dari sektor persampahan.

2.4.3.2 Limbah Cair Domestik

Seperti limbah padat, limbah cair juga menghasilkan emisi GRK. Menurut Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011, limbah cair yang dikelola pada sektor limbah adalah yang berasal dari air limbah domestik yaitu yang berasal dari pengolahan limbah cair rumah tangga dan pembuangannya. Pengolahan limbah cair rumah tangga di area perkotaan di Banda Aceh lebih banyak menggunakan saluran pembuangan terbuka dan juga menggunakan *septic tank* pribadi.

Upaya pengelolaan limbah cair domestik, telah dibangun IPAL komunal (*sistem off site*) di beberapa lokasi yang memiliki potensi volume limbah domestik yang besar, seperti:

- a. IPAL Komunal Masjid Pasar Peunayong
- b. IPAL Komunal SMK 1, SMK 2 dan SMK 3, Lhong Raya
- c. IPAL Komunal SD Negeri 19, Jln. T. Nyak Arief, Darussalam
- d. IPAL Komunal Terminal Lama Setui
- e. IPAL Komunal Pesantren Darul Ulum, Jambo Tape
- f. IPAL Komunal SMP, SMA Swasta Inshafuddin, Lambaro Skep

Pemerintah Kota Banda Aceh terus melakukan studi dan sosialisasi terkait upaya pembangunan IPAL Komunal. Beberapa studi yang telah dilakukan adalah untuk menentukan prioritas penanganan limbah cair domestik (terangkum dalam SSK Vol.1).

Untuk penanganan limbah B3 dari rumah sakit, Rumah Sakit Umum Zainal Abidin dan Rumah Sakit Umum Meuraxa Kota Banda Aceh telah melakukan pembakaran limbah B3 secara insinerasi/tertutup melalui proses pembakaran (*Incinerator*). Kegiatan ini bisa mengurangi dampak dari limbah berbahaya rumah sakit.

Untuk mendukung komitmen penanganan limbah cair yang lebih baik, pemerintah Kota Banda Aceh telah menerbitkan Dokumen Strategi Sanitasi Kota (SSK) Banda Aceh, sebagai acuan perencanaan, pendanaan, pelaksanaan dan pengawasan program sanitasi Kota Banda Aceh.

2.4.4 Sektor Pertanian

Sumber utama emisi GRK di sektor pertanian di Kota Banda Aceh adalah lahan tanaman pangan dan peternakan.

2.4.4.1 Tanaman Pangan

Luas persawahan padi di Banda Aceh terus mengalami penurunan akibat pertumbuhan kota yang dipicu oleh perubahan rencana tata ruang wilayah baru yang berbasis mitigasi bencana. Saat ini hanya tersisa sedikit lahan sawah terutama terletak di timur dan selatan kota.

Luas panen tanaman padi pada tahun 2018 hanya seluas 30 Ha. Hal ini menunjukkan penurunan signifikan jumlah lahan persawahan di Kota Banda Aceh dalam 15 tahun terakhir sejak tsunami 2004. Pada 2006, luas persawahan di Kota banda Aceh masih sekitar 175 Ha. Namun dalam dua tahun pada 2008, luas lahan persawahan berkurang

menjadi sekitar 75 Ha. Hal ini tidak terlepas dari perkembangan kota pasca tsunami 2004 yang menuju ke selatan dan timur kota, terutama di wilayah Kecamatan Lueng Bata, Ulee Kareng, dan Banda Raya yang sebelumnya memiliki lahan persawahan yang cukup luas. Perubahan luas panen padi dari tahun ke tahun dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.9 Luas Pertanaman Padi (Ha)

Tanaman Padi	Luas Pertanaman Padi (Ha)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Total sawah	92	72,1	68,4	30	13

Sumber: DP2KP Kota Banda Aceh

Perhitungan emisi GRK dari sektor pertanian dilakukan dengan perhitungan tier 1 IPCC, dengan asumsi bahwa sebagian besar sawah di Banda Aceh adalah sawah tadah hujan (*rainfed*) yang sering berair (*flood prone*) dan asumsi lama tanam padi 120 hari. Dari hasil perhitungan, emisi metana dari sektor lahan sawah padi di Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:

Tabel 2.10 Total Emisi Metana per Tahun

Tanaman Padi	Total Emisi Metana Gg per Tahun (1000 ton/tahun)				
	2015	2016	2017	2018	2019
Total emisi	0,014 Gg	0,011 Gg	0,011 Gg	0,005 Gg	0,002 Gg

Sumber: Hasil Analisis

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa emisi gas rumah kaca dari persawahan cukup rendah. Rendahnya emisi dari sawah tidak terlepas dari semakin berkurangnya lahan sawah di Kota Banda Aceh serta tipe sawah yang berupa sawah tadah hujan yang sering basah sehingga tidak banyak menghasilkan metana. Sementara itu, emisi gas CO₂ dari pupuk urea tidak ada mengingat lahan sawah di Banda Aceh tidak menggunakan pupuk urea (Bapedal Aceh, dalam RAD GRK Aceh).

2.4.4.2 Peternakan

Kota Banda Aceh memiliki sumber emisi peternakan yang berasal dari ternak sapi, kerbau, kuda, kambing, domba, ayam, itik, dan kuda. Emisi GRK yang dihasilkan dari bidang peternakan umumnya berupa gas metana yang berasal dari kotoran hewan dan pengomposan. Jumlah ternak di Kota Banda Aceh ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.11 Jumlah Ternak di Kota Banda Aceh 2015-2019

No	Ternak	Jenis produk	Jumlah ternak				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Sapi		2.024	2.487	2.048	2.649	1.714
2	Kerbau		36	45	27	66	32
3	Kambing		5.316	5.889	6.524	6.900	7.974
4	Domba		91	266	194	273	127
5	Ayam	Buras	42.790	58.986	59.147	72.188	69.161
		Petelur					
		Pedaging	3500	3.750			
6	Itik		15.224	17.878	20.585	25.735	22.453
7	Kuda		4	4	2	2	1
Total			68.985	89.05.00	88.527	107.813	101.462

Sumber: Dinas Pangan, Pertanian, Kelautan dan Perikanan Kota Banda Aceh

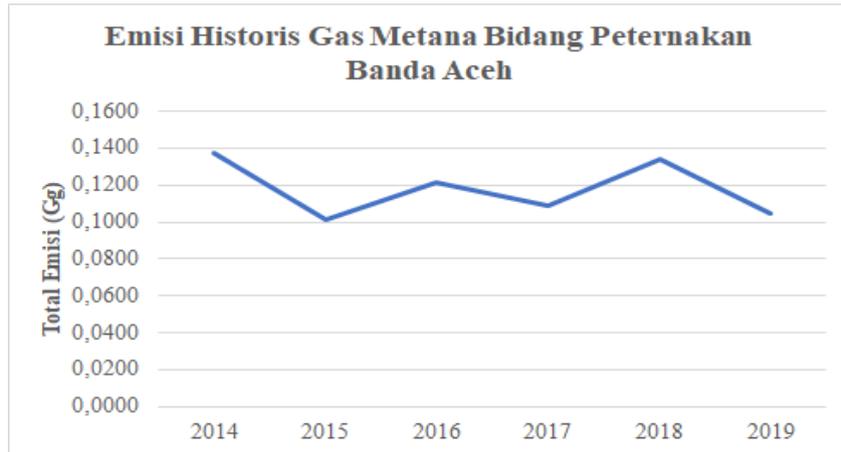
Perhitungan emisi dari sub sektor peternakan dilakukan berdasarkan Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional untuk Pertanian, Kehutanan, dan Penggunaan Lahan Lainnya yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup. Dari hasil perhitungan, didapatkan jumlah emisi metana sebagai berikut:

Tabel 2.12 Total Emisi Historis Gas Metana Bidang Peternakan

Tahun	Enteric Fermentation (Gg)	Manure Management (Gg)	Total Emisi Metana (Gg)
2015	0,0972	0,0039	0,1011
2016	0,1170	0,0048	0,1218
2017	0,1041	0,0046	0,1087
2018	0,1284	0,0055	0,1340
2019	0,0999	0,0049	0,1048

Sumber: Hasil Perhitungan

Grafik analisis emisi historis gas rumah kaca di bidang peternakan dapat ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 2.26 Emisi Historis Gas Metana Bidang Peternakan Banda Aceh
Sumber: Hasil Analisis

Dari penjumlahan total emisi dari tanaman pangan dan peternakan, emisi metana total sektor pertanian adalah sebagai berikut:

Tabel 2.13 Total Emisi Historis Sektor Pertanian

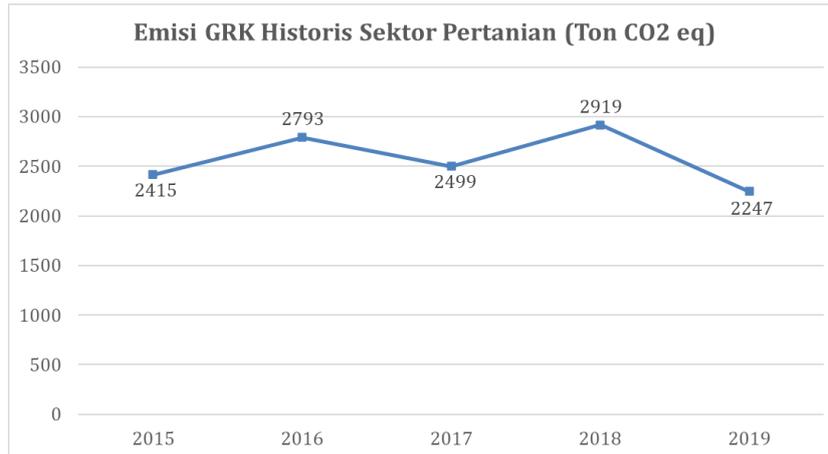
Tahun	Emisi Metana Total Sektor Pertanian (Gg)
2015	0,115
2016	0,133
2017	0,119
2018	0,139
2019	0,107

Sumber: Hasil Analisis

Dari tabel dan grafik di atas, terlihat bahwa emisi metana dari sektor pertanian di Kota Banda Aceh tahun 2019 adalah sebesar 0,107 Gg. Jumlah ini setara dengan 2.247 tCO₂eq per tahun, dengan menggunakan asumsi GWP metana 21 kali lebih berbahaya dari CO₂¹⁰. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar emisi dari bidang pertanian berasal dari sektor peternakan.

Emisi historis total dari sektor pertanian yang terdiri dari tanaman pangan dan peternakan dapat dilihat pada grafik berikut:

¹⁰ <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>



Gambar 2.27 Emisi Total Sektor Pertanian
 Sumber: Hasil Analisis

Dari grafik di atas, terlihat bahwa emisi sektor pertanian memperlihatkan kecenderungan menurun sejak 2015 hingga 2019. Hal ini tidak terlepas dari semakin menurunnya aktifitas sektor pertanian setelah pembangunan pasca tsunami.

2.4.5 Sektor Kehutanan

Di sektor kehutanan, emisi gas rumah kaca diperkirakan tidak signifikan. Hal ini tidak terlepas dari luas hutan yang terbatas di Kota Banda Aceh. Wilayah Kota Banda Aceh hanya memiliki 480,55 hektar hutan rakyat dan hutan mangrove yang dikembangkan dengan teknik perikanan *silvofishery*. Banda Aceh memiliki dua hutan kota yaitu Hutan Kota BNI di Gampong Tibang dan taman kota trembesi di Gampong Peulanggahan.

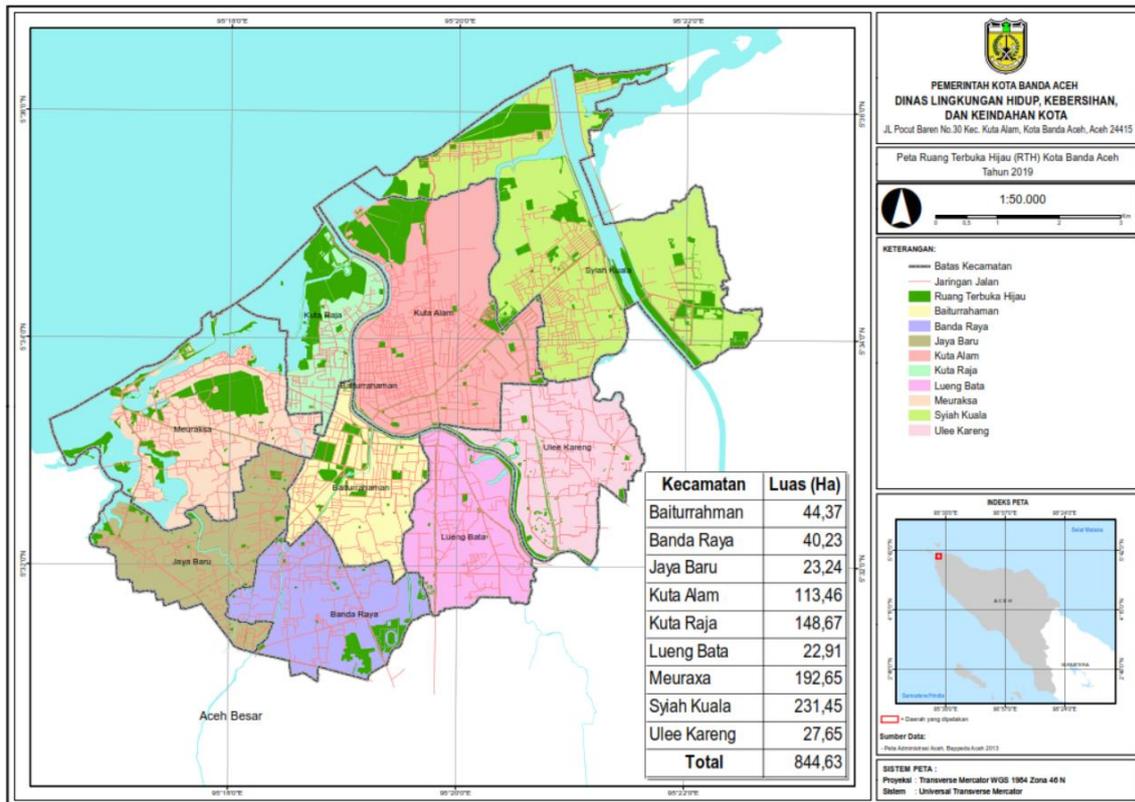
Banda Aceh terus berupaya mengembangkan area ruang terbuka hijau. Saat ini, RTH publik mencapai 14,31% dari total luas Kota Banda Aceh. Angka ini belum memiliki amanat luas RTH public dari Undang-Undang Penataan Ruang yaitu sebesar 20% dari total area. Luas ruang terbuka hijau publik di Banda Aceh adalah sebagai berikut:

Tabel 2.14 Luas dan Persentase RTH Publik Terhadap Luas Wilayah

LUAS DAN PERSENTASE RTH PUBLIK TERHADAP LUAS WILAYAH KOTA BANDA ACEH											
NO	KOMPONEN RTH	Tahun 2014		Tahun 2015		Tahun 2016		Tahun 2017		Tahun 2018	
		LUAS AREA (Ha)	%								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	TAMAN KOTA	45,90	0,75	51,82	0,84	52,71	0,86	52,71	0,86	66,71	1,13
II	HUTAN KOTA	25,36	0,41	25,36	0,41	25,36	0,41	26,43	0,43	39,36	0,67
III	LAPANGAN OLAH RAGA	57,23	0,93	57,23	0,93	57,23	0,93	57,23	0,93	57,23	0,97
IV	JALUR HIJAU JALAN	40,92	0,67	40,92	0,67	40,92	0,67	40,92	0,67	46,52	0,79
V	MAKAM	20,87	0,34	20,87	0,34	20,87	0,34	20,87	0,34	20,87	0,35
VI	SABUK HIJAU/RTH-PENGAMAN	129,54	2,11	129,54	2,11	129,54	2,11	129,54	2,11	129,54	2,20
VII	HUTAN BAKAU	483,90	7,89	483,90	7,89	483,90	7,89	483,90	7,89	483,90	8,20
LUAS KOTA BANDA ACEH (Ha)		6136,00		6136,00		6136,00		6136,00		5900,20	
PERSENTASE LUAS RTH PUBLIK TERHADAP LUAS WILAYAH KOTA BANDA ACEH SELAMA 2014-2018		803,72	13,10	809,64	13,19	810,53	13,21	811,60	13,23	844,13	14,31

Sumber: DLHK3 Banda Aceh

Sebaran ruang terbuka hijau di Kota Banda Aceh dapat dilihat dalam peta berikut:



Gambar 2.28 Sebaran RTH Kota Banda Aceh 2019
 Sumber: DLHK3 Banda Aceh

Data luas dan komponen RTH publik Kota Banda Aceh tahun 2017 dapat dilihat dalam lampiran 1. Perhitungan serapan emisi dari sektor RTH didasarkan kepada data DLHK3. Namun, data DLHK3 tidak menyebutkan secara spesifik persentase tutupan lahan berupa pepohonan, semak belukar dan padang rumput dalam tiap RTH yang terdaftar. Oleh karena itu, perhitungan serapan ini akan didasarkan kepada asumsi besar persentase jenis tutupan lahan di setiap RTH. Angka ini kemudian akan dikalikan dengan daya serap setiap jenis tutupan lahan sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.15 Tabel Daya Serap CO2 Berdasarkan Jenis Tutupan Lahan

No	Jenis Tutupan Lahan	Daya Serap Gas CO2 (ton/ha/tahun)
1	Pohon	569,07
2	Semak belukar	55
3	Padang rumput	12

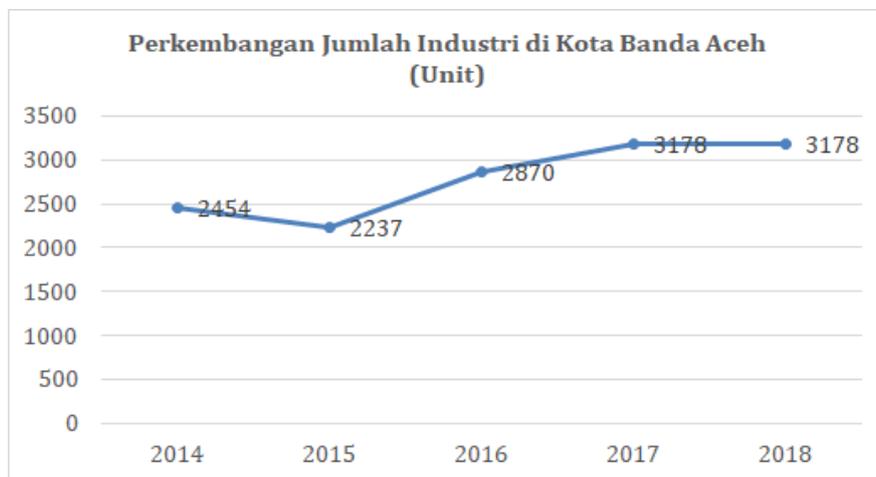
Sumber: Velayati, dkk (Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Serapan Gas CO2 di Kota Pontianak)

Berdasarkan perhitungan, serapan emisi GRK dari seluruh RTH di Banda Aceh adalah sebesar 7.764,04 ton CO2/tahun. Serapan emisi ini akan mengurangi emisi GRK total.

2.4.6 Sektor Industri

Berdasarkan penjabaran sumber emisi menurut IPCC, ada beberapa sumber GRK dalam sektor Industri yaitu pembakaran bahan bakar untuk proses industri, emisi akibat reaksi proses industri dan emisi akibat penggunaan produk.

Kota Banda Aceh memiliki sektor perindustrian yang didominasi oleh industri berskala kecil dan menengah yang sebagian besarnya merupakan industri rumah tangga. Pada tahun 2014, jumlah unit usaha industri kecil formal di Kota Banda Aceh adalah sebanyak 2.454 unit dan kemudian meningkat menjadi 3.178 unit pada 2018¹¹. Jumlah industri yang cenderung meningkat menunjukkan semakin banyaknya wirausahawan di sektor industri di Kota Banda Aceh yang akan berkontribusi positif pada penciptaan lapangan pekerjaan serta pertumbuhan ekonomi kota. Perkembangan jumlah industri di Kota Banda Aceh dapat dilihat dalam grafik berikut:



Gambar 2.29 Perkembangan Jumlah Industri di Kota Banda Aceh

Emisi dari sektor industri dihasilkan dari emisi GRK akibat pembakaran bahan bakar dari penggunaan mesin untuk kepentingan industri. Data penggunaan bahan bakar untuk mesin di sektor industri di Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:

Tabel 2.16 Penggunaan Bahan Bakar di Sektor Industri (Kiloliter)

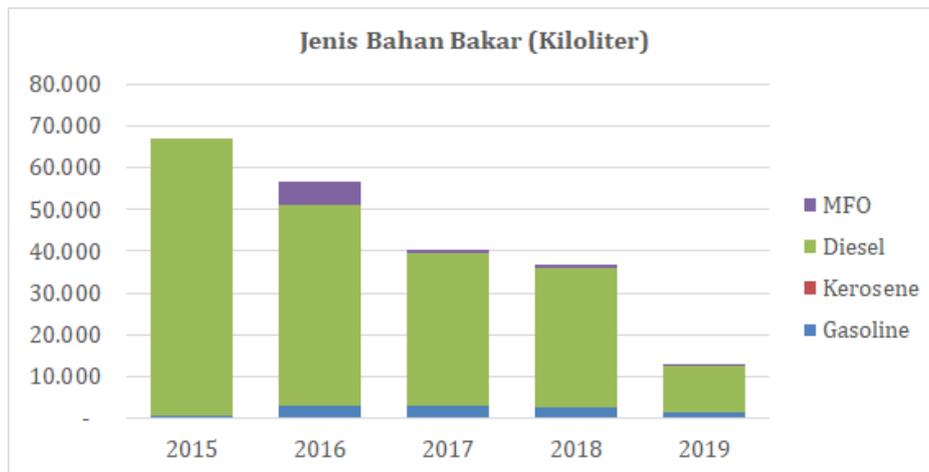
No	Jenis bahan bakar	2015	2016	2017	2018	2019
1	Premium	30	1.645	1.583	1.648	829
2	Minyak tanah		166	12		22
3	Minyak biosolar	66.126	48.176	36.610	33.369	10.839
4	Minyak bakar		5.232	856	630	24
5	Pertamax	678	1.230	1.264	1.000	706
6	Pertalite		25			
7	Dexlite					
8	Pertamina dex				12	8

¹¹ Banda Aceh Angka 2015-2019. Banda Aceh Dalam Angka 2020 belum menampilkan data industri pada tahun 2019.

No	Jenis bahan bakar	2015	2016	2017	2018	2019
9	Gas alam (metrik ton)					
10	LPG (metrik ton)					

Sumber: Pertamina Cabang Pemasaran I Kota Banda Aceh

Tabel di atas menunjukkan bahwa jenis bahan bakar yang dikonsumsi oleh sektor industri di Banda Aceh didominasi oleh minyak bio solar, yang termasuk kategori diesel. Penggunaan bahan bakar jenis lain jauh lebih sedikit. Konsumsi bahan bakar di sektor industri di Kota Banda Aceh berdasarkan jenis adalah sebagai berikut:



Gambar 2.30 Data Konsumsi Bahan Bakar Sektor Industri

Sumber: Pertamina Cabang Pemasaran I Kota Banda Aceh

Penghitungan emisi GRK dari sektor industri akan dilakukan dengan formula:

$$\text{Total emisi} = \text{Total penggunaan bahan bakar (liter)} \times \text{faktor emisi} \times \text{nilai kalor}$$

Nilai kalor dan faktor emisi setiap jenis bahan bakar adalah sebagai berikut:

Tabel 2.17 Nilai Kalor dan Faktor Emisi Bahan Bakar

No	Jenis bahan bakar	Nilai kalor TJ/liter)	Faktor emisi (ton/GJ)
1	Gasoline	0,000033	69300
2	Kerosene	0,0000438	71900
3	Diesel	0,000036	74100
4	MFO ¹²	0,00004	767400

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup 2012¹³

Dengan menggunakan rumus di atas, emisi CO2 sektor industri adalah sebagai berikut:

¹² Marine Fuel Oil

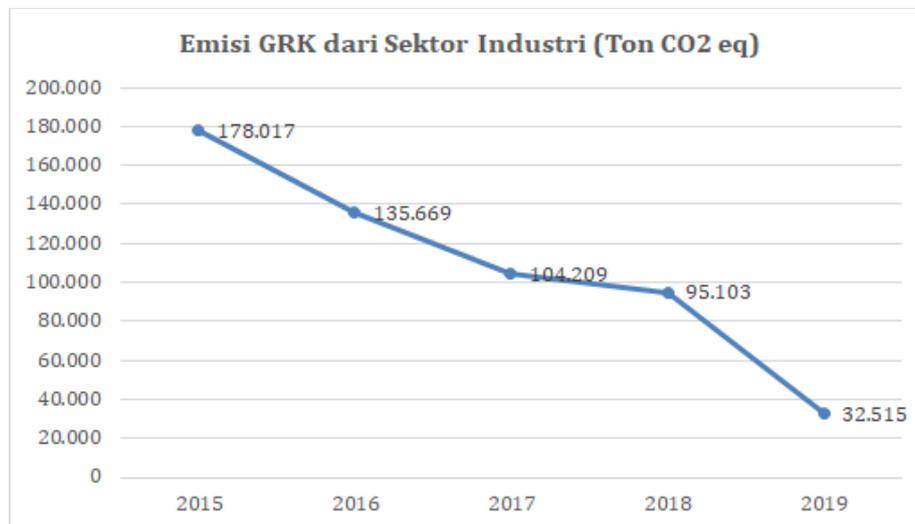
¹³ Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional Buku Ii Volume 1 Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca Pengadaan Dan Penggunaan Energi

Tabel 2.18 Perhitungan Total Emisi Sektor Industri (TCO₂eq)

No	Jenis bahan bakar	2015	2016	2017	2018	2019
1	Gasoline	1.619	6.632	6.511	6.056	3.510
2	Kerosene	0	523	38	0	69
3	Diesel	176.398	128.514	97.661	89.047	28.935
4	MFO	0	16.198	2.650	1.950	74
	Total	178.017	135.669	104.209	95.103	32.515

Sumber: Hasil analisis

Dapat dilihat bahwa emisi dari sektor industri sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar berjenis diesel. Bahan bakar ini sangat dominan dan jumlahnya jauh di atas bahan bakar kedua yaitu gasoline. Emisi historis dari sektor industri diperlihatkan dalam grafik berikut:

**Gambar 2.31 Emisi CO₂ Sektor Industri**

Sumber: Hasil Analisis

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa emisi CO₂ sektor industri terus menurun dari 178.017 tCO₂eq pada 2015 menjadi 32.515 tCO₂eq pada 2019. Penurunan ini sangat signifikan dan terjadi di hampir semua jenis bahan bakar, utamanya biosolar, yang penggunaannya menurun dari 66.126 kiloliter per tahun pada 2015 menjadi 10.389 kiloliter pada 2019. Penurunan ini mengindikasikan adanya pengurangan signifikan dalam penggunaan mesin berbahan bakar fosil dalam sektor industri di Kota Banda Aceh. Hal ini bisa diakibatkan oleh dua hal, yaitu penggantian teknologi dan penurunan sektor industri. Perubahan teknologi bisa berupa perubahan dari mesin berbahan bakar solar ke teknologi lain seperti teknologi berbasis listrik. Hal ini dapat diakibatkan oleh makin stabilnya arus listrik sehingga teknologi berbasis listrik telah lebih *reliable*/dapat diandalkan oleh sektor industri sehingga penggunaan mesin genset oleh industri dapat dikurangi secara signifikan. Faktor yang juga bisa memicu penurunan penggunaan bahan bakar sektor industri yaitu penurunan kegiatan industri pengolahan. Namun

argumentasi ini terbantahkan oleh semakin meningkatnya jumlah industri di Kota Banda Aceh. Meskipun demikian, studi lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui faktor pemicu menurunnya emisi industri ini secara lebih akurat.

2.5 Dampak Peningkatan Emisi GRK

Peningkatan emisi GRK telah menyebabkan pemanasan global yang memicu perubahan iklim yang dampaknya dapat dirasakan di seluruh dunia. Dampak perubahan iklim telah dirasakan Kota Banda Aceh, antara lain meningkatnya curah hujan, meningkatnya intensitas kekeringan dan semakin intensifnya bencana iklim seperti badai.

Perubahan kualitas udara akibat emisi belum terlalu terlihat. Meskipun demikian, tingkat polusi yang relatif tinggi bisa ditemukan di persimpangan-persimpangan utama. Tingginya pertumbuhan kendaraan pribadi harus mendapatkan perhatian khusus pemerintah meskipun dari segi ekonomi, peningkatan jumlah kendaraan pribadi bisa mengindikasikan pesatnya pertumbuhan ekonomi.

Indikasi peningkatan pesat kepemilikan kendaraan pribadi dapat dilihat data jumlah kepemilikan pribadi yang berkisar antara 60.000 kendaraan pribadi sebelum tsunami 2004 menjadi hampir mencapai 100.000 kendaraan pribadi pasca tsunami pada tahun 2011 dan menjadi sekitar 237.344 unit pada 2019. Selain itu, pendapatan per kapita ADHB warga Banda Aceh juga meningkat hampir empat kali lipat dari Rp.7.600.000 sebelum tsunami menjadi sekitar Rp.34 juta pada 2010 pasca rekonstruksi dan rehabilitasi dan menjadi 67 juta/ kapita pada 2019.

Pertumbuhan kendaraan pribadi mengindikasikan pesatnya pertumbuhan ekonomi. Di sisi lain, hal ini menunjukkan belum kompetitifnya layanan transportasi publik yang saat ini mengandalkan layanan transportasi BRT lite Trans Koetaradja, sebagaimana dijelaskan dalam penjelasan terkait emisi dari sektor transportasi.

2.6 Potensi Serapan Emisi GRK

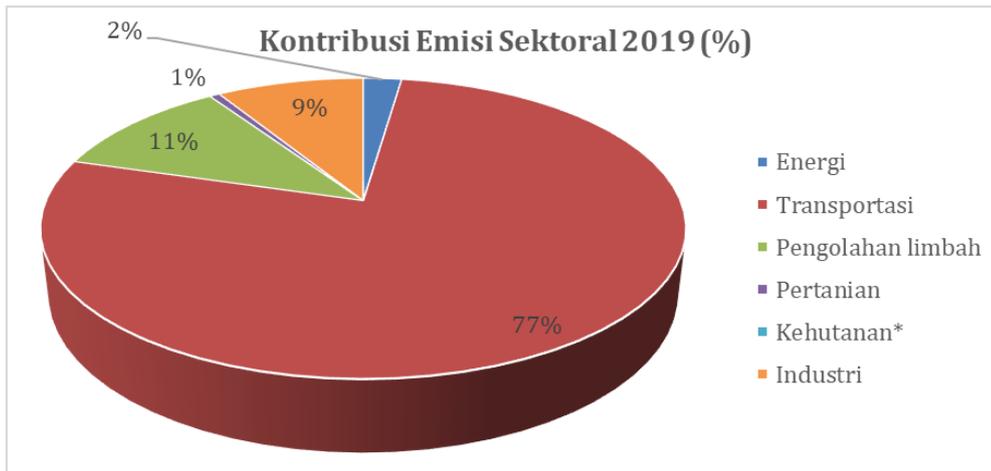
Setelah analisis perhitungan dilakukan, kontribusi emisi GRK per sektor dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2.19 Kontribusi Emisi per Sektor 2019

No	Sektor	Jenis Emisi	Kontribusi Emisi, 2019 (tCO ₂ eq)
1	Energi	CO ₂	8.467
2	Transportasi	CO ₂	285.321
3	Pengolahan limbah	CH ₄	40.667
4	Pertanian	CH ₄	2.247
5	Kehutanan		
6	Industri	CO ₂	32.515
Total			369.218

Sumber: Hasil analisis

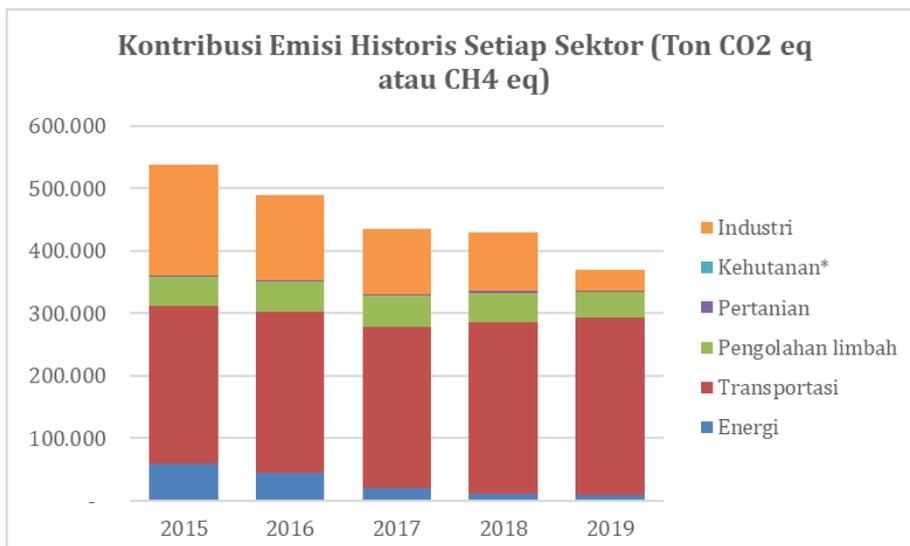
Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa secara keseluruhan, Kota Banda Aceh menghasilkan emisi GRK sebesar 369.218 tCO₂eq pada tahun 2019. Dengan demikian emisi CO₂ per kapita adalah sebesar 1,37 tCO₂eq/kapita/tahun. Angka ini jauh lebih rendah dari emisi CO₂ Kota Banda Aceh pada tahun 2011 yang disebutkan dalam RAD GRK Kota Banda Aceh 2013-2018. Dalam RAD GRK 2013-2018 emisi CO₂ Kota Banda Aceh adalah 479.731 tCO₂eq yang mana setara dengan 2,1 tCO₂eq/kapita/tahun. Penurunan ini diakibatkan oleh menurunnya emisi CO₂ terutama dari sektor energi dan industri seperti yang dijelaskan pada subbab 2.4.



Gambar 2.32 Kontribusi Emisi GRK per Sektor

Sumber: Hasil Analisis

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa sumber emisi GRK di Kota Banda Aceh yang terbesar berasal dari sektor transportasi (77,3%), diikuti sektor limbah (11%), industri (8,8%), energi (2,3%), dan pertanian (0,6%). Sementara sektor kehutanan hanya menyerap emisi GRK. Emisi GRK historis per sektor ditunjukkan dalam grafik berikut:



Gambar 2.33 Kontribusi Emisi Historis Setiap Sektor

Dapat dilihat bahwa sektor transportasi, limbah dan industri mendominasi emisi GRK di Kota Banda Aceh setiap tahun. Sementara kontribusi sektor energi terus menurun dan kontribusi GRK dari sektor pertanian tidak begitu signifikan.

Grafik di atas juga menunjukkan bahwa potensi serapan emisi GRK terbesar ada di sektor transportasi, industri dan energi, lebih utama lagi di sektor transportasi yang berkontribusi 77%. Hal ini bisa menjadi basis pijakan kebijakan pemerintah kota untuk menjadikan sektor transportasi sebagai sektor prioritas mitigasi dengan didukung oleh intervensi di sektor limbah dan industri. Intervensi dalam sektor energi penting dalam jangka panjang untuk mendorong *green energy*.

Meskipun kontribusi sektor persampahan terhadap emisi total jauh di bawah sektor transportasi, emisi dari sektor persampahan patut menjadi prioritas mengingat gas metana CH₄ memiliki GWP (*Global Warming Potential*) 21 kali lebih berbahaya dari CO₂ dalam periode 100 tahun¹⁴. Metana sangat signifikan pengaruhnya dalam proses *heat trapping* yang merupakan penyebab pemanasan global. Dalam periode 20 tahun dampak CH₄ bahkan akan lebih terasa dengan GWP 84 kali lebih besar daripada CO₂¹⁵. Oleh karena itu, intervensi dalam sektor persampahan juga sangat berpengaruh terhadap jumlah emisi.

Dalam sektor kehutanan, intervensi perlu dilakukan dengan memperluas area RTH, yang tidak hanya menyerap emisi, tapi juga memperindah kota. Sementara sektor pertanian tidak direkomendasikan menjadi sektor prioritas karena kontribusi emisi yang kecil sehingga membuat upaya mitigasi lebih lanjut menjadi kurang layak secara finansial.

2.6.1 Potensi Serapan dari Sektor Energi

Potensi serapan dari sektor energi bisa sangat mempengaruhi emisi GRK Kota Banda Aceh dalam jangka panjang. Potensi serapan ini dapat dimaksimalkan dengan energi terbarukan. Dari berbagai studi yang telah dilakukan, sumber energi yang terbarukan yang paling aplikatif dengan kondisi Kota Banda Aceh adalah solar panel. Selain itu, juga perlu diterapkan prinsip efisiensi energi secara lebih luas.

Pada 2020, telah ada beberapa dinas di Kota Banda Aceh yang berinisiatif memasang solar panel di atap gedung (*roof top solar panel*). Sejak 2018, Bappeda telah memasang solar panel sebesar 1200 kwh. Selain itu, DLHK3 Kota Banda Aceh juga telah memasang *rooftop* solar panel di atap *pool* truk DLHK3. Selain itu, lampu-lampu taman kota dan lampu penerangan jalan kota juga dilengkapi dengan solar panel dan lampu tenaga surya.

Pada tahun 2019, Pemerintah Kota Banda Aceh menjadi *pilot project* program dari APEC yaitu APEC LCMT (*APEC-Low Carbon Model Town*). APEC-LCMT mengusulkan beberapa rekomendasi terkait energi hijau di Kota Banda Aceh, termasuk pemasangan solar panel di atap kantor dinas yang bisa menambah proporsi penggunaan energi terbarukan.

¹⁴ <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>

¹⁵ https://www.igu.org/app/uploads-wp/2017/10/IGU_17_002_Climate_Impacts_of_Methane_V3-7.pdf

2.6.2 Potensi Serapan dari Sektor Transportasi

Potensi serapan terbesar untuk emisi berada di sektor transportasi. Potensi serapan emisi GRK ini dapat dimaksimalkan jika Banda Aceh melakukan perubahan besar-besaran dalam perencanaan guna lahan dan transportasi. Apalagi, Banda Aceh telah mengoperasikan Sistem BRT Trans Koetaradja.

Sistem Trans Koetaradja belum berjalan secara *full BRT* karena belum memiliki jalur terpisah. Hal ini menyebabkan keunggulan maksimal dari sistem *full BRT* belum dirasakan warga dari sistem Trans Koetaradja. Trans Koetaradja belum bisa diandalkan dari segi kecepatan. Berdasarkan hitungan asumsi dari Pemerintah Kota Banda Aceh, satu jalur Trans Koetaradja yang berfungsi maksimal dengan sistem *full BRT* bisa mengurangi 3% emisi. Namun, hitungan asumsi 3% ini belum bisa digunakan karena Trans Koetaradja belum berfungsi dengan sistem *full BRT*.

Serapan dari sektor transportasi juga dapat ditingkatkan dengan penanaman jalur hijau di sepanjang jalan. Penelitian dari DLHK3 menunjukkan bahwa jalur hijau yang baik di sepanjang jalan berpotensi mengurangi emisi hingga 18% di jalur tersebut.

2.6.3 Potensi Serapan dari Sektor Limbah

TPA *sanitary landfill* di Gampong Jawa yang mengolah metana menjadi energi telah memberikan kontribusi berharga dalam pengurangan emisi gas rumah kaca di Banda Aceh. Dengan operasionalisasi *sanitary landfill* dan manajemen sampah, kontribusi sektor ini dalam pengurangan emisi GRK sudah cukup baik.

Serapan emisi GRK dari sektor persampahan Kota Banda Aceh berasal dari kegiatan daur ulang dan pengomposan sampah. Pada tahun 2019, kegiatan ini mampu menyerap 55% dari total emisi GRK dari sektor limbah. Berikut tabel potensi serapan GRK sektor limbah:

Tabel 2.20 Emisi GRK Langsung dan Potensi Serapan GRK Sektor Limbah per Bulan Tahun 2019

Kegiatan	Emisi GRK Langsung	Potensi Serapan GRK	Emisi GRK	Satuan
Transportasi	12,42		12,42	kg CO ₂ eq
Landfill	719,75		719,75	kg CO ₂ eq
Pengomposan	177,83	1.157,38	-979,55	kg CO ₂ eq
Daur Ulang	1.727,58	3.040,78	-1.313,20	kg CO ₂ eq
Total Emisi per bulan	7.592.539,25	4.203.583,09	3.388.956.17	kg CO ₂ eq

Sumber: Hasil Perhitungan

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 21 Tahun 2006 tentang Kebijakan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan, prioritas kegiatan yang sebaiknya dilakukan adalah:

1. Pengurangan sampah semaksimal mungkin dimulai dari sumbernya.
2. Peningkatan peran aktif masyarakat dan dunia usaha sebagai mitra pengelolaan.

3. Peningkatan cakupan pelayanan dan kualitas sistem pengelolaan.

Kegiatan 3R telah lama diinisiasi. *Reduce* membutuhkan kerjasama dari masyarakat. Melalui proses sosialisasi diharapkan tercipta suatu paradigma baru di masyarakat bahwa pengurangan limbah dibutuhkan untuk menjaga kelestarian lingkungan terutama sampah plastik.

Reuse secara spontan sudah dilakukan masyarakat yaitu bahan-bahan gelas maupun logam yang dikumpulkan dan dijual kepada pengepul barang bekas untuk digunakan kembali. *Recycle* dilakukan melalui kegiatan pengumpulan bahan anorganik seperti plastik, karton maupun bahan organik atau sampah padat organik untuk diolah menjadi kompos. Di Banda Aceh, hal ini telah dilakukan dengan pembangunan *composting house* baik, hingga tahap rumah tangga.

Di Banda Aceh, strategi *recycle* telah diinisiasi dengan pembuatan bank-bank sampah untuk sampah *recyclable*, seperti botol minuman plastik dan lain-lain. Sebagai strategi penanganan sampah tahap selanjutnya, Banda Aceh telah perlu mempertimbangkan untuk memperkuat strategi *reduce*, yaitu dengan pengurangan sampah di sumbernya sehingga dapat mengurangi sampah yang dibuang ke TPA.

2.6.4 Potensi Serapan dari Sektor Pertanian

2.6.4.1 Subsektor Tanaman Pangan

Potensi serapan gas metana pada tanaman pangan (padi sawah) dapat dilakukan dengan menerapkan *System of Rice Intensification* (SRI) yaitu mengurangi pemberian air pada lahan sawah untuk mengurangi produksi gas metana oleh bakteri anaerob juga tidak begitu efektif untuk dilakukan dari perspektif ekonomi. Karena luas lahan pertanian yang sempit, air di persawahan bisa digunakan untuk perikanan sawah yang bisa menjadi alternatif pendapatan.

2.6.4.2 Subsektor Peternakan

Potensi serapan emisi gas metana dari sub sektor peternakan dapat dilakukan dengan manajemen kandang yang baik yaitu mengumpulkan kotoran hewan baik berupa padatan (feses) maupun kotoran cair berupa urin dalam suatu wadah dan diolah menjadi biogas yang bisa dijadikan bahan bakar.

Secara total, sub sektor tanaman pangan dan peternakan hanya menyumbang emisi GRK dalam jumlah sedikit yaitu sekitar 2.247 tCO₂eq per tahun. Dengan kontribusi emisi yang tidak signifikan, mitigasi yang kurang layak secara finansial serta potensi serapan emisi GRK yang sangat sedikit, maka sektor pertanian bisa dikategorikan sebagai sektor non prioritas dalam mitigasi emisi GRK.

2.6.5 Potensi Serapan dari Sektor Kehutanan

Banda Aceh memiliki area berupa hutan rakyat sekitar 480 hektar dan hutan kota BNI seluas 7,2 hektar di Desa Tibang dan taman kota trembesi di Peulanggahan. Selain itu, Banda Aceh juga memiliki hutan mangrove di area pesisir sebagai bagian dari strategi mitigasi bencana.

Upaya menurunkan tingkat emisi GRK bisa dilakukan dengan memperluas RTH. Hal ini perlu didukung melalui penanaman dan penghijauan terutama di sepanjang jalan dan lahan kosong. Penghijauan telah dilakukan secara intensif di Kota Banda Aceh dalam beberapa tahun terakhir sebagai bagian dari strategi pengembangan Kota Banda Aceh yang berdasarkan prinsip *green city*.

2.6.6 Potensi Serapan dari Sektor Industri

Kontribusi emisi sektor industri terus menurun. Potensi serapan emisi bisa dilakukan dengan penggantian sumber bahan bakar solar ke sumber bahan bakar yang lebih berkelanjutan seperti biosolar. Serapan dari industri bisa juga dilakukan perubahan dari teknologi yang bersumber bahan bakar fosil menjadi teknologi berbasis listrik. Hal ini dapat dilakukan misalnya dengan pengurangan penggunaan genset berbahan bakar diesel dengan menjamin pasokan listrik.

BAB III PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP

Bab III menjabarkan tentang pembagian urusan dan ruang lingkup berdasarkan hasil analisis bab sebelumnya. Pembahasan mencakup pembagian bidang dan subbidang serta kegiatan yang berkontribusi pada emisi GRK serta kegiatan yang berpotensi menurunkan emisi GRK. Selain itu, akan dilakukan identifikasi potensi emisi GRK, OPD (Organisasi Perangkat Daerah) terkait serta pembagian urusan pada setiap OPD yang terkait dengan 6 (enam) sektor yang berkontribusi dalam penurunan emisi GRK yang akan dijadikan sebagai basis dalam perhitungan BAU *Baseline*.

3.1 Pembagian Urusan

Pembagian urusan bertujuan untuk mengidentifikasi kewenangan OPD dan pemerintah daerah dalam berbagai bidang target RAD-GRK. Pembagian urusan juga diharapkan dapat memperlancar koordinasi lintas sektor sehingga memperlancar kerja sama.

Urusan wajib adalah urusan pemerintahan yang wajib diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah Provinsi dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota yang berkaitan dengan pelayanan dasar. Sedangkan, urusan pilihan adalah urusan pemerintahan yang secara nyata ada dan berpotensi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sesuai dengan karakteristik, kondisi, kekhasan, dan potensi unggulan daerah yang bersangkutan.

Berdasarkan pada Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah¹⁶ dan PP No. 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota dan RPJMD 2012-2017, dapat disusun tabel pembagian urusan/kewenangan sebagai berikut:

¹⁶ UU ini telah mengalami perubahan melalui 1) Perpu 1/2014 tentang Pemilihan Gubernur, Bupati dan Walikota, 2) Perpu 2/2014 tentang Perubahan Atas UU 23/2014 tentang Pemerintahan Daerah, 3) UU 1/2015 tentang Penetapan Perpu 1/2014 tentang Pemilihan Gubernur, Bupati dan Walikota menjadi Undang-Undang, 4) UU 2/2015 tentang Penetapan Perpu 2/2014 tentang Perubahan Atas UU 23/2014 tentang Pemerintahan Daerah menjadi Undang-Undang, dan 5) UU 9/2015 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah.

Tabel 3.1 Pembagian Urusan/Kewenangan Pemerintah Daerah Kota Banda Aceh

No	Sektor emisi/ Dinas	Urusan wajib					Urusan pilihan			
		Dinas PU	Bappeda	BPS	Dishub	DLHK3	Dinkes	Diskopukmdag	PLN	DP2KP
1	Pertanian		Yellow	Yellow						Yellow
2	Kehutanan		Green	Green		Green				Green
3	Energi		Red	Red		Red			Red	
4	Transportasi	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown				
5	Industri		Yellow	Yellow		Yellow		Yellow		
6	Pengelolaan limbah	Brown	Brown			Brown	Brown			

Sumber: diolah dari Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah; PP 38/2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota; Perpres No. 61/2011 tentang RAN GRK yang dijabarkan dalam Buku Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca; dan RPJMD Kota Banda Aceh Tahun 2017-2022.

Tabel di atas menunjukkan keterkaitan antar instansi dalam koordinasi rencana dan aksi mitigasi RAD GRK. Berdasarkan kewenangan, di Kota Banda Aceh terdapat 8 OPD yang terlibat dalam aksi penurunan GRK di 6 (enam) sektor yang dipilih. Selain itu, ada PLN yang memegang peranan penting dalam emisi GRK dalam sektor energi.

3.2 Ruang Lingkup Daerah

Ruang lingkup menjelaskan potensi penurunan emisi GRK berdasarkan pembagian urusan/kewenangan. Pembagian ruang lingkup adalah sebagai berikut:

a. Ruang Lingkup Campuran

Ruang lingkup campuran merupakan ruang lingkup yang kewenangannya sulit dibagi antara pusat dan daerah. Hal ini dikarenakan pemerintah pusat memiliki otoritas pada sumber dan potensi emisi ada di daerah sehingga perlu adanya koordinasi antara pusat dan daerah. Contoh ruang lingkup campuran yaitu dalam penyiapan *baseline* dan aksi mitigasi.

b. Ruang Lingkup Daerah

Ruang lingkup daerah merupakan ruang lingkup dimana Pemerintah Daerah Provinsi dan juga Kabupaten/ Kota mempunyai potensi dan sumber emisi GRK lokal serta kewenangan penuh baik secara administratif maupun teknis termasuk dalam menyusun BAU *Baseline*, skenario mitigasi dan usulan aksi mitigasi. Bidang-bidang yang termasuk dalam ruang lingkup daerah antara lain bidang persampahan dan air limbah, industri kecil dan menengah (IKM), dan transportasi darat.

c. Ruang Lingkup Nasional

Kewenangan untuk ruang lingkup nasional dipegang oleh pemerintah pusat melalui Kementerian dan Lembaga terkait (K/L). Ruang lingkup nasional mencakup sumber dan potensi emisi GRK dengan cakupan luas yang bersifat lintas daerah (*cross boundary*), serta sumber emisi GRK yang secara teknis bergerak (*mobile emission*). Pemberian kewenangan untuk ruang lingkup nasional membuat pemerintah dapat menginisiasi kebijakan, program dan kegiatan mitigasi bidang yang memiliki cakupan luas. Dalam ruang lingkup nasional, peran daerah terbatas pada penyediaan data dan informasi awal dalam penyusunan BAU *Baseline* atau pada tahap implementasi. Ruang lingkup nasional mencakup misalnya bidang energi listrik (*on-grid*), sistem transportasi darat, laut dan udara dan industri dalam skala besar.

Pembagian ruang lingkup bertujuan untuk memberikan kejelasan tentang kewenangan dan kepemilikan program. Dengan demikian, perhitungan ganda emisi dapat dihindari. Dari penjelasan di atas, Pemerintah Kota Banda Aceh dapat mengidentifikasi dan menentukan bidang-bidang yang berkontribusi dalam menghasilkan emisi GRK sesuai dengan karakteristik dan kewenangan yang dimiliki. Koordinasi dengan Pemerintah Pusat, melalui Kementerian/Lembaga atau kelompok kerja terkait diperlukan untuk menghindari tumpang tindih pekerjaan.

Keterlibatan kelembagaan nasional dan daerah dalam penyusunan RAD-GRK diilustrasikan dalam tabel di bawah. Dalam tabel, warna hijau muda menunjukkan

kewenangan campuran; warna kuning untuk kewenangan pusat; dan warna biru muda untuk kewenangan daerah.

3.2.1 Identifikasi BAU Baseline

Penghitungan BAU *Baseline* dilakukan oleh tim RAD GRK serta OPD terkait setelah dilakukan identifikasi kegiatan.

Tabel 3.2 Pembagian Ruang Lingkup Urusan/Kewenangan Antara Pusat, Provinsi dan Kabupaten/ Kota

Sektor	Nasional (K/L Terkait)	Provinsi (OPD Terkait)	Kabupaten/Kota (OPD Terkait)
1. Pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan dan program pertanian nasional • Kebijakan nasional RTRWN dan RPJMN • Kewenangan dalam pengelolaan lahan irigasi lebih dari 10.000 Ha 	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan dalam pengelolaan lahan irigasi diantara 5000 s/d 10.000 Ha 	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan dalam pengelolaan lahan irigasi kurang dari 5000 Ha
2. Kehutanan dan Lahan Gambut	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan dalam pengelolaan hutan konservasi, hutan produksi (tergantung skala) • Kebijakan dan program kehutanan nasional • Kebijakan nasional RTRWN, TGHK, RPJMN 	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan dalam pengelolaan hutan produksi, hutan lindung (tergantung skala) • Kesesuaian kebijakan dan program nasional dengan RTRWP, TGHK, RKTN, RPJMD 	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan dalam pengelolaan hutan produksi, hutan lindung (tergantung skala) • Kesesuaian kebijakan dan program nasional dengan RTRWK, TGHK, RKTN, RPJMD
3. Energi	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan dalam perencanaan pembangkit listrik dan pengelolaan jaringan listrik nasional dari PLN (<i>on-grid</i>) • Terlibat penuh dalam semua tahapan RAN-GRK 	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan khusus untuk pembangkit listrik tersendiri dan memiliki jaringan yang terpisah PLN (<i>off-grid</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan khusus untuk pembangkit listrik tersendiri dan memiliki jaringan yang terpisah PLN
4. Transportasi	<ul style="list-style-type: none"> • Kewenangan dalam pengelolaan sistem transportasi nasional (antar provinsi) yang meliputi angkutan darat, laut, udara • Terlibat penuh dalam semua tahapan RAN-GRK 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan sistem transportasi darat provinsi (antar kabupaten/kota) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan sistem jalan kabupaten/kota
5. Industri	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan Industri Besar • Terlibat penuh dalam semua tahapan RAN-GRK 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan yang disarankan: Industri kecil dan menengah (IKM) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan yang disarankan: Industri kecil dan menengah (IKM)
6. Limbah	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan dan program pengelolaan limbah nasional • Pengelolaan limbah B3 	<ul style="list-style-type: none"> • Kordinasi pengelolaan limbah padat dan cair yang dihasilkan dari Industri dan Domestik dari kabupaten/kota 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan limbah padat dan cair yang dihasilkan dari Industri dan Domestik

Arti warna Kewenangan Pusat Kewenangan Campuran Kewenangan daerah

Sumber: Pedoman Pelaksanaan RAD-GRK, Bappenas, 2011

Dalam pelaksanaannya, ada 9 OPD di Kota Banda Aceh yang terlibat dalam kegiatan RAD GRK, yaitu Dinas Pekerjaan Umum (Dinas PU), Bappeda, BPS (Badan Pusat Statistik), Dinas Perhubungan (Dishub), Dinas Lingkungan Hidup, Kebersihan dan Keindahan Kota (DLHK3), Dinas Kesehatan (Dinkes), Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah, dan Perdagangan (Diskoukmdag), Perusahaan Listrik Negara (PLN) dan Dinas Pangan, Pertanian, Kelautan dan Perikanan (DP2KP). Dari 9 OPD, 3 (tujuh) OPD menjadi penanggung jawab urusan wajib pada tahapan penyusunan BAU. Sedangkan 2 (tiga) OPD lainnya mendukung dalam urusan pilihan. Sementara PLN bisa berperan dalam penyusunan BAU dengan menyediakan data terkait kelistrikan.

Tabel 3.3 Identifikasi BAU yang Menjadi Urusan Wajib dan Pilihan

Sektor Emisi	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bappeda	BPS	Dishub	DLHK3	Dinkes	Diskoukmdag	PLN	DP2KP
Pertanian									
Kehutanan									
Energi									
Transportasi									
Industri									
Pengelolaan limbah									

Sumber: Hasil Analisis

Dari tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa sektor yang paling banyak melibatkan OPD/instansi adalah sektor energi dan transportasi, yang masing-masing melibatkan 3 OPD.

3.2.2 Keterkaitan Sektor GRK dan Instansi Dalam Mempersiapkan BAU

Dalam eksplorasi sumber emisi GRK dari 6 (enam) sektor di Kota Banda Aceh, tidak semua instansi berkewajiban dan bertanggung jawab melaksanakan dalam perhitungan BAU *Baseline*, sebagaimana dapat juga dilihat dalam tabel di atas. Sementara dalam hal penanggung jawab aksi mitigasi, OPD yang terlibat ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.4 Penanggung Jawab Rencana Aksi Mitigasi Emisi GRK di Kota Banda Aceh

Sektor Emisi	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bappeda	BPS	Dis hub	DLH K3	Din kes	Diskop-ukmdag	PLN	DP2KP
Pertanian									
Kehutanan									
Energi									
Transportasi									
Industri									
Pengelolaan limbah									

Sumber: Hasil Analisis

Dalam hal penanggung jawab, terlihat bahwa OPD yang terlibat dalam paling banyak sektor adalah Bappeda, BPS dan DLHK3.

3.3 Pembagian Urusan Dan Ruang Lingkup Di Setiap Sektor

Sub-bab ini akan menjelaskan tentang rincian detail urusan/kewenangan kegiatan yang menjadi tanggung jawab masing-masing instansi serta ruang lingkup kewenangan mereka.

3.3.1 Sektor Energi

3.3.1.1 Pembagian Urusan Emisi Sektor Energi

Sumber emisi dari sektor energi terutama berasal dari penggunaan bahan bakar fosil pada pembangkit listrik, industri, dan rumah tangga. Selain itu, emisi dari sektor energi juga dihasilkan pada proses produksi bahan bakar fosil maupun gas. Di Banda Aceh, satu-satunya sumber emisi sektor energi yang memiliki sumber data yang tersedia adalah penggunaan bahan bakar diesel di PLTD Lueng Bata, yang merupakan sumber energi cadangan untuk penyediaan listrik di Banda Aceh.

PLN memegang peranan besar dalam penanganan emisi di sektor energi. Oleh karena itu, Pemerintah Kota Banda Aceh perlu membangun kerjasama yang baik dalam upaya pengurangan emisi dari sektor energi. Instansi yang terlibat dalam identifikasi BAU dan aksi mitigasi dalam sektor energi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Energi

Emisi Sektor Energi	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bappeda	BPS	Dis hub	DLH K3	Din kes	Diskop-ukmdag	PLN	DP2KP
Penanggung jawab identifikasi									
Penanggung jawab aksi mitigasi									

Sumber: Hasil Analisis

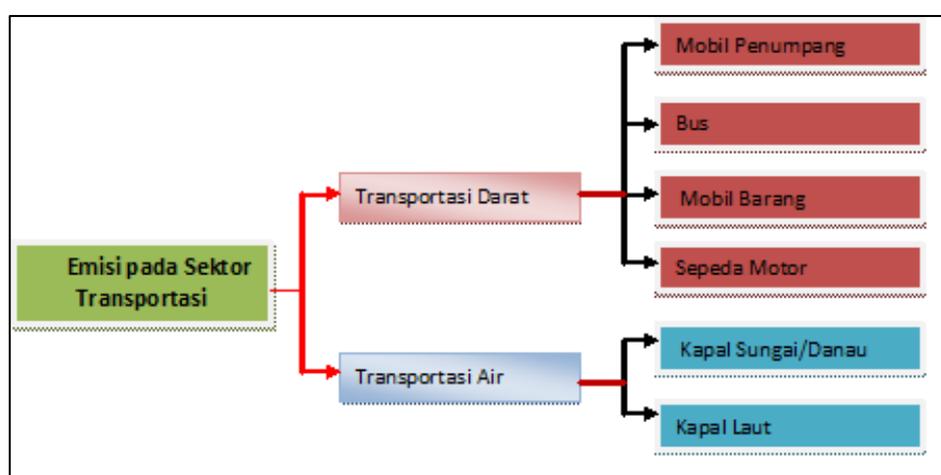
3.3.1.2 Ruang Lingkup Kewenangan Sektor Energi

Peran OPD dalam rencana aksi daerah untuk menurunkan emisi gas rumah kaca meliputi perencanaan, implementasi, pemantauan dan evaluasi. OPD yang berperan dalam tahap perencanaan, misalnya Bappeda, DLHK3, BPS, dan lain-lain. Sementara OPD yang turut berperan dalam implementasi program aksi mitigasi adalah Bappeda, BPS dan DLHK3. OPD juga perlu membangun kerjasama yang baik dengan PLN.

3.3.2 Sektor Transportasi

3.3.2.1 Pembagian Urusan Emisi Sektor Transportasi

Sumber emisi utama dari sektor transportasi adalah transportasi darat dan transportasi air. Transportasi darat mencakup mobil penumpang, bus, mobil barang dan sepeda motor. Transportasi air terdiri atas transportasi sungai dan laut. Pembagian sumber emisi dari sektor transportasi di Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Sumber Emisi dari Sektor Transportasi di Kota Banda Aceh

Sumber: Hasil Analisis

Saat ini transportasi sungai Banda Aceh belum berjalan sedangkan emisi dari transportasi laut juga merupakan emisi di luar batas administrasi dan *cross boundary* antara Banda Aceh dan Sabang sehingga tidak termasuk dalam wewenang Kota Banda Aceh. Oleh karena itu, sumber emisi sektor ini diasumsikan hanya berasal dari transportasi darat.

Sumber emisi dari transportasi darat utamanya berasal dari pembakaran bahan bakar untuk mengoperasikan kendaraan. Selain itu, emisi GRK dari sektor ini juga dapat berasal dari penggunaan minyak pelumas dan penggunaan refrigeran pada sistem pengkondisian udara (*air conditioning*) dalam kendaraan. Jenis gas emisi yang utama di sektor transportasi adalah gas CO₂. Dalam kasus Banda Aceh, perhitungan dibatasi pada emisi dari pembakaran bahan bakar/*fuel combustion* kendaraan mengingat keterbatasan data.

Pembagian urusan pada sektor transportasi terdiri dari identifikasi BAU dan pelaksanaan aksi mitigasi penurunan emisi GRK. OPD yang bertanggung jawab dalam kegiatan tersebut ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 3.6 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

Emisi Sektor Transportasi	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bappeda	BPS	Dis hub	DLHK3	Din kes	Diskop-ukmdag	PLN	DP2KP
Penanggung jawab identifikasi									
Penanggung jawab aksi mitigasi									

Sumber: Hasil Analisis

Penanggung jawab identifikasi emisi GRK pada sektor transportasi di Kota Banda Aceh adalah Bappeda dan Dinas Perhubungan. Sementara penanggung jawab dalam urusan melakukan perhitungan dan penyediaan data adalah Dinas Pekerjaan Umum, Bappeda, Dinas Perhubungan, DLHK3, dan BPS. Sedangkan dalam pelaksanaan aksi mitigasi sektor transportasi, instansi yang bertanggung jawab adalah Dinas Pekerjaan Umum, Bappeda, Dinas Perhubungan, dan DLHK3.

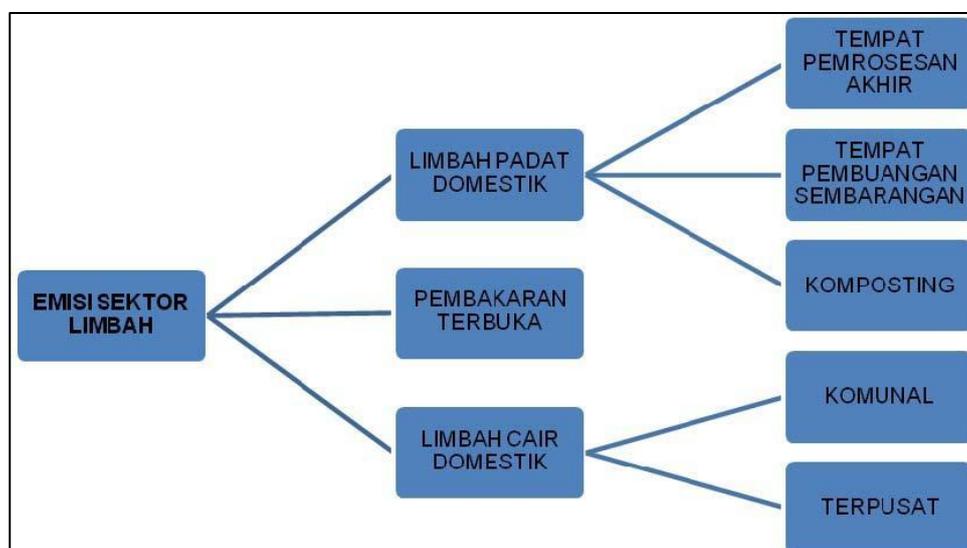
3.3.2.2 Ruang Lingkup Sektor Transportasi

Identifikasi dan perhitungan emisi GRK sektor transportasi akan dilakukan berdasarkan data konsumsi bahan bakar transportasi darat dari Pertamina Kota Banda Aceh. Sementara aksi mitigasi juga hanya mencakup aksi mitigasi yang dilakukan di tingkat kota misalnya penambahan koridor sistem transportasi darat Trans Koetaradja di dalam wilayah administratif Kota Banda Aceh dan uji emisi kendaraan.

3.3.3 Sektor Pengelolaan Limbah

3.3.3.1 Pembagian Urusan Emisi Sektor Limbah

Penjabaran sumber emisi pada sektor limbah yang ditetapkan oleh IPCC berbeda dengan RAN-GRK. Sumber emisi di sektor limbah dalam RAN-GRK hanya mencakup limbah domestik baik padat maupun cair. Perhitungan sumber emisi sektor limbah dalam penyusunan RAD-GRK Kota Banda Aceh akan mengacu pada RAN-GRK sebagaimana terlihat dalam gambar 3.2.



Gambar 3.2 Sumber Emisi dari Sektor Limbah menurut RAN-GRK

Pembagian urusan bagi OPD terkait dalam sektor limbah terbagi atas urusan wajib dan urusan pilihan baik yang berkaitan dengan pelayanan OPD secara langsung maupun tidak langsung. Pembagian urusan wajib dan pilihan pada sektor limbah di Banda Aceh diperlihatkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3.7 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Limbah

Emisi Sektor Limbah	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bap pada	BPS	Dis hub	DLH K3	Din kes	Diskop-ukmdag	PLN	DP2KP
Penanggung jawab identifikasi									
Penanggung jawab aksi mitigasi									

Sumber: Hasil Analisis

Penanggung jawab identifikasi BAU dan penanggung jawab aksi mitigasi dalam sektor limbah yaitu DLHK3, Dinkes, Dinas PU dan Bappeda. Pelibatan Dinkes Kota Banda Aceh terkait dengan limbah B3 dari rumah sakit. Sementara dinas PU terlibat terkait limbah cair domestik.

3.3.4 Sektor Pertanian

3.3.4.1 Pembagian Urusan Sumber Emisi GRK Sektor Pertanian

Sektor pertanian menyumbangkan emisi yang bersumber dari lahan pertanian dan peternakan. Emisi GRK pada sektor pertanian tanaman pangan bersumber dari pengairan khususnya padi sawah. Emisi ini berasal dari tergenangnya air di persawahan yang menyebabkan proses anaerob sehingga menimbulkan gas metana. Sementara sumber emisi dari sektor peternakan berasal dari kotoran binatang ternak seperti sapi, kerbau, kuda dan lain-lain yang merupakan hasil dari proses *enteric fermentation* dan *manure management*.

Berdasarkan karakteristik pemerintahan Kota Banda Aceh, maka pembagian urusan berdasarkan OPD untuk GRK dari sektor pertanian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

Emisi Sektor Pertanian	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bappeda	BPS	Dis hub	DLH K3	Din kes	Diskop-ukmdag	PLN	DP2KP
Penanggung jawab identifikasi									
Penanggung jawab aksi mitigasi									

Sumber: Hasil Analisis

Instansi yang memimpin kegiatan RAD GRK sektor pertanian adalah Dinas Pangan, Pertanian, Kelautan, dan Perikanan (DP2KP) Kota Banda Aceh. BPS ikut bertanggung jawab dalam penyediaan data. Sedangkan Bappeda bertugas dalam koordinasi dan penganggaran program penurunan emisi GRK di sektor ini.

3.3.5 Sektor Kehutanan

3.3.5.1 Pembagian Urusan Emisi Sektor Kehutanan

Berdasarkan IPCC *Guideline* 2006, sumber emisi berbasis lahan mencakup enam kategori yaitu:

1. Lahan Hutan (*Forest Land*), yang mencakup seluruh lahan dengan vegetasi berkayu yang masuk batasan hutan dalam kategori inventarisasi GRK. Selain itu, lahan hutan juga termasuk sistem vegetasi yang belum dikategorikan sebagai hutan tetapi berpotensi untuk menjadi hutan.
2. Lahan pertanian (*Cropland*), yang termasuk lahan pertanian, yaitu sawah serta sistem agroforestry yang tidak termasuk dalam kategori lahan hutan.
3. Padang Rumput (*Grassland*), yang mencakup padang rumput yang bukan sebagai lahan pertanian serta vegetasi berkayu dan bukan rumput lainnya seperti belukar dan semak yang tidak termasuk kategori lahan hutan. Kategori juga termasuk seluruh padang rumput pada lahan di areal rekreasi, pertanian dan konsisten dengan definisi nasional.
4. Lahan basah (*Wetland*), yang mencakup areal gambut yang diekstraksi dan lahan yang digenangi air seluruhnya atau sebagian sepanjang tahun (misalnya lahan gambut) dan bukan termasuk sebagai kategori lahan hutan, lahan pertanian, padang rumput atau permukiman dan juga termasuk waduk sebagai bagian dari sungai serta danau.
5. Permukiman (*Settlement*), yaitu seluruh lahan yang dibangun seperti infrastruktur untuk transportasi serta permukiman, kecuali sudah masuk dalam kategori lain. Hal ini harus konsisten dengan definisi nasional.
6. Lahan Lainnya (*Other Land*), yang termasuk lahan terbuka, berbatu, es, dan lahan lainnya yang tidak masuk dalam 5 (lima) kategori lainnya. Hal ini memungkinkan total areal secara nasional teridentifikasi jika data tidak tersedia. Jika data

tersedia, suatu negara disarankan untuk mengklasifikasikannya sebagai lahan tidak terkelola (*unmanaged lands*) seperti kategori lahan di atas, misalnya lahan yang tidak terkelola sebagai lahan hutan padang rumput dan lahan basah. Hal ini akan meningkatkan transparansi dan kemampuan untuk melacak konversi dari lahan yang terkelola menjadi kategori tertentu di atas.

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, hutan di Banda Aceh hanya terdiri dari hutan rakyat, hutan mangrove dan hutan kota. Jadi, identifikasi BAU dan aksi mitigasi akan dibatasi dalam lingkup ini. Sektor ini melibatkan tiga OPD sebagai penanggung jawab yaitu Bappeda, DLHK3 dan DP2KP. Pembagian urusan dalam identifikasi BAU dan pelaksanaan aksi mitigasi berdasarkan OPD untuk sektor kehutanan dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 3.9 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

Emisi Sektor Kehutanan	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bappeda	BPS	Dis hub	DLHK3	Din kes	Diskop-ukmdag	PLN	DP2KP
Penanggung jawab identifikasi									
Penanggung jawab aksi mitigasi									

Sumber: Hasil Analisis

3.3.5.2 Ruang Lingkup Kewenangan Sektor Kehutanan

Berdasarkan tabel, penanggung jawab identifikasi BAU emisi GRK sektor kehutanan di Banda Aceh adalah Bappeda, BPS, DLHK3 dan DP2KP. Sedangkan penanggung jawab urusan aksi mitigasi termasuk dalam melakukan perhitungan dan penyediaan data mencakup tiga OPD urusan wajib maupun pilihan yaitu Bappeda, DLHK3 dan DP2KP.

3.3.6 Sektor Industri

3.3.6.1 Pembagian Urusan Emisi Sektor Industri

Perhitungan sumber emisi pada sektor industri untuk Kota Banda Aceh mengacu pada RAN-GRK. Perhitungan emisi GRK dilakukan berdasarkan pada data pembakaran bahan bakar di bidang industri. Berikut matriks penanggung jawab sektor industri:

Tabel 3.10 Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Aksi Mitigasi Sektor Industri

Emisi Sektor Industri	Urusan wajib						Urusan pilihan		
	Dinas PU	Bappeda	BPS	Dis hub	DLHK3	Din kes	Diskop-ukmdag	PLN	DP2KP
Penanggung jawab identifikasi									
Penanggung jawab aksi mitigasi									

Sumber: Hasil Analisis

Penanggung jawab identifikasi emisi GRK pada sektor industri di Kota Banda Aceh adalah Bappeda, BPS, DLHK3 dan Diskopukmdag. Penanggung jawab urusan termasuk perhitungan dan penyediaan data adalah Bappeda, DLHK3 dan Diskopukmdag. Dalam rencana aksi, penanggung jawab aksi mitigasi di sektor industri adalah Bappeda, DLHK3, dan Diskopukmdag.

3.3.6.2 Ruang Lingkup Sektor Industri

Kota Banda Aceh tidak mempunyai industri skala besar. Perindustrian di Kota Banda Aceh didominasi oleh industri kecil dan menengah. Mengingat keterbatasan data yang detail, maka jumlah emisi GRK dari sektor industri akan dihitung dari penggunaan bahan bakar dari sektor industri di Kota Banda Aceh.

BAB IV ANALISIS EMISI GRK KOTA BANDA ACEH

Berdasarkan Pedoman Penyusunan dan Pelaksanaan RAD-GRK, penyusunan RAD-GRK Kota Banda Aceh dilakukan dengan tahap sebagai berikut: (1) Penyusunan garis dasar bisnis seperti biasa/ *business as usual* (BAU); (2) Pengajuan usulan aksi mitigasi; (3) Perkiraan penurunan emisi GRK dan; (4) Menyusun skala prioritas kegiatan dan target penurunan emisi.

4.1 Penyusunan *Baseline* Emisi GRK

Penghitungan *baseline* untuk pembuatan BAU dilakukan berdasarkan pada IPCC *Guideline*. Panduan untuk perhitungan emisi GRK di setiap sektor dilakukan dengan menggunakan buku Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional dari Kementerian Lingkungan Hidup. Perhitungan dilakukan dengan formula tier 2 IPCC diaplikasikan untuk sektor energi, sektor limbah, sektor industri dan sektor transportasi dengan menggunakan *software microsoft excel*. Namun, perhitungan emisi GRK sektor persampahan dilakukan dengan formula tier 2 IPCC dengan parameter yang lebih detail. Sedangkan perhitungan emisi untuk sektor kehutanan tidak dapat dilakukan karena tidak adanya lahan gambut dan hutan di Kota Banda Aceh. Hasil perhitungan jumlah emisi pada masing-masing sektor di Kota Banda Aceh ditampilkan pada tabel dibawah:

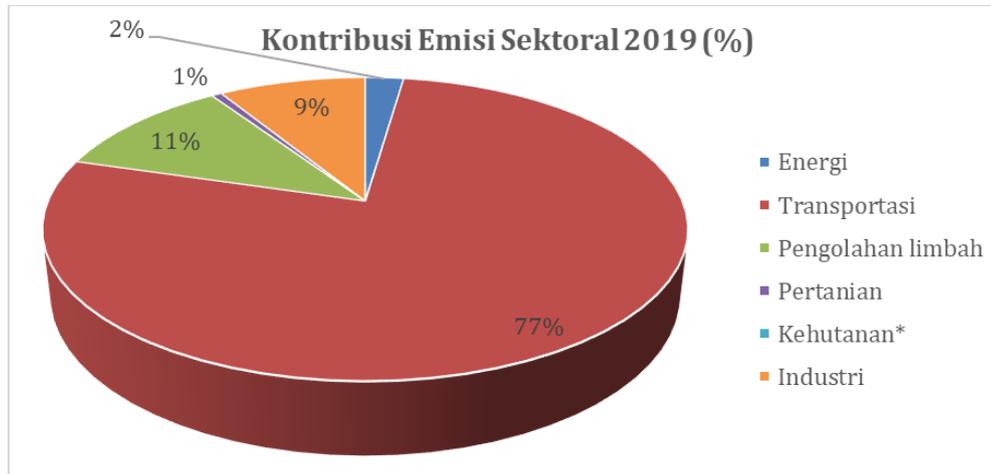
Tabel 4.1 Kontribusi emisi dari 6 (enam) sektor di Kota Banda Aceh, 2019

No	Sektor	Jenis Emisi	Kontribusi Emisi, 2019(tCO ₂ eq)
1	Energi	CO ₂	8.467
2	Transportasi	CO ₂	285.321
3	Pengolahan limbah	CO ₂	40.667
4	Pertanian	CO ₂	2.247
5	Kehutanan*		
6	Industri	CO ₂	32.515
Total			369.218

Sumber: Hasil Analisis

Catatan: *Tidak menghasilkan emisi GRK

Kontribusi emisi per sektor ditampilkan dalam grafik berikut:

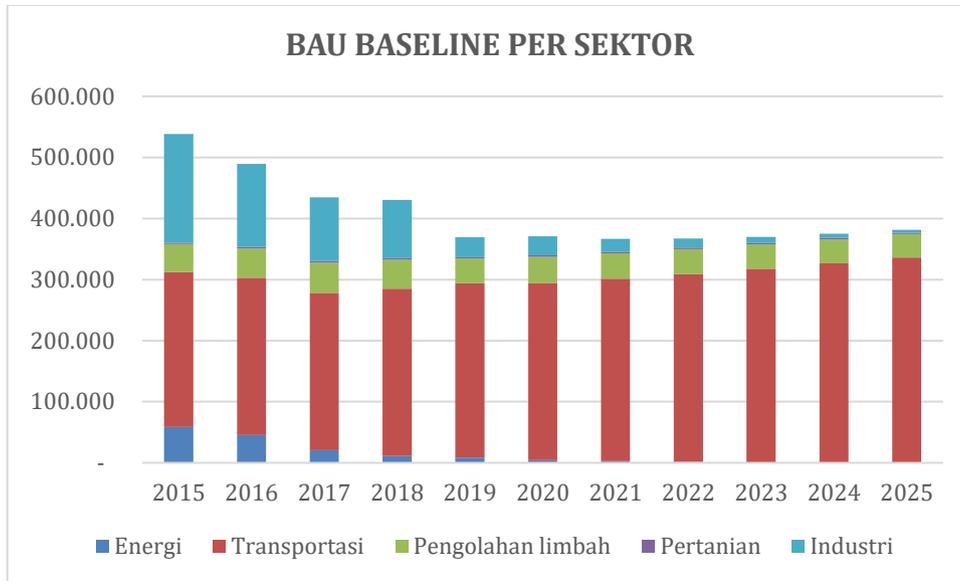


Gambar 4.1 Persentase Kontribusi Emisi Dari Masing-Masing Sektor

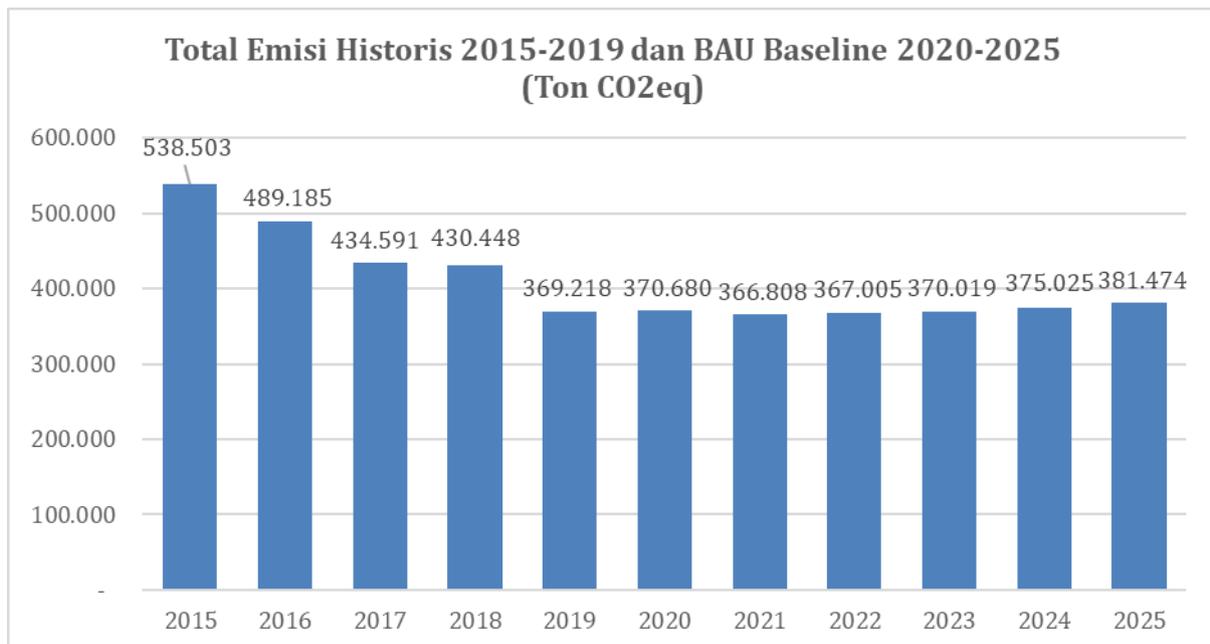
Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa sektor transportasi mendominasi sumber emisi GRK di Kota Banda Aceh pada tahun 2019 yaitu sebesar 77,3%, kemudian diikuti oleh sektor limbah sebesar 11%, industri (8,8%), energi (2,3%), dan pertanian (0,6%). Emisi dari sektor transportasi terus menunjukkan peningkatan. Sementara itu emisi dari sektor industri dan energi terus menurun. Hal ini membuat kontribusi emisi GRK dari sektor transportasi menjadi semakin dominan pada 2019.

Kontribusi emisi yang sangat besar dari sektor transportasi tidak terlepas dari tingginya kepemilikan kendaraan per satuan penduduk di Kota Banda Aceh sehingga mobilitas warga masih sangat tergantung pada kendaraan pribadi. Kepemilikan kendaraan juga bertambah 8-12% per tahun. Selain itu, penggunaan angkutan publik Trans Koetaradja juga belum maksimal sehingga baru sebagian kecil warga beralih ke angkutan publik. Pengguna Trans Koetaradja saat ini didominasi oleh pelajar dan mahasiswa. Hal ini membuat emisi GRK per jiwa dari sektor transportasi masih sangat tinggi.

Perhitungan prediktif BAU emisi GRK dilakukan hingga 2025. Karena tidak adanya hutan dan lahan gambut di Kota Banda Aceh, prediksi BAU emisi GRK dari sektor kehutanan tidak bisa dilakukan. Prediksi perkembangan jumlah emisi setiap sektor ditunjukkan dalam gambar berikut:



Gambar 4.2 Jumlah Emisi GRK BAU Baseline per Sektor Tahun 2015-2025



Gambar 4.3 Proyeksi BAU Baseline Emisi GRK Kota Banda Aceh Tahun 2015-2025

Grafik di atas memperlihatkan prediksi BAU baseline 2020-2025. Prediksi emisi GRK BAU baseline 2025 diprediksi adalah sebesar 381.474 tCO2eq. Dengan demikian emisi CO2 per kapita pada tahun 2025 diprediksi menjadi sebesar 1,28 tCO2eq per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa emisi per kapita Banda Aceh diprediksi akan terus menurun seiring dengan semakin menurunnya akselerasi pertumbuhan emisi CO2 per kapita. Hal ini diakibatkan oleh prediksi penurunan BAU baseline dari 2 sektor utama penyumbang emisi CO2, yaitu sektor energi dan industri meskipun terjadi peningkatan pada sektor transportasi.

Grafik di atas juga menunjukkan bahwa sektor transportasi merupakan penyumbang emisi terbesar dalam kondisi BAU hingga 2025 diikuti oleh sektor limbah. Emisi dari sektor energi terus menurun. Emisi dari sektor industri juga diperkirakan akan terus

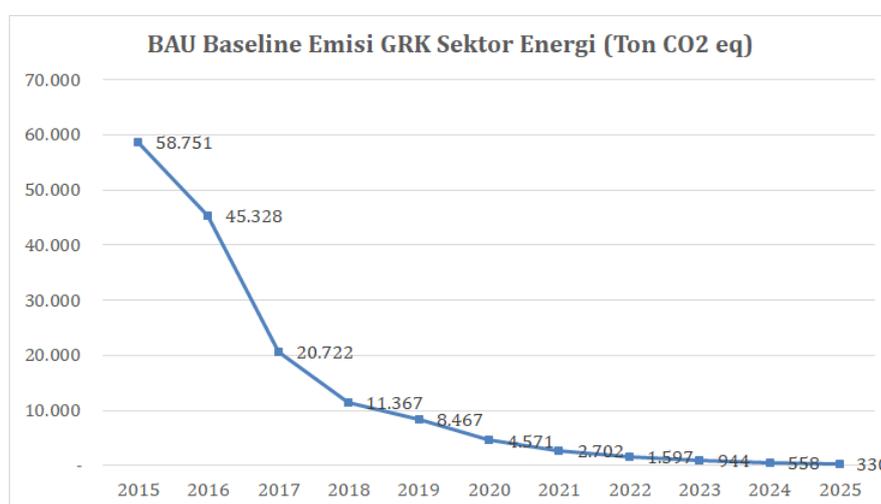
seiring dengan menurunnya penggunaan bahan bakar dalam sektor ini.

Jumlah emisi paling rendah berasal dari sektor pertanian. Rendahnya emisi dari sektor pertanian diakibatkan oleh makin berkurangnya lahan pertanian di Kota Banda Aceh. Berkurangnya lahan pertanian di Kota Banda Aceh diakibatkan oleh konversi lahan yang tinggi terutama di kawasan pinggiran yang jauh dari pantai akibat perubahan arah pertumbuhan kota ke arah selatan dan timur kota pasca tsunami 2004. Emisi dari sektor persampahan memang jauh lebih kecil dari transportasi namun perlu mendapat perhatian khusus karena emisi dari sektor ini mencakup gas metana, yang merupakan gas yang jauh lebih berbahaya bagi lapisan ozon dibandingkan dengan CO₂. Di sisi lain, metana bisa diolah menjadi bahan bakar untuk listrik dan memasak.

4.1.1 Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Sektor Energi

Penyusunan *baseline* sektor energi menggunakan perhitungan berdasarkan penggunaan bahan bakar diesel di PLTD Lueng Bata. Dalam RAD GRK 2013-2018, emisi dari sektor energi diperkirakan akan terus meningkat. Namun, sejak 2015 penggunaan bahan bakar diesel terus berkurang diakibatkan oleh perubahan kebijakan PLN terkait pengurangan penggunaan bahan bakar diesel di PLTD Lueng Bata. Berkurangnya pembakaran bahan bakar ini membuat emisi sektor energi terus berkurang. Dari trend data sebelumnya, terlihat bahwa pengurangan ini mengikuti trend geometrik.

Berdasarkan grafik di bawah, dapat dilihat bahwa pada 2015, jumlah emisi GRK dari sektor energi mencapai 58.751 tCO₂eq. Sementara pada 2019, emisi dari sektor energi berkurang drastis menjadi 8.467 tCO₂eq. Dengan menggunakan analisis prediksi *growth* sebagaimana ditampilkan dalam grafik berikut, maka dapat dilihat bahwa emisi GRK BAU *baseline* dari sektor energi diprediksi akan terus menurun menjadi 330 tCO₂eq pada 2025. Prediksi emisi GRK dari sektor energi dapat ditampilkan dalam gambar berikut:

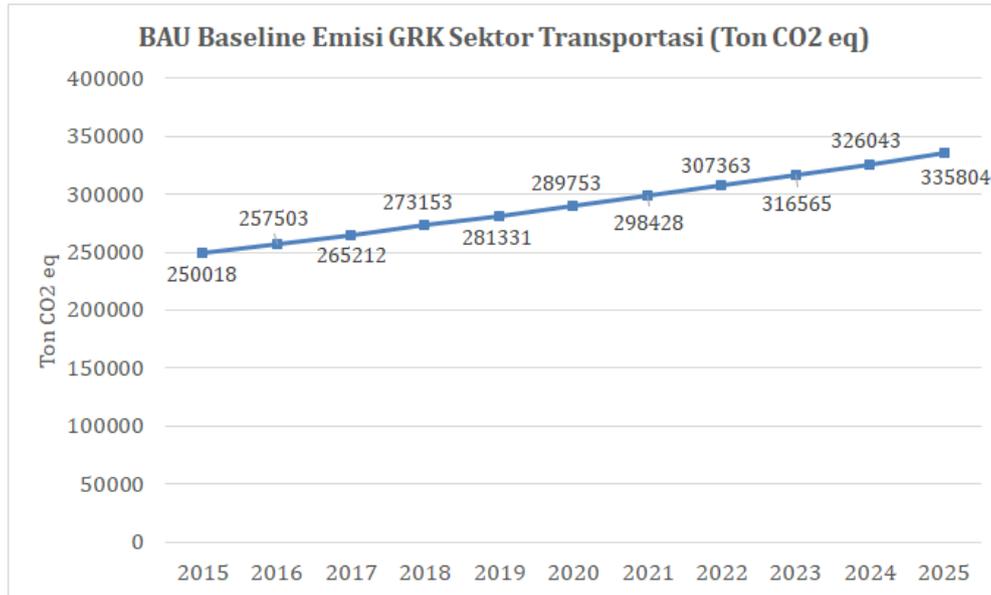


Gambar 4.4 Prediksi Emisi Sektor Energi

4.1.2 Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Sektor Transportasi

Analisis prediksi emisi sektor transportasi akan dilakukan dengan menggunakan analisis *trendline* secara geometri. Emisi GRK sektor transportasi pada 2015 mencapai 250.018

tCO₂eq dan pada 2019, emisi dari sektor transportasi meningkat menjadi 281.331 tCO₂eq. Prediksi emisi GRK transportasi sebagai berikut:



Gambar 4.5 Prediksi BAU Baseline Emisi GRK Sektor Transportasi

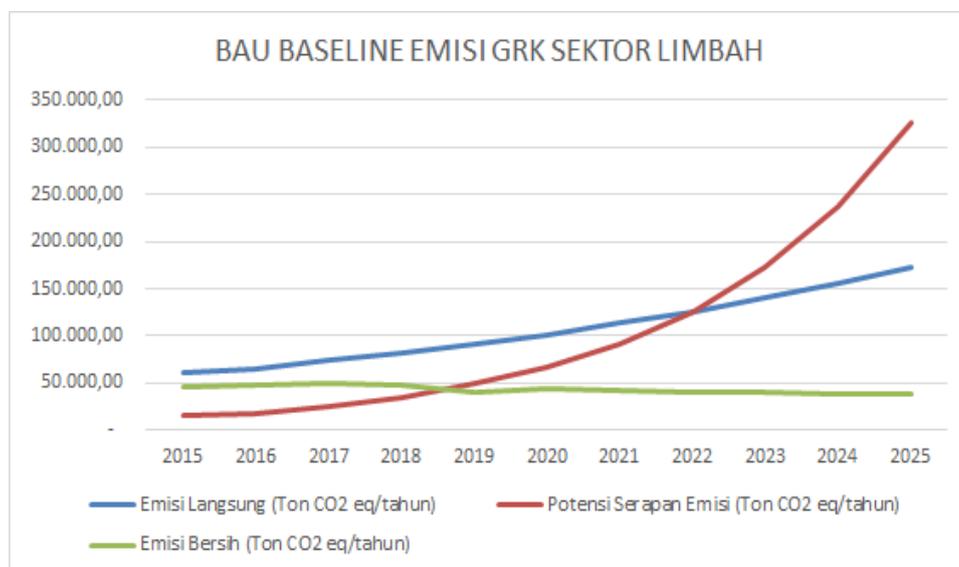
Dari grafik di atas, terlihat bahwa emisi dari sektor transportasi akan terus meningkat. Jadi, berdasarkan analisis kecenderungan, diprediksi bahwa pada tahun 2025 emisi dari sektor transportasi menjadi 335.804 tCO₂eq. Sumber emisi GRK utama di bidang transportasi adalah sepeda motor yang merupakan kendaraan bermotor dominan di Banda Aceh.

4.1.3 Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Sektor Pengolahan Limbah

Sektor pengelolaan limbah dibagi menjadi sub sektor limbah sampah domestik dan sub sektor limbah cair.

4.1.3.1 Limbah Padat

BAU baseline sektor persampahan pada 2025 diperkirakan akan terus menurun seiring dengan meningkatnya daur ulang dan composting. Prediksi BAU Baseline sektor persampahan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.6 BAU Baseline Emisi Sektor Persampahan

4.1.3.2 Limbah Cair Domestik

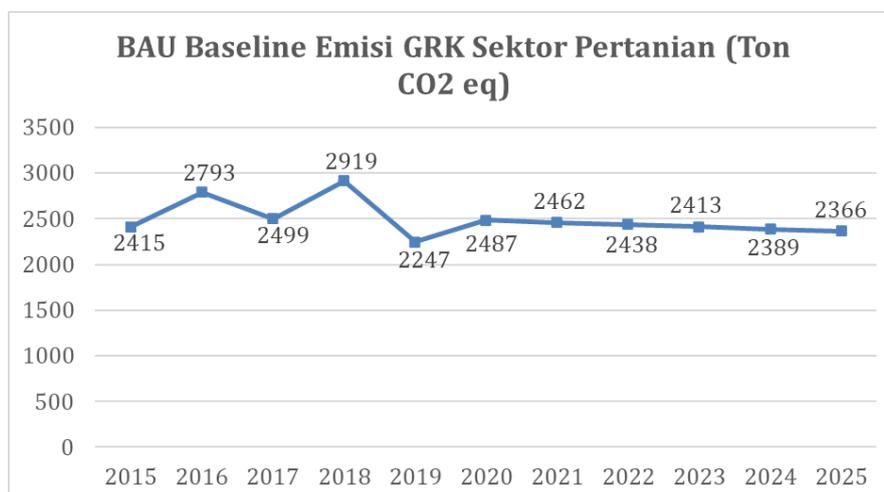
Air limbah domestik bersumber dari pembuangan *septic tank*, pembuangan di jamban/*pit latrine* dan pembuangan langsung ke sungai. Potensi emisi yang dapat dihasilkan oleh jenis-jenis air limbah tersebut ditampilkan di dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Potensi Emisi CH₄ Dan N₂O Untuk Air Limbah, Pengolahan Lumpur, dan Sistem Pembuangan Air Limbah Domestik Di Kota Banda Aceh

Tipe Pengolahan dan Pembuangan		Potensi Emisi CH ₄ dan N ₂ O
<i>Uncollected</i>	Tangki Septik	Pengurasan lumpur secara teratur akan mengurangi produksi CH ₄ .
	<i>Open pits/Latrines</i>	<i>Pits/latrine</i> akan menghasilkan CH ₄ ketika temperatur dan waktu retensi memungkinkan.
	Pembuangan langsung ke sungai	<i>Pits/latrine</i> akan menghasilkan CH ₄ ketika temperatur dan waktu retensi memungkinkan.

4.1.4 Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Sektor Pertanian

Penyusunan *baseline* emisi GRK sektor pertanian di Kota Banda Aceh dilakukan melalui analisa pada 2 subsektor pertanian yang ada di Kota Banda Aceh, yaitu tanaman pangan dan peternakan. BAU *baseline* emisi GRK dari sektor pertanian (persawahan dan peternakan) di Kota Banda Aceh adalah sebagai berikut:



Gambar 4.6 Prediksi Emisi GRK Sektor Pertanian

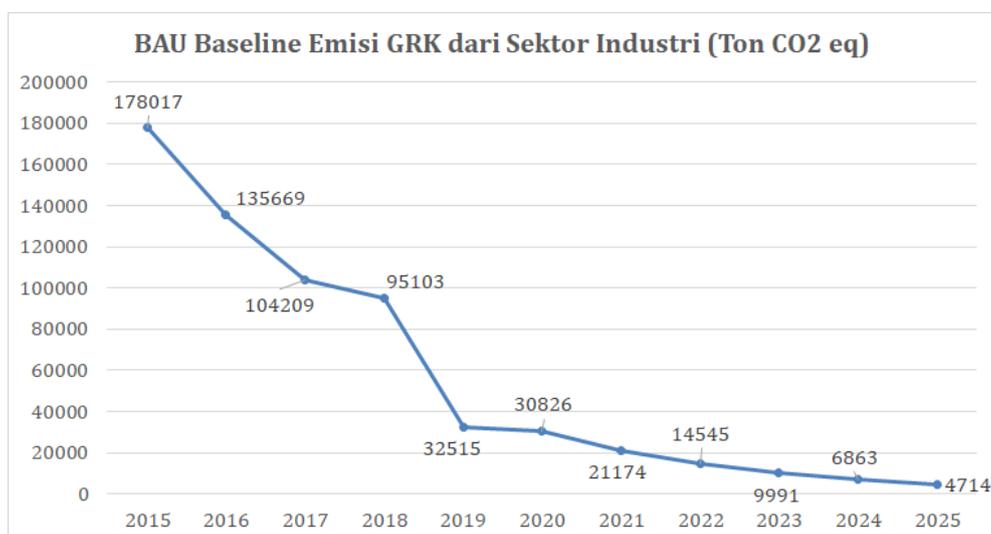
Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa emisi GRK dari sektor pertanian diperkirakan menurun dari 2.247 tCO₂eq pada 2019 menjadi sebesar 2.366 tCO₂eq pada 2025.

4.1.5 Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Sektor Kehutanan

Perhitungan *baseline* emisi GRK sektor kehutanan tidak dapat dilakukan karena Kota Banda Aceh tidak memiliki hutan dan lahan gambut. Banda Aceh hanya memiliki hutan kota yang termasuk dalam ruang terbuka hijau dengan luas total sekitar 17 ha yang bisa berperan dalam menyerap emisi GRK.

4.1.6 Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Sektor Industri

Sektor industri di Kota Banda Aceh didominasi oleh industri kecil dan menengah yang sebagian besarnya tidak memiliki emisi GRK yang signifikan. Sementara sektor industri besar di Kota Banda Aceh tidak tumbuh secara maksimal karena berbagai hal antara lain keterbatasan lahan dan rendahnya sumber daya alam yang bisa menjadi bahan baku dan bahan produksi bagi industri besar. Sebagaimana ditunjukkan dalam grafik dibawah, emisi GRK dari sektor industri terus menunjukkan tren penurunan. Pada tahun 2014, emisi GRK dari sektor industri mencapai 178.017 tCO₂eq dan menurun menjadi 32.515 tCO₂eq pada 2019. Dari analisis trendline dengan prediksi geometri, analisis BAU trendline diprediksi sebagai berikut:



Gambar 4.7 BAU Baseline Emisi GRK Sektor Industri

Dari grafik di atas, dapat dilihat bahwa emisi GRK dari sektor industri diprediksi akan terus menurun menjadi 4.714 tCO₂eq pada 2025.

4.2 Usulan Aksi Mitigasi Dan Perkiraan Penurunan Emisi

4.2.1 Usulan Aksi Mitigasi Sektor Energi

Berdasarkan analisis dan perhitungan *baseline* yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kontributor emisi GRK terbesar dari sektor energi berasal dari konsumsi bahan bakar minyak pada pembangkit listrik genset. Untuk mengurangi emisi dari sumber emisi tersebut usaha-usaha mitigasi dapat dilakukan dari sisi permintaan energi listrik dengan program penghematan energi listrik dan penerapan prinsip efisiensi energi di bangunan dan kantor pemerintah.

Dari sisi pembangkit energi listrik, penurunan emisi dapat dilakukan dengan peremajaan pembangkit listrik berbahan bakar minyak dengan efisiensi yang rendah dan sudah cukup lama beroperasi (lebih dari 30 tahun) sehingga dapat mengurangi konsumsi bahan bakar minyak. Selain itu, juga diperlukan upaya intensif kampanye penggunaan energi berkelanjutan yang sesuai dengan potensi Kota Banda Aceh. Berdasarkan hasil studi PFS dari program APEC-LCMT pada 2019, ditemukan bahwa sumber energi terbarukan paling potensial di Kota Banda Aceh adalah tenaga surya¹⁷. Objek utama yang dapat digunakan untuk memperkenalkan tenaga surya bagi masyarakat adalah instalasi tenaga surya di atap gedung pemerintah. Alternatif lainnya yaitu energi bayu di wilayah pesisir pantai Kota Banda Aceh yang bisa dijadikan sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat pesisir. Hasil PFS dari program APEC-LCMT juga merekomendasikan program penggantian LPJU (lampu penerangan jalan utama) dari lampu merkuri ke lampu LED yang lebih hemat energi serta pemanfaatan biogas metana dari TPA Gampong Jawa menjadi listrik bagi masyarakat sekitar.

Usulan aksi mitigasi untuk sektor energi adalah sebagai berikut:

¹⁷ Nikken Sekkei Research Institute (2019), APEC Low Carbon Model Town (LCMT) Project Dissemination Phase 1 Final Report, APEC Secretariat.

1. Penerapan prinsip efisiensi energi terutama di bangunan dan kantor pemerintah;
2. Instalasi solar panel *rooftop* di atap gedung pemerintah.
3. Penggantian LPJU dari lampu merkuri ke lampu LED;
4. Pemanfaatan metana untuk energi bagi rumah tangga di sekitar kawasan TPA dan IPLT Gampong Jawa;
5. Peremajaan pembangkit listrik berbahan bakar minyak dan berefisiensi rendah;
6. Pembangunan pembangkit listrik tenaga bayu di wilayah pesisir untuk suplai energi ke wilayah sekitar; dan
7. Kampanye penghematan energi di rumah tangga melalui media cetak dan elektronik.

Emisi dari sektor energi di Kota Banda Aceh tergantung dari pembakaran bahan bakar diesel PLTD Lueng Bata. Berdasarkan data yang diberikan dari PLN, pembakaran diesel terus menurun setiap tahun sehingga emisi dari sektor energi terus menurun. Hal ini merupakan langkah positif dari perspektif kota rendah emisi.

Upaya berikutnya untuk mengurangi emisi GRK di sektor ini adalah penerapan prinsip efisiensi energi di gedung-gedung pemerintah. Hal ini telah dimulai dengan program APEC LCMT yang merekomendasikan penerapan prinsip efisiensi energi dimulai dengan gedung-gedung penting, seperti Balai Kota Banda Aceh. Upaya lain yang dapat dilakukan yaitu memperbanyak kantor pemerintah yang dipasang panel surya *rooftop* dan penggantian LPJU dari lampu merkuri menjadi lampu LED.

Jika kebijakan pengurangan penggunaan bahan bakar diesel di PLTD Lueng Bata bisa terus dilanjutkan sebagaimana trendline, maka sektor ini dapat mengurangi 8.137 tCO₂eq atau 2,1% dari total mitigasi BAU *Baseline* 2025 sebesar 381.474 tCO₂eq.

4.2.2 Usulan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, sektor transportasi berkontribusi sekitar 77% terhadap total emisi GRK Kota Banda Aceh. Hal ini terjadi karena tingginya kepemilikan kendaraan pribadi. Dalam bab II dijelaskan bahwa sistem *BRT-lite* Trans Koetaradja telah beroperasi di lima koridor hingga 2020. Dalam RAD GRK 2013-2018, sistem ini diperkirakan akan mengurangi secara signifikan jumlah kendaraan pribadi, termasuk mobil. Namun, dalam kenyataan dampak Trans Koetaradja belum maksimal karena kualitas pelayanannya belum optimal. Meskipun demikian, telah mulai ada perubahan positif.

Berdasarkan studi tahun 2019, Trans Koetaradja telah mampu mengurangi penggunaan kendaraan pribadi. Studi tersebut menunjukkan bahwa sebelum menggunakan Bus Trans Koetaradja pada koridor 1, sebanyak 39,17% responden menggunakan sepeda motor untuk berkendara dan 26,48% menggunakan labi-labi. Demikian pula pada koridor 2B, sebesar 56,18% pengguna Bus Trans Koetaradja sebelumnya berkendara menggunakan sepeda motor dan 19,62% menggunakan labi-labi. Namun, belum ada studi lebih lanjut mengenai perubahan *mode share* yang ditimbulkan oleh Trans Koetaradja secara keseluruhan.

Dalam menjalankan mitigasi sektor transportasi, aksi yang akan diterapkan dapat dibagi atas *Avoid*, *Shift*, dan *Improve*. *Avoid/Reduce* berarti menghindari atau mengurangi perjalanan atau kebutuhan untuk perjalanan (terutama di daerah perkotaan) melalui penatagunaan lahan dan regulasi. *Shift* yang bermakna proses pengalihan ke moda transportasi yang lebih ramah lingkungan (dari penggunaan pribadi ke transportasi umum dan transportasi tidak bermotor). *Improve* berarti meningkatkan efisiensi energi dari moda transportasi dan teknologi kendaraan.

Penerapan metode *Avoid*, *Shift*, dan *Improve* di Kota Banda Aceh dapat berupa aksi berikut ini:

1. Pembangunan koridor enam Trans Koetaradja

Saat ini, Trans Koetaradja telah melayani lima koridor. Untuk memperluas layanan, maka Trans Koetaradja perlu melengkapi pelayanan ke koridor enam sebagaimana yang telah direncanakan, yaitu dari Batoh ke Makam Syiah Kuala.

Trans Koetaradja yang berjalan optimal bisa menambah mode share transportasi publik. Pelayanan Trans Koetaradja bisa ditingkatkan dengan didukung aksi mitigasi berupa *push and pull policy* terkait BRT seperti peningkatan NMT, pengembangan infrastruktur penunjang, penerapan ITS, operasionalisasi bus feeder, penghijauan, peningkatan kredit dan manajemen parkir. Jika peningkatan kualitas pelayanan Trans Koetaradja berjalan maksimal, dengan asumsi pada 2025 Trans Koetaradja bisa mendapatkan mode share sebesar 8,13% dan 6,13% perjalanan dilakukan dengan NMT dan mode share kendaraan pribadi bisa berkurang menjadi 85,75%, maka sistem ini bisa mengurangi 80.403,5 tCO₂eq atau 21,08% dari total emisi BAU *baseline* 2025.

2. Pembangunan infrastruktur penunjang Trans Koetaradja

Pada 2021, diharapkan koridor Trans Koetaradja telah melayani keenam koridor yang direncanakan. Pada 2025, diharapkan infrastruktur penunjang telah dilengkapi, misalnya halte, papan informasi elektronik keberangkatan dan kedatangan bus, dan sistem pembayaran. Halte yang disediakan perlu menerapkan prinsip desain universal yang ramah bagi semua pengguna Trans Koetaradja termasuk penyandang disabilitas. Tahun 2021 armada bus Trans Koetaradja akan didukung oleh armada bus listrik yang mana dapat mengurangi emisi gas rumah kaca.

Kebijakan yang paling menentukan adalah adanya jalur terpisah (*separated lane*) bagi Trans Koetaradja. *Separated lane* akan menambah kecepatan Trans Koetaradja dengan signifikan sehingga bisa bersaing dengan kendaraan pribadi. Namun, biaya untuk membangun *separated lane* cukup besar. Oleh karena itu, kebijakan ini direkomendasikan menjadi kebijakan jangka panjang.

3. Peningkatan Fasilitas *Non Motorized Transport/NMT* (Pedestrian dan Jalur Sepeda)

NMT merupakan bagian esensial untuk menjadikan sistem Trans Koetaradja menjadi *full BRT*. Diharapkan, pengguna Trans Koetaradja menggunakan NMT untuk mengakses perjalanan dari lokasi asal (*origin*) ke simpul transportasi

umum serta menuju tujuan akhir (*destination*). Jadi, kualitas layanan pedestrian harus ditingkatkan, terutama di kawasan permukiman, komersial dan jasa. NMT juga merupakan suatu pilihan untuk mewujudkan mobilitas *zero emission* sehingga dapat meningkatkan kualitas udara dan meningkatkan kesehatan.

Kota Banda Aceh sudah mulai menyediakan jalur sepeda di beberapa ruas jalan dan masih terus dikembangkan. Berdasarkan survey OD 2015, ditemukan bahwa 20% rumah tangga memiliki sepeda, yang dalam sudut pandang kebijakan transportasi kendaraan tidak bermotor menunjukkan potensi permintaan untuk segera diadakannya perbaikan layanan bagi pengguna sepeda di Banda Aceh¹⁸. Pemerintah perlu melakukan studi untuk pengembangan desain jalur sepeda yang aman dan sesuai dengan karakteristik setiap jalan kota.

Dengan menyediakan fasilitas NMT berkualitas, jumlah penggunaan kendaraan bermotor terutama untuk jarak pendek akan berkurang dan akan semakin banyak warga berjalan kaki. Hal ini juga akan menambah aksesibilitas warga ke sistem Trans Koetaradja sehingga emisi CO₂ juga berkurang. Asumsi perhitungan efek NMT ini telah dimasukkan ke dalam asumsi perhitungan efek MRT/ BRT.

4. Penanaman Pohon di Jalan Perkotaan

Penanaman pohon merupakan salah satu alternatif penyerapan CO₂ yang sangat efektif. Salah satu pohon dengan kemampuan penyerapan CO₂ yang besar adalah pohon trembesi. Pohon ini pada usia dewasa mampu menyerap 28,5 tCO₂/tahun. Pohon-pohon lain yang mampu menyerap CO₂ dengan cukup tinggi yaitu akasia dan kenanga. Sebuah penelitian yang diadakan oleh Dinas Kebersihan dan Keindahan Kota Banda Aceh menunjukkan bahwa sebuah penghijauan yang baik dapat menyerap emisi di ruas jalan tersebut hingga 18%. Kota Banda Aceh perlu menargetkan untuk dapat menanam pohon berdaya serap CO₂ tinggi sebanyak 500 pohon per tahun. Dengan asumsi rata-rata pohon mampu menyerap 14 tCO₂/tahun atau setengah dari kemampuan pohon dewasa dan 20% (125 pohon) dari total pohon ini ditanam di sekitar ruas jalan, maka akan ada penambahan 750 pohon di sekitar jalan pada tahun 2025. Dengan situasi ini, akan mampu diserap CO₂ sebesar 10.500 tCO₂/tahun atau sekitar 2,8% dari emisi BAU *baseline* 2025.

5. Pengadaan bus *feeder* di kawasan permukiman dan kawasan pendidikan

Salah satu penyebab masih rendahnya penggunaan Trans Koetaradja adalah akibat belum adanya sistem *feeder* yang menjemput penumpang dari kawasan permukiman. Untuk itu, Pemerintah Kota perlu menyediakan bus *feeder* bagi kawasan permukiman agar masyarakat bisa mengakses Trans Koetaradja dengan lebih mudah. Sistem *feeder* juga diperlukan untuk kawasan pusat pendidikan seperti kawasan Kopelma Darussalam dan pelayanan untuk siswa sekolah.

Kopelma Darussalam merupakan pusat pendidikan di Banda Aceh yang menjadi lokasi bagi dua universitas terbesar di provinsi Aceh yaitu Universitas Syiah Kuala

¹⁸ CDIA, 2017, Peningkatan Jaringan Transportasi Berbasis BRT di Kota Banda Aceh, CDIA

dan UIN Ar-Raniry. Oleh karena itu, idealnya kawasan ini dilayani dengan transportasi publik di tingkat kawasan yang berkualitas. *Shuttle bus* di Kopelma Darussalam diharapkan bisa berfungsi sebagai *feeder* bagi sistem Trans Koetaradja sehingga bisa mengurangi tingkat lalu lintas kendaraan bermotor di lingkungan ini.

6. Pengembangan ITS (*Intelligent Transport System*)

ITS adalah teknologi komunikasi dan informasi yang diterapkan pada sarana dan prasarana transportasi untuk meningkatkan kualitas pelayanan transportasi. Penggunaan ITS berpengaruh pada peningkatan efisiensi kendaraan, peningkatan efisiensi berlalu lintas, penertiban tingkah laku pengemudi dan pengurangan emisi GRK karena panjang perjalanan yang tidak perlu dan waktu terjebak kemacetan yang semakin berkurang. Pembangunan ITS ini masih dalam tahap awal dimulai dengan adanya kamera pemantau CCTV di sekitar 36 titik di Kota Banda Aceh, termasuk di persimpangan jalan. Saat ini sistem ATCS yang merupakan langkah awal menuju ITS telah mulai diterapkan di beberapa titik persimpangan di Kota Banda Aceh¹⁹. Untuk itu penerapan sistem ini di Kota Banda Aceh perlu diperluas.

7. Penerapan Manajemen Parkir

Kebijakan manajemen perparkiran dapat berperan sebagai faktor tolak (*push*) untuk mendorong perpindahan moda ke angkutan umum dan menghindari perjalanan yang tidak terlalu penting. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan meningkatkan biaya retribusi parkir, sehingga masyarakat diharapkan dapat mengurangi pemakaian kendaraan pribadi serta mengurangi total perjalanan dengan memarkir kendaraan hanya sekali untuk keperluan di beberapa tempat.

8. Penerapan *Car Free Day*(CFD) di Ruas Jalan Protokol dan Kawasan Strategis

CFD merupakan kebijakan untuk menutup lalu lintas di suatu pusat keramaian seperti ruas jalan protokol pada waktu-waktu tertentu. Kota Banda Aceh sudah mengaplikasikan kebijakan ini untuk ruas protokol Simpang Jambo Tape - Simpang Lima (939 m) pada hari minggu selama 2 jam. Kegiatan ini dapat mengurangi emisi sekaligus menjadi daya tarik wisata.

9. Pelatihan dan Sosialisasi *Smart Driving*

Smart driving adalah metode berkendara yang hemat energi, ramah lingkungan, selamat dan nyaman. Metode *Smart driving* berupaya mengubah perilaku pengemudi dalam berkendara sehingga konsumsi bahan bakar bisa menjadi jauh lebih efisien (Studi Dit. BSTP 2008). Hasil uji coba studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penerapan metode berkendara ini berpotensi untuk dapat menghemat bahan bakar antara 10%-40% dan menurunkan emisi gas buang kendaraan hingga 20% (Studi Dit. BSTP 2009). Target yang ditetapkan adalah pelatihan kepada 800 pengemudi per tahun. Maka pada tahun 2025 akan

¹⁹ Area Traffic Control System (ATCS)

ada 4.000 pengemudi (angkutan umum dan mobil pribadi) yang telah menguasai teknik-teknik *smart driving*. Dengan asumsi satu orang menghasilkan emisi transportasi 1,02 tCO₂eq per kapita, *smart driving* dapat diasumsikan mengurangi emisi sebesar $4.000 \times 20 / 100 \times 1,02 \text{ tCO}_2\text{eq} = 816 \text{ tCO}_2\text{eq}$ atau 0,21% dari total emisi 2025.

10. Menaikkan Uang Muka Kredit Sepeda Motor dan Pajak Progresif Kendaraan Pribadi

Kendaraan pribadi di Kota Banda Aceh didominasi oleh sepeda motor. Hal ini disebabkan oleh rendahnya abodemen kredit kepemilikan kendaraan bermotor. Akibatnya, perkembangan jumlah kepemilikan sepeda motor meningkat sangat pesat dalam rentang waktu 2011-2018 yaitu sekitar 8-12% per tahun. Laju pertumbuhan kepemilikan sepeda motor dan kendaraan pribadi perlu dihambat untuk meningkatkan mobilitas NMT dan mendukung Trans Koetaradja di masa depan. Salah satu opsi adalah dengan menaikkan abodemen kredit sepeda motor dan membuat pajak progresif kendaraan pribadi berdasarkan kartu keluarga. Diharapkan dengan adanya abodemen kredit yang lebih tinggi serta pajak progresif kepemilikan kendaraan di keluarga maka dapat terjadi penurunan akselerasi kepemilikan kendaraan di tingkat rumah tangga.

11. Integrasi rencana aksi ke dalam kurikulum pendidikan

Aksi ini merupakan media sosialisasi bagi masyarakat untuk berpartisipasi dalam rencana aksi penurunan emisi GRK melalui peningkatan pengetahuan dan pemahaman terhadap manfaat dari upaya-upaya aksi mitigasi sektor transportasi. Hal ini dapat dilakukan dengan integrasi ke dalam pendidikan formal khususnya mulai dari pendidikan dasar sampai dengan menengah atas di Kota Banda Aceh.

4.2.3 Usulan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah

Usulan aksi mitigasi sektor pengelolaan limbah adalah sebagai berikut:

1. Optimalisasi pengoperasian TPA

Saat ini TPA regional Blang Bintang telah dioperasikan dan hampir 70% sampah dari TPA Gampong Jawa telah ditransfer ke TPA Blang Bintang. Maka saat ini TPA Gampong Jawa berfungsi sebagai transfer station. Untuk memaksimalkan fungsi TPA Blang Bintang, maka diperlukan upaya dan teknologi pemilahan sampah yang lebih baik di TPA Gampong Jawa agar sampah yang ditransfer ke TPA Blang Bintang benar-benar sampah yang tidak bisa diolah lagi.

Untuk mengurangi emisi metana dari TPA maka diperlukan penambahan komposisi sampah yang mengalami proses komposting dan daur ulang. Saat ini, 17,86% daur ulang dan 4% komposting. Untuk mengurangi emisi metana maka komposisi sampah yang didaur ulang dan komposting perlu ditambah. Dengan asumsi komposisi sampah yang didaur ulang menjadi 20% daur ulang dan komposting menjadi 6% maka emisi metana pada tahun 2025 menjadi sebesar 49,23 tCO₂/tahun dari komposting dan 408,46 tCO₂/tahun dari daur ulang. Total emisi GRK yang dimitigasi adalah sebesar 457,69 tCO₂/tahun pada tahun 2025.

2. Perluasan cakupan program *Waste Collecting Point (WCP)*
Program WCP saat ini telah menjangkau banyak gampong, sekolah dan kantor. Namun, agar lebih efektif, program WCP perlu diperluas ke wilayah yang lebih luas. Program WCP akan bisa memaksimalkan pemilihan sampah dari hulu, yaitu dari tingkat masyarakat. Hal ini sekaligus akan meningkatkan nilai sampah serta membantu ekonomi masyarakat dan sekaligus mengurangi jumlah sampah yang akan ditransfer ke TPA sehingga memperpanjang usia TPA.
3. Sosialisasi dan penguatan sanksi bagi pembakar sampah
Pembakaran sampah merupakan salah satu kebiasaan masyarakat yang paling berkontribusi dalam menghasilkan emisi. Karena limitasi data maka perhitungan GRK dari pembakaran sampah tidak tersedia.
4. Program Minimalisasi Sampah ke TPA dengan Prinsip 4R.
Aksi mitigasi ini menggabungkan komposting sampah organik untuk sampah *uncategorized* di sumbernya/di masyarakat kota melalui program WCP sekaligus dengan komposting di TPST dengan prinsip 4R (*Reduce, Reuse, Recycle, Rethink*). Program ini telah berjalan namun perlu diperluas, terutama penggunaan bank sampah sehingga volume sampah yang didaur ulang akan dapat meningkat. Dengan demikian, volume sampah di TPA dapat dikurangi sehingga menurunkan emisi. Aksi *rethink* yang dapat dilakukan yaitu menghimbau masyarakat untuk mengurangi pemakaian plastik sekali pakai dan menggantikannya dengan keranjang belanja yang permanen. Masyarakat juga perlu dihimbau untuk menggunakan peralatan makan dan minum sendiri dari rumah.

Untuk mendorong penerapan prinsip 4R maka pemerintah kota perlu mendukung perkembangan bisnis daur ulang sampah. Hal ini mencakup perubahan pola pikir masyarakat yang menganggap bahwa sampah adalah sesuatu yang tidak berguna menjadi pola pikir sampah sebagai sesuatu yang berharga yang dapat dijual dan menjadi alat tukar pelayanan publik. Dengan perubahan pola pikir ini, maka pemerintah dapat menginisiasi program-program turunan dimasa depan seperti menukarkan sampah dengan tiket Bus Trans Koetaradja, program *refund* sampah, dan lain-lain.

Pemerintah Kota Banda Aceh juga dapat bekerja sama dengan bisnis daur ulang sampah lokal untuk menyediakan sampah daur ulang dan diolah untuk menghasilkan produk yang lebih berharga. Program dukungan untuk bisnis daur ulang sampah ini dapat merubah paradigma masyarakat secara signifikan dalam jangka waktu panjang.

5. Program Waste to Energy melalui fasilitas Mechanical Biological Treatment – Refuse Derived Fuel (MBT-RDF)²⁰

²⁰ MBT-RDF adalah proses pengolahan sampah secara terintegrasi yang memisahkan sampah dengan metode pengeringan biologis untuk memproduksi fraksi sampah padat yang memiliki nilai kalor (Calorific Value/CV) yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif dalam pabrik *kiln* semen, pembangkit listrik, atau industri konsumsi bahan bakar fosil lainnya.

Kementerian Pekerjaan Umum dalam kerangka kerjasama keuangan Indonesia-Jerman melalui proyek *Emission Reduction in Cities – Advanced Solid Waste Management Programme for Selected Cities and Regencies* in Indonesia mendukung upaya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sektor persampahan. Proyek ini akan membangun fasilitas pengolahan sampah menggunakan teknologi MBT-RDF dengan tujuan mengurangi volume sampah yang masuk ke TPA Gampong Jawa.

Potensi jumlah RDF yang dapat dihasilkan oleh TPA Gampong Jawa adalah sebesar 92 ton per hari atau sekitar 40% dari total sampah yang masuk ke TPA Gampong Jawa. Hasil RDF tersebut akan dibeli oleh PT. Solusi Bangun Andalas (SBA) yang mengoperasikan pabrik semen di Lhok Nga yang berjarak \pm 20 Km dari Kota Banda Aceh. PT. SBA akan menyiapkan *feeding facility* yang nantinya mampu menyerap 113 ton RDF per hari.

6. Program Optimalisasi Manfaat Pengelolaan Gas Sampah/Recovery Gas Metana di TPA Gampong Jawa.

TPA Gampong Jawa telah menggunakan teknologi untuk memanfaatkan gas metana sebagai sumber listrik dan memasak bagi rumah tangga di sekitarnya. Direkomendasikan program untuk memperluas jangkauan penerima manfaat dari gas metana dengan target 50 rumah tangga per tahun. Hal ini akan mengurangi gas metana yang dilepas ke udara dari TPA Gampong Jawa.

7. Peningkatan jumlah IPAL komunal

IPAL komunal telah dibangun di beberapa lokasi di Banda Aceh. Pembangunan IPAL komunal ini dapat mengurangi emisi dari sektor limbah cair.

8. Program Non Teknis RAD GRK Penyusunan Peraturan Walikota (Perwal).

Aksi ini tidak secara langsung mengurangi emisi GRK namun perlu dilakukan. Program kerja non teknis RAD-GRK antara lain sebagai berikut:

- a. Sosialisasi ke Kecamatan/gampong; dan
- b. Integrasi rencana aksi ke dalam kurikulum pendidikan Tingkat dasar sampai menengah atas di Kota Banda Aceh.

9. Program Pengendalian Banjir.

Kegiatan mitigasi Pengendalian Banjir dilakukan melalui serangkaian kegiatan pengerukan *sludge* dari sungai dan kolam retensi serta pemantauan kualitas air permukaan sungai dan kolam retensi di sarana IPLT Gampong Jawa.

10. Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan Kota Banda Aceh.

Program ini tidak menghasilkan penurunan emisi secara langsung, namun cukup penting untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan dan perencanaan di bidang persampahan.

11. Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah.

Program ini juga tidak menghasilkan penurunan emisi secara langsung dan direalisasikan melalui serangkaian kegiatan Penyusunan Master Plan Air Limbah,

Studi Kelayakan dan DED IPAL Komunal, Sosialisasi Rencana Pembangunan IPAL Komunal, dan Penyusunan SOP Pengelolaan IPAL Komunal.

12. Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat.

Program ini diharapkan dapat menunjang program 4R dan direalisasikan melalui kegiatan kebijakan pelarangan *open burning*, sosialisasi, penyuluhan dan pengkajian kebijakan lingkungan hidup, pembentukan lembaga sadar sanitasi di setiap kelurahan, serta pembinaan sekolah peduli dan berbudaya lingkungan.

13. Program Monitoring dan Evaluasi.

Program monitoring dan evaluasi tidak mengurangi emisi secara langsung, namun memegang peranan penting. Kegiatan bervariasi dimulai dengan Monev Kinerja Pengelolaan Persampahan, Monitoring Kualitas Lingkungan, Pengembangan Kemampuan Analisa Laboratorium, Bamtek, Bimtek dan Pendampingan Pengelolaan Air Limbah, Monev Kinerja Aksi Mitigasi Penurunan GRK, Monev Penggunaan Anggaran Terkait Aksi Mitigasi, Penyusunan Laporan Capaian Kinerja dan Ikhtisar Realisasi Kinerja SKPD.

4.2.4 Usulan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

Aksi mitigasi penurunan emisi GRK Sektor Pertanian yang dapat diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Penerapan *System Rice Intensification* (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis.
2. Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan.

Mengingat secara BAU baseline sektor pertanian telah menunjukkan pengurangan GRK yang signifikan serta luas lahan pertanian yang sangat terbatas maka aksi mitigasi di sektor pertanian tidak menjadi prioritas karena biaya yang dikeluarkan untuk aksi mitigasi tidak sepadan dengan emisi GRK yang dikurangi.

4.2.5 Usulan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

Berikut ini adalah beberapa aksi mitigasi untuk sektor kehutanan di Kota Banda Aceh:

1. Rehabilitasi hutan mangrove, meliputi:
 - a. Peningkatan jumlah pertanian silvikultur;
 - b. Pengadaan benih jenis-jenis mangrove;
 - c. Kegiatan perbenihan dan persemaian jenis mangrove;
 - d. Rehabilitasi hutan mangrove dan lahan kritis lainnya; dan
 - e. Pembinaan kelompok masyarakat pecinta hutan mangrove.
2. Pemantapan kawasan hutan mangrove.
 - a. Mempertahankan hutan mangrove dan mencegah konversinya menjadi penggunaan lain; dan
 - b. Peta zonasi hutan mangrove dan kawasan hutan kota.
3. Pengembangan hutan kota, meliputi:

- a. Pembangunan dan penambahan luas hutan kota dengan prioritas vegetasi penutup lahan adalah pohon;
 - b. pemeliharaan hutan kota yang sudah ada; dan
 - c. Penyediaan informasi sistem silvikultur dalam rangka pemberdayaan hutan masyarakat dan peningkatan pendapatan masyarakat.
4. Pelestarian hutan kota, yang meliputi:
 - a. Peningkatan pengetahuan masyarakat sekitar dalam pemeliharaan hutan kota;
 - b. Penguatan kesepakatan/kerjasama semua pihak (masyarakat, pemerintah dan pelaku usaha) dalam rangka pengembangan dan pemeliharaan hutan kota;
 - c. Pembinaan masyarakat sekitar hutan kota melalui kegiatan penyuluhan; dan
 - d. Pemeliharaan dan pelestarian jenis tanaman hutan kota.
 5. Kegiatan penanaman pohon pada lahan yang berupa rumput dan tanah kosong menjadi hutan tanaman, yang meliputi:
 - a. Penyediaan bibit jenis tanaman hutan dan *multi purpose tree species* dan terbangunnya persemaiannya;
 - b. Rehabilitasi lahan kosong;
 - c. Pemeliharaan tanaman hasil kegiatan rehabilitasi; dan
 - d. Kegiatan penghijauan koridor jalan.
 6. Penyusunan Master Plan RTH

4.2.6 Usulan Aksi Mitigasi Sektor Industri

Aksi mitigasi sektor industri meliputi:

1. Penghijauan kawasan komersial dan perumahan; dan
2. Meningkatkan efisiensi peralatan listrik di sektor industri dan komersial.

Mengingat secara BAU baseline sektor industri telah menunjukkan pengurangan GRK yang signifikan maka aksi mitigasi di sektor industri dianggap tidak *feasible* dengan biaya yang perlu dikeluarkan untuk aksi mitigasi.

4.3 Skala Prioritas

4.3.1 Skala Prioritas Sektor Energi

Aksi mitigasi yang menjadi prioritas yaitu:

1. Penerapan prinsip efisiensi energi terutama di bangunan dan kantor pemerintah. Hal ini bisa menjadi contoh kampanye efisiensi energi secara tidak langsung bagi masyarakat.
2. Instalasi solar panel *rooftop* di atap gedung pemerintah. Pemasangan panel surya di atap gedung pemerintah secara bertahap bisa menjadi upaya pengenalan teknologi energi hijau bagi masyarakat. Penerapan energi terbarukan di tingkat rumah tangga akan memberikan yang sangat signifikan dalam pengurangan emisi dari sektor energi; dan

3. Penggantian LPJU dari lampu merkuri ke lampu LED. Hal ini bisa memperkenalkan masyarakat pada lampu LED yang lebih hemat energi.

4.3.2 Skala Prioritas Sektor Transportasi

Prioritas utama untuk sektor transportasi adalah sebagai berikut:

1. Pembangunan koridor enam Trans Koetaradja;
2. Pembangunan infrastruktur penunjang Trans Koetaradja;
3. Peningkatan Fasilitas Non Motorized Transport/NMT (Pedestrian dan Jalur Sepeda);
4. Penanaman Pohon di Jalan Perkotaan;
5. Pengadaan bus feeder di kawasan permukiman dan kawasan pendidikan;
6. Pengembangan ITS (Intelligent Transport System); dan
7. Penerapan Manajemen Parkir.

4.3.3 Skala Prioritas Sektor Pengolahan Limbah

Prioritas utama untuk sektor pengolahan limbah adalah:

1. Optimalisasi pengoperasian TPA;
2. Perluasan cakupan program WCP (*waste collecting point*);
3. Program Minimalisasi Sampah ke TPA dengan Prinsip 4R;
4. Program optimalisasi manfaat pengelolaan gas sampah/recovery gas metana di TPA Gampong Jawa;
5. Program Waste to Energy melalui fasilitas Mechanical Biological Treatment – Refuse Derived Fuel (MBT-RDF);
6. Peningkatan jumlah IPAL Komunal;
7. Program Non Teknis RAD GRK Penyusunan Peraturan Walikota (Perwal); dan
8. Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan Kota Banda Aceh.

4.3.4 Skala Prioritas Sektor Pertanian

Kedua aksi mitigasi yang direncanakan yaitu 1) Penerapan *System Rice Intensification* (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis dan 2) Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan bukan merupakan program prioritas dalam upaya penurunan emisi GRK karena proporsi emisi GRK sektor pertanian tidak signifikan. Hal ini akan menyebabkan kelayakan penganggaran untuk mitigasi di sektor pertanian menjadi sangat rendah.

4.3.5 Skala Prioritas Sektor Kehutanan

Berikut ini adalah beberapa aksi mitigasi untuk sektor kehutanan di Kota Banda Aceh:

1. Rehabilitasi hutan mangrove;
2. Pemantapan kawasan hutan mangrove; dan
3. Penyusunan Master Plan RTH.

4.3.6 Skala Prioritas Sektor Industri

Sektor industri hanya berkontribusi tidak signifikan bagi emisi GRK sehingga intervensi di sektor ini kurang layak secara finansial. Untuk itu hanya direkomendasikan satu kegiatan prioritas, yaitu penghijauan kawasan komersial dan perumahan.

BAB V STRATEGI IMPLEMENTASI RAD-GRK

Implementasi RAD GRK Kota Banda Aceh 2020-2025 mencakup 4 langkah, yaitu:

1. Pemetaan lembaga-lembaga terkait di Kota Banda Aceh;
2. Identifikasi sumber dana;
3. Penyusunan jadwal implementasi usulan aksi mitigasi; dan
4. Sosialisasi aksi mitigasi.

Pelaksanaan aksi mitigasi RAD GRK melibatkan lembaga-lembaga terkait secara langsung maupun tidak langsung termasuk semua OPD dan lembaga yang disebutkan dalam bab III, sektor swasta, lembaga swadaya masyarakat (LSM) dan tokoh masyarakat termasuk pemuka agama. Keterlibatan ulama sangat menentukan karena prinsip pembangunan berkelanjutan sangat erat kaitannya dengan nilai-nilai Islam. Diharapkan agar pemerintah Kota Banda Aceh bekerja sama dengan para ulama untuk berperan aktif dalam menyebarkan nilai-nilai Islam yang terkait dengan pelestarian lingkungan.

Sumber dana kegiatan mitigasi dapat berasal dari APBD, APBN, BUMN, KPBU (Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha), dana yang berasal dari swasta seperti CSR (*Corporate Social Responsibility*) dan sumber dana asing/donor. Setiap rencana aksi ditetapkan waktu/jadwal pelaksanaan mulai dari tahun 2020 hingga tahun 2025.

5.1 Pemetaan Kelembagaan Dan Pembagian Peran

5.1.1 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Energi

Tabel 5.1 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Energi

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
1	Penerapan prinsip efisiensi energi terutama di bangunan dan kantor pemerintah	PLN, Bappeda, DLHK3, Donor, instansi terkait	
2	Instalasi solar panel <i>rooftop</i> di atap gedung pemerintah	Swasta, Bappeda, DLHK3, instansi terkait	
3	Penggantian LPJU dari lampu merkuri ke lampu LED;	DLHK3, PLN, Swasta, Donor	
4	Pemanfaatan metana untuk energi bagi rumah tangga di sekitar kawasan TPA dan IPLT Gampong Jawa;	DLHK3, PLN, Donor, LSM	
5	Peremajaan pembangkit listrik berbahan bakar minyak dan berefisiensi rendah	PLN	
6	Pembangunan pembangkit listrik tenaga bayu di wilayah pesisir untuk	DLHK3, Bappeda, Swasta, Donor	

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
	suplai energi ke wilayah sekitar		
7	Kampanye penghematan energi di rumah tangga melalui media cetak dan elektronik	PLN, Bappeda	

5.1.2 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

Tabel 5.2 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
1	Pembangunan koridor enam Trans Koetaradja	Kementerian Perhubungan, Dinas Perhubungan Kota, Dishubkomintel Aceh, Dinas PU, DLHK3	
2	Pembangunan infrastruktur penunjang Trans Koetaradja	Kementerian Perhubungan, Kementerian PU, Dishub Kota, Dishubkomintel Aceh, Dinas PU, DLHK3, Diskominfo, Bappeda	
3	Peningkatan Fasilitas Non Motorized Transport/NMT (Pedestrian dan Jalur Sepeda)	Kementerian Perhubungan, Kementerian PU, Dishub Kota, Dishubkomintel Aceh, Dinas PU, DLHK3, Bappeda	
4	Penanaman Pohon di Jalan Perkotaan	DLHK3, Dishub Kota, Dinas PU	
5	Pengadaan bus feeder di kawasan permukiman dan kawasan pendidikan	Kementerian Perhubungan, Dishub Kota, Dishubkomintel Aceh	
6	Pengembangan ITS (<i>Intelligent Transport System</i>)	Kementerian Perhubungan, Kementerian Kominfo, Dishub Kota, Diskominfo, Dishubkomintel Aceh	
7	Penerapan Manajemen Parkir	Dishub, Polri	
8	Penerapan <i>Car Free Day</i> di Ruas Jalan Protokol dan Kawasan Strategis	Dishub, Dinas Pariwisata, Polri	
9	Pelatihan dan Sosialisasi Smart Driving	Kementerian Perhubungan, Dishub, Swasta	
10	Menaikkan Uang Muka Kredit Sepeda Motor dan Pajak Progresif Kendaraan Pribadi	Bank, Lembaga Penyedia Kredit, Polri, Dishub, Diskopukmdag	
11	Integrasi rencana aksi ke dalam kurikulum pendidikan	Dinas Pendidikan, Akademisi	

5.1.3 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah

Tabel 5.3 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
1	Optimalisasi pengoperasian TPA	Kementerian PUPR, Dinas PU Aceh, DLHK Aceh, UPTD TPA	

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
		Regional Blang Bintang, Pemko Banda Aceh, Pemkab Aceh Besar, DLHK3	
2	Perluasan cakupan program Waste Collecting Point (WCP)	DLHK3, Masyarakat Gampong	
3	Sosialisasi dan penguatan sanksi bagi pembakar sampah	DLHK3, Satpol PP	
4	Program Minimalisasi Sampah ke TPA dengan Prinsip 4R	DLHK3, Dinas PU, Akademisi, Masyarakat, Swasta	
5	Program Waste to Energy melalui fasilitas Mechanical Biological Treatment – Refuse Derived Fuel (MBT-RDF)	KemenPUPR, KLHK, DLHK3, Bappeda, Dinas PU Aceh	
6	Program Optimalisasi Manfaat Pengelolaan Gas Sampah/ Recovery Gas Metana di TPA Gampong Jawa.	DLHK3, Donor, LSM	
7	Peningkatan jumlah IPAL komunal	Kementerian PUPR, Dinas PUPR, Swasta, DLHK3	
8	Program Non Teknis RAD GRK Penyusunan Peraturan Walikota (Perwal)	Bappeda, DLHK3	
9	Program Pengendalian Banjir	Kementerian PUPR, Dinas PUPR, DLHK3, Dinas PU Aceh	
10	Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan.	DLHK3, Bappeda	
11	Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah.	Dinas PU, DLHK3, Bappeda	
12	Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat	DLHK3, Dinkes	
13	Program Monitoring dan Evaluasi	Bappeda, DLHK3	

5.1.4 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

Tabel 5.4 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
1	Penerapan <i>System Rice Intensification</i> (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis	DP2KP	
2	Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan	DP2KP	

5.1.5 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

Tabel 5.5 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
1	Rehabilitasi hutan mangrove	DLHK3, DP2KP, Masyarakat, LSM	
2	Pemantapan kawasan hutan mangrove	DLHK3, DP2KP, Dinas PU, Bappeda	
3	Pengembangan hutan kota	DLHK3, DP2KP, Dinas PU, Masyarakat	
4	Pelestarian hutan kota	DLHK3, DP2KP, Masyarakat, Swasta, LSM	
5	Kegiatan penanaman pohon pada lahan yang berupa rumput dan tanah kosong menjadi hutan sekunder dan pemeliharaan tanaman.	DLHK3	
6	Penyusunan Master Plan RTH	DLHK3, LSM, Masyarakat, Bappeda	

5.1.6 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Industri

Tabel 5.6 Pemetaan Kelembagaan Aksi Mitigasi Sektor Industri

No	Aksi Mitigasi	Lembaga Terkait	Keterangan
1	Penghijauan Kawasan Komersial dan Perumahan	DLHK3	
2	Meningkatkan efisiensi peralatan listrik di industri dan sektor komersial	Diskopukmdag	

5.2 Identifikasi Sumber Pendanaan

Pendanaan untuk implementasi RAD-GRK dapat berasal dari berbagai sumber pendanaan dalam negeri maupun dari luar negeri. Kebijakan pendanaan untuk penurunan emisi GRK secara sukarela merupakan bagian dari kebijakan di dalam RPJMN 2019-2024. Dengan demikian, program-program penurunan emisi GRK merupakan bagian yang tak terpisahkan dari program pembangunan nasional yang tidak bersifat eksklusif dan mendapatkan prioritas pendanaan melalui mekanisme APBN. Sebagian besar kegiatan penurunan emisi GRK akan dilaksanakan oleh daerah yang pembiayaannya harus diintegrasikan ke dalam APBD. Pendanaan kegiatan ini juga dapat berasal dari sektor swasta.

Selain itu, dana juga dapat berasal dari hibah dalam negeri (dari sektor swasta dan masyarakat) yang dikelola oleh pemerintah melalui pengaturan dan mekanisme tertentu. Selain itu, pendanaan hibah juga dapat berasal dari luar negeri. Hal ini misalnya telah dilakukan melalui kerjasama dengan CDIA dan ADB untuk PFS Peningkatan Jaringan Transportasi Berbasis BRT di Kota Banda Aceh untuk strategi pengembangan Trans Koetaradja serta proyek APEC-LCMT dari APEC untuk program *Low Carbon Model Town*

(LCMT) yang mencakup energi dan transportasi. Pendanaan juga dapat berasal dari swasta dalam negeri dari perbankan, non perbankan dan *Corporate Social Responsibility* (CSR) dari berbagai perusahaan. Hal ini telah dilakukan misalnya dalam pembangunan hutan kota BNI di Desa Tibang, Banda Aceh dan Taman Kota Trembesi BNI di Gampong Keudah-Peulanghahan.

Sumber pembiayaan program penurunan emisi GRK dari luar negeri terdiri dari kerjasama bilateral maupun multilateral. Dana pinjaman ini sedapat mungkin tidak memberikan beban yang berlebihan bagi keuangan kota dan negara.

5.2.1 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Energi

Tabel 5.7 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Energi

No	Aksi Mitigasi	Sumber Pendanaan	Keterangan
1	Penerapan prinsip efisiensi energi terutama di bangunan dan kantor pemerintah	APBN, APBA, APBK, Donor, Swasta	
2	Instalasi solar panel <i>rooftop</i> di atap gedung pemerintah	APBN, APBA, APBK, Donor	
3	Penggantian LPJU dari lampu merkuri ke lampu LED;	APBN, APBA, APBK, Donor	
4	Pemanfaatan metana untuk energi bagi rumah tangga di sekitar kawasan TPA dan IPLT Gampong Jawa;	APBN, APBA, APBK, Donor	
5	Peremajaan pembangkit listrik berbahan bakar minyak dan berefisiensi rendah	APBN, Swasta	
6	Pembangunan pembangkit listrik tenaga bayu di wilayah pesisir untuk suplai energi ke wilayah sekitar	APBN, APBA, APBK, Donor	
7	Kampanye penghematan energi di rumah tangga melalui media cetak dan elektronik	APBN, APBA, APBK, Donor	

5.2.2 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

Tabel 5.8 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

No	Aksi Mitigasi	Sumber Pendanaan	Keterangan
1	Pembangunan koridor enam Trans Koetaradja	APBK, APBA, APBN	
2	Pembangunan infrastruktur penunjang Trans Koetaradja	APBK, APBA, APBN, Swasta	
3	Peningkatan Fasilitas Non Motorized Transport/NMT (Pedestrian dan Jalur Sepeda)	APBK, APBA, APBN	
4	Penanaman Pohon di Jalan Perkotaan	APBK, APBA	
5	Pengadaan bus feeder di kawasan permukiman dan kawasan pendidikan	APBK, APBA, APBN	
6	Pengembangan ITS (<i>Intelligent Transport System</i>)	APBK, APBA, APBN	
7	Penerapan Manajemen Parkir	APBK dan Pengusaha Angkutan	

No	Aksi Mitigasi	Sumber Pendanaan	Keterangan
8	Penerapan <i>Car Free Day</i> di Ruas Jalan Protokol dan Kawasan Strategis	APBK, Swasta	
9	Pelatihan dan Sosialisasi Smart Driving	APBN, APBK	
10	Menaikkan Uang Muka Kredit Sepeda Motor dan Pajak Progresif Kendaraan Pribadi	APBK, APBN	
11	Integrasi rencana aksi ke dalam kurikulum pendidikan	APBK	

5.2.3 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah

Tabel 5.9 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pengolahan Limbah

No	Aksi Mitigasi	Sumber Pendanaan	Keterangan
1	Optimalisasi pengoperasian TPA	APBN, APBA, APBK, Donor	
2	Perluasan cakupan program Waste Collecting Point (WCP)	APBK, Donor	
3	Sosialisasi dan penguatan sanksi bagi pembakar sampah	APBK	
4	Program Minimalisasi Sampah ke TPA dengan Prinsip 4R	APBN, APBA, APBK, Donor, Swasta	
5	Program Waste to Energy melalui fasilitas Mechanical Biological Treatment – Refuse Derived Fuel (MBT-RDF)	APBN, APBA, APBK, Donor, Swasta	
6	Program Optimalisasi Manfaat Pengelolaan Gas Sampah/Recovery Gas Metana di TPA Gampong Jawa	APBN, APBA, APBK, Donor	
7	Peningkatan jumlah IPAL komunal	APBN, APBA, APBK	
8	Program Non Teknis RAD GRK Penyusunan Peraturan Walikota (Perwal)	APBK	
9	Program Pengendalian Banjir	APBN, APBA, APBK	
10	Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan	APBN, APBA, APBK	
11	Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah	APBN, APBA, APBK	
12	Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat	APBK, APBA, APBN	
13	Program Monitoring dan Evaluasi	APBK	

5.2.4 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

Tabel 5.10 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

No	Aksi Mitigasi	Sumber Pendanaan	Keterangan
1	Penerapan <i>System Rice Intensification</i> (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis	APBK	
2	Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan	APBK	

5.2.5 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

Tabel 5.11 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

No	Aksi Mitigasi	Sumber Pendanaan	Keterangan
1	Rehabilitasi hutan mangrove	APBN, APBA, APBK, Swasta, LSM	
2	Pemantapan kawasan hutan mangrove	APBN, APBA, APBK	
3	Pengembangan hutan kota	APBN, APBA, APBK, Swasta	
4	Pelestarian hutan kota	APBN, APBA, APBK, Swasta, LSM	
5	Kegiatan penanaman pohon pada lahan yang berupa rumput dan tanah kosong menjadi hutan sekunder dan pemeliharaan tanaman.	APBK, Swasta	
6	Penyusunan Master Plan RTH	APBN, APBA, APBK	

5.2.6 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Industri

Tabel 5.12 Identifikasi Sumber Pendanaan Aksi Mitigasi Sektor Industri

No	Aksi Mitigasi	Sumber Pendanaan	Keterangan
1	Penghijauan Kawasan Komersial dan Perumahan	APBK	
2	Meningkatkan efisiensi peralatan listrik di industri dan sektor komersial	APBK, APBA, APBN, Swasta	

5.3 PENYUSUNAN JADWAL IMPLEMENTASI 6 (ENAM) SEKTOR NAMAs²¹

Tabel 5.13 Penyusunan Jadwal Implementasi 6 (enam) Sektor NAMAs dari Tahun 2020-2025

No	Aksi Mitigasi	2020	2021	2022	2023	2024	2025
SEKTOR ENERGI							
1	Penerapan prinsip efisiensi energi terutama di bangunan dan kantor pemerintah						
2	Instalasi solar panel <i>rooftop</i> di atap gedung pemerintah						
3	Penggantian LPJU dari lampu merkuri ke lampu LED;						
4	Pemanfaatan metana untuk energi bagi rumah tangga di sekitar kawasan TPA dan IPLT Gampong Jawa;						
5	Peremajaan pembangkit listrik berbahan bakar minyak dan berefisiensi rendah						

²¹ NAMAs: Nationally Appropriate Mitigation Actions

No	Aksi Mitigasi	2020	2021	2022	2023	2024	2025
6	Pembangunan pembangkit listrik tenaga bayu di wilayah pesisir untuk suplai energi ke wilayah sekitar						
7	Kampanye penghematan energi di rumah tangga melalui media cetak dan elektronik						
SEKTOR TRANSPORTASI							
1	Pembangunan koridor enam Trans Koetaradja						
2	Pembangunan infrastruktur penunjang Trans Koetaradja						
3	Peningkatan Fasilitas Non Motorized Transport/NMT (Pedestrian dan Jalur Sepeda)						
4	Penanaman Pohon di Jalan Perkotaan						
5	Pengadaan bus feeder di kawasan permukiman dan kawasan pendidikan						
6	Pengembangan ITS (<i>Intelligent Transport System</i>)						
7	Penerapan Manajemen Parkir						
8	Penerapan <i>Car Free Day</i> di Ruas Jalan Protokol dan Kawasan Strategis						
9	Pelatihan dan Sosialisasi Smart Driving						
10	Menaikkan Uang Muka Kredit Sepeda Motor dan Pajak Progresif Kendaraan Pribadi						
11	Integrasi rencana aksi ke dalam kurikulum pendidikan						
SEKTOR PERSAMPAHAN							
1	Optimalisasi pengoperasian TPA						
2	Perluasan cakupan program Waste Collecting Point (WCP)						
3	Sosialisasi dan penguatan aksi pelarangan pembakaran sampah						
4	Program Minimalisasi Sampah ke TPA dengan Prinsip 4R						

No	Aksi Mitigasi	2020	2021	2022	2023	2024	2025
5	Program Waste to Energy melalui fasilitas Mechanical Biological Treatment - Refuse Derived Fuel (MBT-RDF)						
6	Program Optimalisasi Manfaat Pengelolaan Gas Sampah/ Recovery Gas Metana di TPA Gampong Jawa.						
7	Peningkatan jumlah IPAL komunal						
8	Program Non Teknis RAD GRK Penyusunan Peraturan Walikota (Perwal)						
9	Program Pengendalian Banjir						
10	Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan						
11	Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah						
12	Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat						
13	Program Monitoring dan Evaluasi						
SEKTOR PERTANIAN							
1	Penerapan <i>System Rice Intensification</i> (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis						
2	Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan						
SEKTOR KEHUTANAN							
1	Rehabilitasi hutan mangrove						
2	Pemantapan kawasan hutan mangrove						
3	Pengembangan hutan kota						
4	Pelestarian hutan kota						
5	Kegiatan penanaman pohon pada lahan yang berupa rumput dan tanah kosong menjadi hutan sekunder dan pemeliharaan tanaman.						
6	Penyusunan Master Plan RTH						

No	Aksi Mitigasi	2020	2021	2022	2023	2024	2025
SEKTOR INDUSTRI							
1	Penghijauan Kawasan Komersial dan Perumahan						
2	Meningkatkan efisiensi peralatan listrik di industri dan sektor komersial						

BAB VI MONITORING DAN EVALUASI

6.1 Komponen Monitoring

Monitoring setiap kegiatan aksi penurunan emisi GRK akan dilakukan setiap tahun. Kegiatan monitoring dilakukan oleh OPD dan pemangku kepentingan terkait. Unsur pelaksana kegiatan monitoring adalah seluruh OPD Kota Banda Aceh terkait dengan Bappeda Kota Banda Aceh sebagai koordinator. Bappeda Kota Banda Aceh berkoordinasi dengan OPD terkait dan Pemerintah Kota untuk mengintegrasikan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca 2020-2025 ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), Renstra OPD, RKPD, dan Renja OPD.

Sementara itu, OPD terkait menyampaikan pelaksanaan kegiatan terkait RAD-GRK setiap tahunnya kepada Walikota untuk diinventarisasi oleh koordinator yaitu Bappeda Kota Banda Aceh. Data hasil inventarisasi pelaksanaan kegiatan RAD-GRK digunakan untuk mengamati perkembangan pelaksanaan rencana pembangunan, mengidentifikasi serta mengantisipasi permasalahan yang timbul dan atau akan timbul sehingga bisa diantisipasi sedini mungkin.

6.2 Komponen Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk menilai pencapaian hasil, mengukur kemajuan serta memetakan kendala sehingga dapat ditemukan solusinya. Fokus utama evaluasi diarahkan kepada keluaran (*outputs*), hasil (*outcomes*), dan dampak (*impacts*) dari pelaksanaan rencana pembangunan dengan penetapan indikator masukan, indikator keluaran, dan indikator hasil/manfaat.

Evaluasi ini digunakan untuk menilai efisiensi (perbandingan keluaran dan hasil terhadap masukan), efektivitas (perbandingan hasil dan dampak terhadap sasaran), ataupun manfaat (perbandingan dampak terhadap kebutuhan) dari RAD-GRK Kota Banda Aceh. Pelaksanaan evaluasi dilakukan oleh masing-masing OPD untuk memantau kemajuan pelaksanaan rencana dengan dibandingkan dengan rencana dalam dokumen RAD-GRK Kota Banda Aceh. Setelah pelaksanaan kegiatan rencana aksi, dilakukan kegiatan evaluasi yang diarahkan untuk melihat apakah pencapaian (keluaran/hasil/dampak) program berhasil mencapai penurunan emisi gas rumah kaca seperti yang telah dirumuskan dalam dokumen RAD-GRK Kota Banda Aceh.

Evaluasi RAD GRK Kota Banda Aceh dilakukan dengan mekanisme sebagai berikut:

1. Tim RAD-GRK/ Bappeda Kota Banda Aceh menginventarisasi capaian kegiatan aksi mitigasi setiap tahunnya dan dibandingkan dengan rencana pencapaian dalam dokumen RAD-GRK;
2. Tim RAD-GRK/ Bappeda Kota Banda Aceh mempublikasikan hasil perhitungan GRK dari setiap sektor.

3. Tim RAD-GRK/ Bappeda dengan tim koordinasi perlu melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan penurunan emisi GRK. Jika diperlukan, dapat dilakukan revisi terhadap komponen Peraturan Walikota tentang Penurunan Emisi GRK dan diintegrasikan kembali ke dalam dokumen perencanaan lain.
4. Pelaksanaan RAD-GRK Kota Banda Aceh mengikuti ketentuan dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2008 Tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian, dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan Daerah.

6.3 Komponen Kelembagaan Dan Pelaporan Kegiatan Monitoring,Evaluasi

Komponen kelembagaan dan pelaporan kegiatan monitoring/evaluasi kegiatan implementasi RAD-GRK di Kota Banda Aceh dijabarkan sebagai berikut:

1. Pembentukan tim Koordinasi dalam usaha implementasi kegiatan penurunan emisi GRK dapat beranggotakan:
 - a. Bappeda Kota Banda Aceh;
 - b. OPD terkait dengan pembagian urusan/tanggung jawab dan ruang lingkup bidang dan sub bidang sesuai dengan kegiatan dalam wilayah administratif (lihat BAB 3);
 - c. Akademisi dari Perguruan Tinggi di Kota Banda Aceh; dan
 - d. LSM di Kota Banda Aceh.
2. Monitoring dan evaluasi dapat dimuat dalam laporan akuntabilitas kinerja instansi pemerintah (LAKIP) dengan justifikasi bahwa indikator target kinerja penurunan emisi GRK sudah termuat dan terintegrasi dalam RPJMD, Renstra dan RENJA OPD serta kebijakan lain yang bersifat sektoral yang telah terkuantifikasi secara jelas.
3. OPD Kota Banda Aceh melaporkan seluruh permasalahan dan hasil perhitungan GRK, hasil evaluasi kebijakan serta hasil implementasi kebijakan yang berkaitan dengan usaha penurunan GRK kepada Bappeda Kota Banda Aceh;
4. Koordinasi dan pembahasan hasil pelaporan pada tingkat kota menjadi masukan dan konsep pelaporan dan implementasi RAD tentang penurunan emisi GRK pada tingkat Nasional.
5. Hasil laporan tersebut merupakan bahan masukan dalam perumusan kebijakan pembangunan dan mekanisme penganggaran pada tingkat pusat, provinsi, maupun kabupaten/ kota setiap tahunnya.
6. Kegiatan dikoordinasikan oleh Bappeda Kota Banda Aceh dengan penanggung jawab kegiatan Walikota Banda Aceh, OPD sebagai unsur pelaksana teknis dalam pelaksanaan kegiatan mitigasi, dan inspektorat sebagai unsur pengawas pelaksanaan kegiatan tersebut di daerah.

6.4 Rencana Monitoring Dan Evaluasi Sektoral

Masing-masing rencana aksi mitigasi emisi GRK akan dilaksanakan oleh masing-masing lembaga/instansi yang terkait seperti yang dijabarkan pada Bab III dan Bab V. Sementara, Pemerintah Kota Banda Aceh, dalam hal ini Bappeda akan bertanggung jawab melakukan

koordinasi, mengumpulkan laporan pelaksanaan dari setiap lembaga/instansi penanggung jawab.

Kegiatan monitoring dilaksanakan secara periodik. Sedangkan dalam evaluasi, secara umum poin-poin yang harus dilaporkan adalah target setiap aksi mitigasi berupa penurunan emisi GRK, aliran dan jumlah dana yang digunakan, co-benefits serta program peningkatan kapasitas dan kelembagaan.

Indikator penurunan GRK yang akan tertuang dalam RPJMD harus terintegrasi dengan kebijakan sektor lainnya dan menjadi bagian dari komponen wajib dalam kebijakan sektor tersebut. Contoh aksi mitigasi akan tertuang secara lebih rinci dan terakomodasi dalam Renstra dan Renja OPD.

6.4.1 Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Energi

Kegiatan pengawasan dan evaluasi terhadap usulan kegiatan mitigasi pada sektor energi mengacu kepada kewenangan pemerintah daerah yang diatur dalam PP Nomor 37 Tahun 2007, khususnya bidang energi dan sumber daya mineral. Turunnya emisi gas rumah kaca merupakan konsekuensi logis dari pelaksanaan kegiatan rencana aksi mitigasi, sehingga indikator kegiatan tidak lagi difokuskan kepada angka-angka besaran penurunan. Indikator kegiatan lebih dititikberatkan pada hal-hal strategis yang merupakan dampak lanjutan dari kegiatan mitigasi berupa konservasi energi. Kegiatan pengawasan dan evaluasi terhadap usulan kegiatan mitigasi pada sektor energi adalah sebagai berikut:

Tabel 6.1 Kegiatan Pengawasan RAD, Indikator Kegiatan Dan Rencana Pengawasan Sektor Energi

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
	KEGIATAN INTI		
1	Penerapan prinsip efisiensi energi terutama di bangunan dan kantor pemerintah	Bertambahnya jumlah kantor dan gedung pemerintah yang melakukan retrofitting, penggantian peralatan listrik dan material dengan bahan yang hemat energi	Dilaksanakan tahunan oleh Bappeda dan Dinas Terkait
2	Instalasi solar panel rooftop di atap gedung pemerintah	Bertambahnya jumlah kantor dan gedung pemerintah yang memasang solar panel rooftop di atap gedung	Dilaksanakan tahunan oleh Bappeda dan Dinas Terkait
3	Penggantian LPJU dari lampu merkuri ke lampu LED;	Bertambahnya persentase lampu PJU LED yang menggantikan lampu merkuri	Dilaksanakan tahunan oleh DLHK3
4	Pemanfaatan metana untuk energi bagi rumah tangga di sekitar kawasan TPA dan IPLT Gampong Jawa;	Bertambahnya jumlah rumah tangga yang menerima manfaat dari pengolahan metana dari TPA dan IPLT Gampong Jawa	Dilaksanakan tahunan oleh DLHK3

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
5	Peremajaan pembangkit listrik berbahan bakar minyak dan berefisiensi rendah	Bertambahnya jumlah genset yang diganti dengan yang lebih baik efisiensinya	Dilaksanakan dan diawasi oleh PLN
6	Pembangunan pembangkit listrik tenaga bayu di wilayah pesisir untuk suplai energi ke wilayah sekitar	Bertambahnya suplai listrik dari tenaga bayu ke masyarakat sekitar	Evaluasi dan monitoring oleh Bappeda dan DLHK3
7	Kampanye penghematan energi di rumah tangga melalui media cetak dan elektronik	Terlaksananya kegiatan sosialisasi penggunaan peralatan listrik yang hemat energi	Dilaksanakan secara periodik setiap tahun dengan melibatkan pemangku kepentingan

6.4.2 Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

Penanggung jawab pelaporan setiap rencana aksi adalah OPD terkait sektor transportasi di Kota Banda Aceh bekerjasama dengan instansi atau lembaga terkait seperti LSM dan perguruan tinggi. Target-target dan indikator monitoring dari setiap rencana aksi di sektor transportasi dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 6.2 Kegiatan Pengawasan RAD, Indikator Kegiatan Dan Rencana Pengawasan Sektor Transportasi

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
1	Pembangunan koridor enam Trans Koetaradja	Tersedianya bus BRT untuk koridor 6	Dilaksanakan oleh Dishub dan Bappeda pada tahun 2021
	Penerapan Manajemen Parkir	Pembangunan fasilitas halte dan fasilitas penunjang koridor 6	Evaluasi dilakukan tiap tahun sejak awal tahun 2015 dan dibandingkan dengan proyeksi perkembangan kendaraan di kota Banda Aceh
	Pengadaan Sistem BRT/semi BRT	Beroperasinya Trans Koetaradja Koridor 6	Monitoring dan Evaluasi pada tahun 2017
2	Pembangunan infrastruktur penunjang Trans Koetaradja	Tersedianya anggaran untuk pembangunan fasilitas penunjangnya	Dilaksanakan oleh Dishub dan Bappeda pada tahun 2021

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
3	Peningkatan Fasilitas Non Motorized Transport/NMT (Pedestrian dan Jalur Sepeda)	1. Perluasan fasilitas NMT di kota Banda Aceh	Dilaksanakan oleh Dishub, Dinas PU dan Bappeda setiap tahun
	Menaikkan uang muka kredit sepeda motor dan pajak progresif kendaraan pribadi	2. Bertambahnya jumlah pengguna sepeda dan pejalan kaki	Monitoring dilakukan setiap tahun
4	Penanaman Pohon di Jalan Perkotaan	Ditanamnya pohon di sekitar jalan perkotaan 125 pohon/tahun	Dilaksanakan oleh DLHK3 dan Bappeda setiap tahun
5	Pengadaan bus feeder di kawasan permukiman dan kawasan pendidikan	Tersedianya bus feeder	Dilaksanakan oleh Dishub mulai tahun 2022
	Pembangunan Bus Kampus dari kantung-kantung Mahasiswa	Tersedianya jalur bus feeder	Monitoring dan Evaluasi dilakukan setiap tahun sejak 2016
	Pengembangan Jalur Sepeda dalam Kampus	Beroperasinya bus feeder	Monitoring dan Evaluasi dilakukan setiap tahun sejak 2015
6	Pengembangan ITS (Intelligent Transport System)	Tersedianya anggaran untuk pengembangan ITS	Dilaksanakan oleh Dishub mulai tahun 2021
	Integrasi Rencana Aksi kedalam kurikulum pendidikan	Terbangunnya ITS di Kota Banda Aceh pada tahun 2015. Beroperasinya ITS	Evaluasi dan monitoring dilakukan setiap tahun mulai 2014-2020
7	Penerapan Manajemen Parkir	Berkurangnya parkir ilegal	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dishub
		Tingginya penerimaan parkir	
8	Penerapan Car Free Day di Ruas Jalan Protokol dan Kawasan Strategis	Terlaksananya CFD pada hari-hari terpilih sebanyak 1 x seminggu	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dishub
9	Pelatihan dan Sosialisasi Smart Driving	Terlatihnya trainer 100 orang/tahun	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dishub
		Terlatihnya pengemudi kendaraan bermotor 800 orang/tahun	

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
10	Menaikkan Uang Muka Kredit Sepeda Motor dan Pajak Progresif Kendaraan Pribadi	Naiknya uang muka kredit kendaraan bermotor	Dilaksanakan oleh instansi terkait
11	Integrasi rencana aksi ke dalam kurikulum pendidikan	Meningkatnya pemahaman, pengetahuan masyarakat tentang emisi gas rumah kaca melalui pendidikan formal	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dishub dan Disdikbud

6.4.3 Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Pengelolaan Limbah

Penanggung jawab pelaporan setiap rencana aksi adalah OPD terkait sektor pengelolaan limbah di Kota Banda Aceh bekerjasama dengan instansi atau lembaga terkait seperti LSM dan dari Perguruan Tinggi. Target-target dan indikator monitoring dari setiap rencana aksi di sektor pengelolaan limbah ditampilkan dalam tabel berikut.:

Tabel 6.3 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Pengelolaan Limbah

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
1	Optimalisasi pengoperasian TPA	Makin tingginya tingkat pemilahan sampah, penggunaan ulang sampah dan daur ulang sampah di TPA	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3
2	Perluasan cakupan program Waste Collecting Point (WCP)	Makin banyaknya gampong, kantor dan sekolah yang memiliki fasilitas dan kader WCP	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3
3	Sosialisasi dan penguatan sanksi pelarangan pembakaran sampah	Terlaksananya kegiatan sosialisasi dan pemberian sanksi bagi pembakar sampah	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3
4	Program Minimalisasi Sampah ke TPA dengan Prinsip 4R	Berkurangnya sampah yang masuk ke TPA	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3
5	Program Waste to Energy melalui fasilitas Mechanical Biological Treatment – Refuse Derived Fuel (MBT-RDF)	Terbangunnya fasilitas MBT-RDF	Dilaksanakan oleh DLHK3 dan Bappeda
6	Program Optimalisasi Manfaat Pengelolaan Gas Sampah/Recovery Gas Metana di TPA Gampong Jawa	Meningkatnya cakupan rumah tangga penerima manfaat gas metana	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
7	Peningkatan jumlah IPAL komunal	Bertambahnya jumlah IPAL komunal yang dibangun	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas PU dan Dinas Perkim
8	Program Non Teknis RAD GRK Penyusunan Peraturan Walikota (Perwal)	Terbitnya Perwal RAD GRK Integrasi RAD GRK ke kurikulum sekolah	Dilaksanakan tahun 2021 oleh DLHK3
9	Program Pengendalian Banjir	Terlaksananya kegiatan pengerukan sedimen	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinas PU
10	Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan Kota Banda Aceh	Dihasilkan Master Plan Persampahan	Dilaksanakan tahun 2024 oleh DLHK3
11	Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah	Tersusunnya master plan pengelolaan air limbah	Dilaksanakan tahun 2024 oleh Dinas PU dan Bappeda
12	Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terselenggarakannya sosialisasi pelarangan open burning 2. Terbentuknya lembaga sadar sanitasi di tingkat gampong 3. Terselenggarakannya kegiatan pembinaan sekolah adiwiyata 	Dilaksanakan setiap tahun oleh Dinkes, Disdikbud dan DLHK3
13	Program Monitoring dan Evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dihasilkan dokumen Monev Kinerja Pengelolaan Persampahan 2. Dihasilkan dokumen monitoring Kualitas Lingkungan 3. Jumlah laboran qualified meningkat, kualitas hasil laboratorium meningkat 4. Pengelolaan air limbah semakin baik 5. Dihasilkan dokumen Monev Kinerja Aksi Mitigasi Penurunan GRK 6. Dihasilkan dokumen Monev Penggunaan Anggaran Terkait Aksi Mitigasi 7. Dihasilkan laporan Capaian Kinerja dan Ikhtisar Realisasi Kerja SKPD 	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3, Dinas PU, dan Bappeda

6.4.4 Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

Penanggung jawab pelaporan setiap rencana aksi adalah OPD terkait sektor pertanian di Kota Banda Aceh bekerjasama dengan instansi atau lembaga terkait seperti LSM dan perguruan Tinggi. Target-target dan indikator monitoring dari setiap rencana aksi di sektor pertanian ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 6.4 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Pertanian

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
1	Penerapan System Rice Intensification (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis	Diterapkannya SRI pada lahan persawahan di Kota Banda Aceh	Dilaksanakan oleh DP2KP
2	Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan	Termanfaatkannya kotoran hewan sebagai kompos dalam skala rumah tangga	Dilaksanakan setiap tahun oleh DP2KP

6.4.5 Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan

Penanggung jawab pelaporan setiap rencana aksi adalah OPD terkait sektor kehutanan di Kota Banda Aceh bekerjasama dengan instansi atau lembaga terkait seperti LSM dan dari Perguruan Tinggi. Target-target dan indikator monitoring dari setiap rencana aksi di sektor kehutanan ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 6.5 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Kehutanan

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
1	Rehabilitasi hutan mangrove	Peningkatan jumlah pertanian silvikultur	Dilaksanakan oleh DLHK3 dan DP2KP
2	Pemantapan kawasan hutan mangrove	Tersedianya peta zonasi hutan mangrove dan kawasan hutan kota	Dilaksanakan sejak tahun 2022 oleh DLHK3, Bappeda dan Dinas PU
3	Pengembangan hutan kota	1. Tersedianya anggaran untuk perluasan hutan kota 2. Semakin luas dan terpeliharanya hutan kota	Dilaksanakan sejak tahun 2022 oleh DLHK3, Dinas PU dan Bappeda
4	Pelestarian hutan kota	1. Pengetahuan masyarakat sekitar hutan kota meningkat melalui pembinaan 2. Persetujuan dengan masyarakat sekitar untuk pelestarian hutan 3. Terpelihara dan lestariannya hutan	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
5	Kegiatan penanaman pohon pada lahan yang berupa rumput dan tanah kosong menjadi hutan sekunder dan pemeliharaan tanaman.	1. Tersedianya bibit jenis tanaman hutan dan <i>multi purpose tree species</i> dan terbangunnya persemaiannya	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3
		2. Terehabilitasinya lahan kosong	
		3. Terpeliharanya tanaman hasil kegiatan rehabilitasi	
		4. Terlaksananya kegiatan penghijauan di luar kawasan hutan, termasuk koridor jalan gedung pemerintah dan sekolah	
6	Penyusunan Master Plan RTH	Tersusunnya dokumen master plan RTH	Dilaksanakan pada tahun 2021 dan 2022 oleh DLHK3

6.4.6 Rencana Monitoring dan Evaluasi Aksi Mitigasi Sektor Industri

Penanggung jawab pelaporan setiap rencana aksi mitigasi GRK di sektor industri adalah OPD terkait sektor industri di Kota Banda Aceh bekerjasama dengan instansi atau lembaga terkait seperti LSM dan perguruan tinggi. Monitoring dan evaluasi dari rencana aksi di sektor adalah sebagai berikut:

Tabel 6.6 Rencana Monitoring dan Evaluasi Sektor Industri

No	Rencana Aksi mitigasi	Indikator kegiatan	Rencana kegiatan pengawasan dan evaluasi
1	Penghijauan kawasan komersial dan perumahan	Terlaksananya kegiatan penghijauan di kawasan komersial dan perumahan	Dilaksanakan setiap tahun oleh DLHK3
2	Meningkatkan efisiensi peralatan listrik di industri dan sektor komersial	Inventarisasi peralatan listrik yang dikategorikan hemat energi	Dilaksanakan setiap tahun oleh Diskopukmdag

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari RAD-GRK Kota Banda Aceh, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Rekapitulasi hasil perhitungan emisi GRK di Kota Banda Aceh disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7.1 Rekapitulasi Perhitungan Emisi GRK Kota Banda Aceh

No	Sektor	Kontribusi Emisi, 2019 (tCO ₂ eq)	Baseline BAU 2025	Mitigasi GRK 2025	Perkiraan Penurunan Terhadap BAU Baseline
1	Energi	8.467	330	8.137	2,10%
2	Transportasi	285.321	335.804	80.403,50	21,08%
3	Pengolahan limbah	40.667	38.260	457,69	1,20%
4	Pertanian	2247	2.366		
5	Kehutanan				
6	Industri	32.515	4.714		
Total		369.218	381.474	89.294,99	24,38%

Sumber: Hasil Analisis

2. Sumber emisi GRK di Kota Banda Aceh yang terbesar berasal dari sektor transportasi (77%), kemudian sektor limbah (11,01%), industri (8,8%), energi (2,3%), dan pertanian (0,6%). Sementara data dari sektor kehutanan tidak dapat diperoleh.
3. Secara keseluruhan, Kota Banda Aceh menghasilkan emisi GRK sebesar 369.218 tCO₂eq pada tahun 2019. Dengan demikian emisi CO₂ per kapita adalah sebesar 1,37 tCO₂eq per tahun. Prediksi emisi GRK BAU baseline 2025 diprediksi adalah sebesar 381.474 tCO₂eq. Dengan demikian emisi CO₂ per kapita pada tahun 2025 diprediksi menjadi sebesar 1,28 tCO₂eq per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa emisi per kapita Banda Aceh diprediksi akan terus menurun seiring dengan semakin menurunnya akselerasi pertumbuhan emisi CO₂ per kapita.
4. Aksi mitigasi yang direkomendasikan mengurangi emisi total 89.295 tCO₂eq atau 24,38% dari emisi GRK BAU baseline.

5. Upaya mitigasi yang paling disarankan dan patut menjadi program utama pemerintah dalam mengurangi emisi gas rumah kaca adalah program peningkatan pelayanan *bus rapid transit (BRT) lite* Trans Koetaradja. Hal ini karena program ini dapat mengurangi emisi sektor transportasi yang merupakan kontributor utama emisi gas rumah kaca di Kota Banda Aceh secara signifikan. Aksi mitigasi ini bisa mengurangi emisi GRK sebesar 21,08% dari emisi BAU baseline 2025.
6. Sektor lain yang pengaruhnya cukup besar pengaruh upaya mitigasinya terhadap emisi rumah kaca adalah sektor pengelolaan limbah. Sumber emisi utama di sektor ini adalah emisi metana dari kegiatan *landfill*. Aksi mitigasi ini bisa mengurangi 1,2 % dari emisi BAU baseline. Sedangkan emisi dari sektor energi bisa mengurangi 2,1% dari emisi BAU baseline.
7. Upaya mitigasi di sektor pertanian dan industri tidak diprioritaskan mengingat kontribusi dua sektor ini tidak terlalu signifikan karena luas lahan pertanian di Kota Banda Aceh sangat rendah. Sedangkan sektor industri didominasi oleh UMKM yang tidak banyak menghasilkan emisi GRK.
8. Sektor kehutanan dapat menyerap emisi dan tidak menghasilkan emisi karena Banda Aceh tidak memiliki lahan gambut. Sedangkan hutan yang ada berfungsi sebagai hutan kota.
9. Dari perhitungan, RTH di Kota Banda Aceh bisa menyerap 7.764,04 tCO₂/tahun. Sedangkan upaya penambahan pohon di kota yang direkomendasikan bisa menyerap emisi sebesar 10.500 tCO₂/tahun.

Aksi mitigasi prioritas adalah sebagai berikut:

A. Prioritas Sektor Energi

1. Penerapan prinsip efisiensi energi terutama di bangunan dan kantor pemerintah;
2. Instalasi solar panel *rooftop* di atap gedung pemerintah; dan
3. Penggantian LPJU dari lampu merkuri ke lampu LED.

B. Prioritas Sektor Transportasi

1. Pembangunan koridor enam Trans Koetaradja;
2. Pembangunan infrastruktur penunjang Trans Koetaradja;
3. Peningkatan Fasilitas *Non Motorized Transport/NMT* (Pedestrian dan Jalur Sepeda);
4. Penanaman Pohon di Jalan Perkotaan;
5. Pengadaan bus feeder di kawasan permukiman dan kawasan pendidikan;
6. Pengembangan ITS (*Intelligent Transport System*); dan
7. Penerapan Manajemen Parkir .

C. Prioritas Sektor Pengelolaan Limbah

1. Optimalisasi pengoperasian TPA;
2. Perluasan cakupan program WCP (*waste collecting point*);

3. Program Minimalisasi Sampah ke TPA dengan Prinsip 4R;
4. Program optimalisasi manfaat pengelolaan gas sampah/*recovery* gas metana di TPA Gampong Jawa;
5. Program *Waste to Energy* melalui fasilitas *Mechanical Biological Treatment-Refuse Derived Fuel* (MBT-RDF);
6. Peningkatan jumlah IPAL Komunal;
7. Program Non Teknis RAD GRK Penyusunan Peraturan Walikota (Perwal); dan
8. Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan Kota Banda Aceh.

D. Prioritas Sektor Pertanian:

Kedua aksi mitigasi yang direncanakan yaitu 1) Penerapan *System Rice Intensification* (SRI) terutama pada sawah beririgasi teknis dan 2) Pemanfaatan kompos dari kotoran hewan/ternak pada pertanian tanaman pangan bukan merupakan program prioritas dalam upaya penurunan emisi GRK karena proporsi emisi GRK sektor pertanian tidak signifikan. Hal ini akan menyebabkan kelayakan penganggaran untuk mitigasi di sektor pertanian menjadi sangat rendah.

E. Prioritas Sektor Kehutanan

Prioritas aksi mitigasi untuk sektor kehutanan di Kota Banda Aceh:

1. Rehabilitasi hutan mangrove;
2. Pemantapan kawasan hutan mangrove; dan
3. Penyusunan Master Plan RTH.

F. Prioritas Sektor Industri

Sektor industri berkontribusi tidak signifikan bagi emisi GRK Kota Banda Aceh sehingga intervensi di sektor ini kurang layak secara finansial. Untuk itu hanya direkomendasikan satu kegiatan prioritas, yaitu penghijauan kawasan komersial dan perumahan.

7.2 Saran

Berdasarkan pembahasan RAD-GRK Banda Aceh, disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Disarankan kepada pemerintah untuk melakukan inventarisasi data GRK yang lebih detail untuk setiap sektor. Untuk sektor RTH diperlukan data terkait persentase tutupan lahan berupa pohon, semak belukar dan padang rumput di setiap RTH agar perhitungan serapan emisi dari sektor RTH bisa lebih akurat;
2. Integrasi RAD-GRK dalam penyusunan RPJMD Kota Banda Aceh;
3. Integrasi RAD-GRK dalam menyusun rencana pembangunan Kota Banda Aceh agar pembangunan berjalan secara integratif dan mendukung pembangunan kota rendah emisi (*low emission town*) dan berkelanjutan (*sustainable urban development*); dan
4. Penguatan kapasitas SDM terkait emisi GRK pada semua OPD yang terlibat secara berkesinambungan.

Lampiran 1

NO	NAMA & LOKASI TAMAN	LUAS AREA (m ²)	LUAS AREA (Ha)	TAHUN PEMBUATAN
1	2	3	4	5
I	TAMAN			
A	TAMAN KOTA			
1	Taman Sari dan Kids Rock	2370	0,24	2006
2	Taman Edukasi Tsunami	3546,71	0,35	2008
3	Taman Nursery Bustanussalatin	2881,39	0,29	2008
4	Taman Bermain Ulee-Lheu	5312,25	0,53	2006
5	Taman Lambung	28565,86	2,86	2012
6	Taman Wisata di Belakang Dinas Pariwisata	19448	1,94	
7	Taman Kolam Wisata Dinas Pariwisata Banda Aceh	12766,92	1,28	
8	Taman Pantai Cermin	74771,51	7,48	
B	TAMAN WISATA KULINER			
6	Taman Depan APK Keudah	651,66	0,07	2007
7	Taman Tepi Pantai Sungai	2422,71	0,24	2008
8	Taman Simpang Mesra	565,53	0,06	2009
C	TAMAN TUGU			
9	Taman Tugu Adipura	3156,77	0,32	1995
10	Taman Tugu BRI	1237,05	0,12	2004
11	Taman Tugu BI	261,52	0,03	2000
12	Taman Tugu Prasasti Krueng Aceh (Depan Rest, Lamnyong)	692,77	0,07	1985
13	Taman Tugu Bukopin	387,41	0,04	2003
D	TAMAN SIMPANG/TEPI JALAN			
i	TAMAN SEPUTARAN SIMPANG LIMA			
14	Taman Pulau Jalan Jl. Sri Ratu Safiatuddin	216,76	0,02	2006
15	Taman Median Jalan Jl. Panglima Polem	1603,15	0,16	2008
16	Taman Depan Toko Galeri	444,28	0,04	2009
17	Taman Pulau Jalan Jl, Mayj. Hamzah Bendahara	309,73	0,03	2005
18	Taman Simpang Pusri	1178	0,12	2006
19	Taman Pak Ali	226,44	0,02	2009
ii	TAMAN SEPUTARAN MESJID RAYA			
20	Taman Pulau Jalan Depan Mesjid Raya	436,9	0,04	2009
21	Taman Pulau Jalan Depan Barata	146,81	0,01	2009
22	Taman Samping Toko Simbun Sibreh	94,43	0,01	2008
23	Taman Kaca	346,98	0,03	2007
24	Taman BTPN	464,32	0,05	2006

NO	NAMA & LOKASI TAMAN	LUAS AREA (m2)	LUAS AREA (Ha)	TAHUN PEMBUATAN
25	Taman Kelapa Sawit	1581,26	0,16	2005
iii	TAMAN SEPUTARAN SIMPANG EMPAT JAM			
26	Taman Tugu BNI	96,29	0,01	1980
27	Taman Pulau Jalan Simpang Empat Jam	43,66	0	2006
28	Taman Pulau Jalan JL. Teuku Umar	121,15	0,01	2006
29	Taman PSSI	2553,43	0,26	2006
iv	TAMAN SEPUTARAN SIMPANG SURABAYA			
30	Taman Pulau Jalan JL, Chik Ditiro	21,97	0	2008
31	Taman Pulau Jalan JL, Imuem Lueng Bata	192,25	0,02	2008
32	Taman Median Jalan T. Hasan Dek	941,36	0,09	2003
v	TAMAN SEPUTARAN SIMPANG JAMBO TAPE			
33	Taman Pulau Jalan JL. Syiah Kuala -T. Nyak arif	219,84	0,02	2009
34	Taman Pulau Jalan Jl. T. Hasan Dek – Moh. Daud Beureueh	61,87	0,01	2004
35	Taman Pulau Jalan Jl. T. Nyak arief – Jl. T. Hasan Dek	348,52	0,03	2006
vi	TAMAN SEPUTARAN SIMPANG RATU SAFIATUDDIN		0	
36	Taman Tugu Ratu Safiatuddin	1166,8	0,12	2007
37	Taman Pulau Jalan Jl. Ratu Safiatuddin	75	0,01	2007
vii	TAMAN SIMPANG MAN			
38	Taman Pulau Jalan Jl. Syiah Kuala – Jl. Pocut Baren (1)	67,84	0,01	2009
39	Taman Pulau Jalan Jl. Pocut Baren – Jl. Syiah Kuala (1)	157,96	0,02	2009
40	Taman Pulau Jalan Jl. Syiah Kuala – Jl. Pocut Baren (2)	92,6	0,01	2009
41	Taman Pulau Jalan Jl. Pocut Baren – Jl. Syiah Kuala (2)	73,44	0,01	2009
ix	TAMAN SIMPANG JALAN ANGSA LUENG BATA			
42	Taman Simpang Lueng Bata (6 Titik)	1800	0,18	2013
viii	TAMAN PERSIMPANGAN LAINNYA			
43	Taman Simpang Jl. T. Nyak Makam dan Jl. T. Iskandar	361,58	0,04	2008
44	Taman Simpang Ketapang	74,92	0,01	2008
45	Taman Simpang Neusu	53,43	0,01	2008
46	Taman Simpang Jl. Diponegoro dan Jl. Cut Mutia	67,6	0,01	2008
47	Taman Simpang Jalan Dayah Glumpang	67,6	0,01	2008
48	Taman Simpang Pasar Peunanyong	37,3	0	2008
49	Taman Simpang Jl.Chik Ditiro dan Jl. Taman Makam Pahlawan	65	0,01	2008

NO	NAMA & LOKASI TAMAN	LUAS AREA (m2)	LUAS AREA (Ha)	TAHUN PEMBUATAN
ix	TAMAN TEPI JALAN IMUEM LUENG BATA			
50	Taman Depan Hotel Oasis	144,15	0,01	2008
51	Taman Depan Perumahan PLN	104,85	0,01	2008
52	Taman Depan Kantor GAPENSI	604,16	0,06	2008
53	Taman Depan Kantor ASKRINDO	604,16	0,06	2008
54	Taman Depan Gudang PLN	156,19	0,02	2008
	Taman Seberang Jalan Depan Kantor PAN	137,69	0,01	2008
E	RTH BANTARAN SUNGAI			
56	Taman Bermain Lingke	12544,39	1,25	2011
57	Taman Asoi Nanggroe	2252	0,23	2011
58	RTH – Bantaran Sungai Alue Naga	1838,02	0,18	
59	RTH – Bantaran Sungai Krueng cut-Alue Naga	18970,47	1,9	
60	RTH – Bantaran Sungai Krueng Cut-Tibang(1)	1189,28	0,12	
61	RTH – Bantaran Sungai Krueng Cut-Tibang(2)	165,5	0,02	
62	RTH – Bantaran Sungai Krueng Cut-Tibang(3)	396,86	0,04	
63	RTH – Bantaran Sungai Krueng Cut-Tibang(4)	2046,54	0,2	
64	RTH – Bantaran Sungai Krueng Cut-Alue Naga(1)	3612,55	0,36	
65	RTH – Bantaran Sungai Krueng Doy-Belakang RTH POM	3995,26	0,4	
66	RTH – Bantaran Sungai Krueng Doy-Belakang RTH POM	1117,58	0,11	
67	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh	28948,32	2,89	
68	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh	2096,46	0,21	
69	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh	2368,22	0,24	
70	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh-Depan KODAM	9102,98	0,91	
71	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh-(Penanyong-TPA)	20190,04	2,02	
72	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh-(Beurawe-Pango)	104184,8	10,42	
73	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh-(Lamseupueng)	67629,31	6,76	
74	RTH-Taman Tugu BPD	1951,92	0,2	
75	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh-(Taman Tugu BPD)	15028,51	1,5	
76	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh- (Pango Deah)	15688,63	1,57	
77	RTH – Bantaran Sungai Krueng Aceh-(Jl. S.T.A)	2624,18	0,26	
I	SUB JUMLAH	494541,57	49,45	
II	HUTAN KOTA BANDA ACEH			
1	Hutan Kota Depan Mesjid Raya	1847,85	0,18	1995
2	Hutan Kota Depan POM	3149,78	0,31	1995

NO	NAMA & LOKASI TAMAN	LUAS AREA (m ²)	LUAS AREA (Ha)	TAHUN PEMBUATAN
3	Taman Putroe Phang	24245,54	2,42	1400
4	Hutan Kota Makam Kherkhoff Pocut	74500	7,45	1800
5	Hutan Kota Simpang Tiga Mata'ie	930,69	0,09	2004
6	Taman Jembatan Surabaya	2236,36	0,22	2007
7	Hutan Kota Ratu Safiatuddin	17143,63	1,71	2003
8	Bantaran Sungai Krueng Cut	50380,56	5,04	1985
9	Hutan Kota BNI Tibang	67500	6,75	2010
10	Hutan Kota Peulanggahan	25868,88	2,59	2011
11	Hutan Kota Rukoh	4998,17	0,5	2012
12	Hutan Kota Lamnyong	5171,31	0,52	2013
13	Hutan TPA	7990,59	0,8	2013
II	SUB JUMLAH	285963,35	28,6	
III	LAPANGAN OLAH RAGA			
1	Lapangan Blangpadang	94967	9,5	
2	Lapangan Tugu Pelajar Unsyiah	53978	5,4	
3	Lapangan Olah Raga Unsyiah	28216	2,82	
4	Stadion H. Dimurthala	13670	1,37	
5	Lapangan Olah raga Neusu	12671	1,27	
III	SUB JUMLAH	203502	20,35	
IV	JALUR HIJAU JALAN	5480000	548	
IV	SUB JUMLAH	5480000	548	
V	MAKAM			
1	Kuburan Kota Baro	6650	0,67	
2	Kuburan Keudah	12400	1,24	
3	Kuburan Beurawe	1400	0,14	
4	Kuburan Beurawe Dalam	2480	0,25	
5	Kuburan Pelanggahan	4600	0,46	
6	Kuburan Mulia	10695	1,07	
7	Kuburan Setui	6400	0,64	
8	Kuburan/Makam Massal Kampung Pande	1995	0,2	
9	Kuburan Massal Ulee Lheu	7300	0,73	
10	Kuburan Taman Bahagia	8700	0,87	
11	Kuburan Lingke	2140	0,21	
12	Kuburan Samping Asrama Haji	6889	0,69	
13	Tempat Pemakaman Umum 9 Kecamatan	8135,8	0,81	
V	SUB JUMLAH	79784,8	7,98	
VI	RTH Telaga/Waduk/Boezem	145700	14,57	
VI	SUB JUMLAH	145700	14,6	
TOTAL		6689491,73	668,95	