



INISIATIF AKSI IKLIM BERBASIS KAJIAN KERENTANAN DAN RISIKO DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TAHUN 2021-2050 KOTA BALIKPAPAN



**INISIATIF AKSI IKLIM
BERBASIS KAJIAN KERENTANAN DAN RISIKO
DAMPAK PERUBAHAN IKLIM**

KATA PENGANTAR KOTA BALIKPAPAN



Mengacu pada Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pembangunan berkelanjutan adalah upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi kedalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan. Memenuhi amanat peraturan tersebut, Pemerintah Kota Balikpapan telah menyusun dokumen Penilaian Kerentanan dan Risiko Dampak Perubahan Iklim 2021-2050 sebagai upaya merespon potensi dampak perubahan iklim yang terjadi.

Dokumen ini disusun untuk dijadikan penyusunan dokumen perencanaan pembangunan. Sebagaimana telah tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, perubahan iklim merupakan Prioritas Nasional No. 6 dan menjadi aspek penting yang perlu dijadikan referensi utama untuk meningkatkan keberhasilan perencanaan pembangunan. Selain itu, dokumen ini diharapkan dapat menjadi bahan dasar penyusunan Dokumen Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) sebagai upaya memastikan bahwa prinsip pembangunan berkelanjutan telah menjadi dasar dan terintegrasi dalam pembangunan dan/atau kebijakan, rencana, dan/atau program di Kota Balikpapan.

Penyusunan dokumen juga diarahkan mengikuti arahan dan kaidah sesuai dengan pedoman pemerintah yang tercantum pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 33 Tahun 2016 dan No. 7 Tahun 2018, yang outputnya memberikan berbagai pilihan aksi iklim untuk merespon berbagai potensi dampak perubahan iklim yang terjadi di masa depan. Keberhasilan dalam upaya menurunkan potensi dampak perubahan iklim tentu memerlukan keterlibatan, kerjasama dan dukungan berbagai pihak yakni pemerintah daerah, masyarakat, lembaga swadaya masyarakat, akademisi dan pihak wirausaha.

Atas nama Pemerintah Kota Balikpapan, saya sampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak terkait, khususnya ICLEI- *Local Governments for Sustainability* dan UN-Habitat melalui proyek **Urban Low Emission Development Strategies** Fase II (Urban-LEDS II) yang telah memberikan dukungan dan bimbingan serta turut serta berpartisipasi aktif dalam penyusunan dokumen Penilaian Kerentanan dan Risiko Dampak Perubahan Iklim 2021-2050.

Balikpapan, 6 Agustus 2020

H.M. Rizal Effendi, SE
Wali Kota Balikpapan

KATA PENGANTAR YAYASAN ICLEI INDONESIA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, atas diterbitkannya dokumen penilaian kerentanan, risiko dan dampak perubahan iklim di wilayah Kota Balikpapan. Yayasan ICLEI Indonesia mengucapkan terima kasih kepada Bapak Walikota Balikpapan beserta jajaran, terutama Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Dinas Lingkungan Hidup yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memfasilitasi dan mengkoordinasikan dengan organisasi pemerintah daerah lainnya untuk menyelesaikan penilaian ini.



Yayasan ICLEI Indonesia juga menyampaikan terima kasih kepada para pihak mulai dari konsultan, para narasumber/ahli, pegiat dan praktisi yang membantu memberikan penajaman atas konsep yang berangkat dari pengetahuan ilmiah dan pengalaman. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada *European Commission* yang membiayai kegiatan penilaian ini dan kepada mitra pelaksana, yaitu UN-Habitat dan tim ICLEI yang ada di kantor Indonesia, regional maupun global. Khususnya tim *Urban Low Emission Development Strategies* fase II (Urban-LEDS II) – ICLEI Indonesia yang telah mengawal proses dan pelaksanaan kegiatan ini.

***Agenda mewujudkan kota dan wilayah yang berketahanan iklim menjadi keharusan di saat dampak perubahan iklim telah terjadi. *IPCC Special Report 2018* menyatakan bahwa kita memiliki waktu antara 10-13 tahun untuk mempersiapkan dampak yang terjadi di saat keseriusan masyarakat dunia yang diwakili negara ‘terkendala’ untuk mengurangi emisi gas rumah kaca lebih ambisius.

Indonesia sebagai bagian dari entitas global tidak bisa lepas dari komitmen untuk berperan dalam mengurangi kegiatan yang menyebabkan pemanasan global yang berakibat kepada perubahan iklim. Karena akibat yang ditimbulkan olehnya menyebabkan bencana kepada sistem alam dan lingkungan biologi dan fisik (termasuk infrastruktur) serta sosial, yang pada akhirnya bermuara kepada kerugian ekonomi. Oleh sebab itu, dibutuhkan komitmen nasional dan daerah, baik provinsi, kota maupun kabupaten terhadap isu dan agenda perubahan iklim.

Respon terhadap perubahan iklim dilakukan melalui mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Mitigasi perubahan iklim sebagai intervensi atau upaya yang

dapat mengurangi sumber atau meningkatkan serapan emisi gas rumah kaca. Cara ini dilakukan melalui kegiatan/aksi reforestasi, aforestasi, konservasi hutan, memanfaatkan hasil hutan sebagai sumber energi alternatif (energi-bio, kayu), penggunaan dan pemanfaatan sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (energi terbarukan dan efisiensi energi). Sementara itu, adaptasi perubahan iklim; penyesuaian secara alamiah maupun oleh sistem manusia dalam merespon stimuli iklim aktual atau yang diperkirakan dan dampaknya, menjadi ancaman yang moderat atau memanfaatkan peluang yang menguntungkan.

Tumbuhnya gerakan-gerakan individu dalam beradaptasi lingkungan, khususnya dalam menghadapi perubahan iklim merupakan langkah pragmatis dan praktis. Pengalaman kemandirian individu-individu dalam masyarakat berorganisasi dan beraktifitas pada lingkungan sekitar menjadi modal optimisme keberhasilan adaptasi perubahan iklim ini. Antisipasi terhadap banjir melalui pembuatan tanggul-tanggul, wilayah resapan dan tangkapan air yang sekaligus ruang interaksi sosial, pengelolaan peruntukan dan penggunaan air tanah dan permukaan dan meninggikan rumah-rumah yang selama ini terendam air bila terjadi banjir merupakan contoh-contoh adaptasi yang dapat dilakukan secara individu dan kelompok masyarakat.

Kepedulian persoalan perubahan iklim yang ditunjukkan oleh kelompok masyarakat sipil dan dunia usaha melalui program tanggung jawab sosialnya dapat menjadi fasilitator untuk menjembatani persoalan pemahaman dan kebutuhan pendanaan. Pemahaman tidak sebatas menyampaikan apa yang dimaksud dan mengapa perubahan iklim terjadi, namun turut pula bersama-sama memetakan anatomi sektor yang paling rentan terhadap perubahan iklim dalam sebuah kawasan atau wilayah. Kompleksitas persoalan pilihan akan sangat tergantung dari heterogenitas dan kepentingan individu-individu masyarakat setempat.

Mengetahui anatomi sektor atau wilayah yang rentan adalah esensi dilakukannya Penilaian Kerentanan, Risiko dan Dampak Perubahan iklim. Penilaian ini merupakan masukan utama untuk menjadi panduan bagi para pengambil keputusan agar tidak terjadi proses maladaptasi. Penilaian ini diharapkan telah mencakup dimensi lingkungan sosial, ekonomi dan tata kelola pemerintahan. Cakupan kajian ini untuk mendorong efektifitas dalam penyusunan strategi adaptasi. Dari hasil kajian akan diketahui potensi ancaman risiko dan bahaya dampak perubahan iklim yang dimiliki sebuah daerah atau wilayah tertentu.

Hasil penilaian ini kemudian menjadi rekomendasi yang diinternalisasikan kepada bidang-bidang yang dinilai rentan dan dihitung kebutuhan anggarannya oleh instansi bidang perencanaan dan anggaran. Dapat menjadi basis pertimbangan dalam penyusunan rencana strategis bahkan rencana kerja tahunan. Dalam kerangka yang lebih luas, pemerintah provinsi, kota dan kabupaten setempat menyampaikan hasil kajian kepada komisi yang membidangi masalah ini di Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) untuk mendapatkan persetujuan dan dukungan pembiayaannya.

Namun demikian dalam realitasnya, keterbatasan yang dimiliki dan langkah pragmatis untuk segera merespon ancaman perubahan iklim, penilaian kerentanan hampir luput ditempatkan sebagai awal untuk mendesain strategi dan aksi adaptasi perubahan iklim sebuah wilayah sebagaimana pula ditempatkan secara strategis dalam kerangka kerja adaptasi. Adanya penilaian yang utuh dan tepat terhadap kebutuhan adaptasi, teknologi dan pendanaan serta pengembangan kapasitas akan mendorong terlaksananya pilihan adaptasi yang telah ditetapkan. Sebaliknya, jika dikesampingkannya akan menyebabkan suatu strategi tidak dapat mencapai target atau capaian dari tujuan adaptasi itu sendiri. Pendekatan ini memberikan kerangka yang sangat membantu upaya percepatan aksi perubahan iklim, khususnya adaptasi yang saat ini menjadi kesadaran baru dan tumbuhnya inisiasi kegiatan, sebaliknya menghindari program adaptasi perubahan iklim yang dilakukan secara parsial. Dengan demikian dapat mendorong aplikasi atau penerapan kebijakan dan strategi adaptasi perubahan iklim secara benar dan tepat.

Melihat alur aktifitas yang dilalui dalam upaya adaptasi pasca penyusunan penilaian ini (yang menghasilkan pilihan adaptasi), dilanjutkan dengan kegiatan pemilihan prioritas aksi adaptasi, yang sangat terkait erat dengan mempertimbangkan *cost and benefit* di dalamnya. Pada kegiatan penilaian ini juga dapat dipetakan potensi dan tantangan sumber daya yang dimiliki Indonesia lainnya. Setelah itu, tentu pengembangan kapasitas seperti apa yang dibutuhkan. Adanya pemetaan terhadap kebutuhan teknologi dan pengembangan kapasitas pada akhirnya akan dinilai dengan berapa pendanaan yang dibutuhkan untuk mendukung itu semua.

Semoga dengan terbitnya dokumen penilaian ini, Pemerintah Kota Balikpapan memanfaatkannya untuk perencanaan pembangunan yang telah mempertimbangkan ancaman iklim di dalamnya. Langkah pengintegrasian ke dalam perencanaan juga diharapkan mampu menstimulasi dukungan dan kerjasama regional untuk menciptakan strategi berbasis *landscape*. Terakhir, dengan terbitnya dokumen dan perencanaan pembangunan yang telah memasukkan aspek dan pertimbangan perubahan iklim ini menjadi sarana atau media koordinasi antara pemerintah kota dengan daerah, pemerintah provinsi dengan pemerintah pusat dan kota dengan pemerintah pusat.

Jakarta, 6 Agustus 2020

Ari Mochamad
Country Manager Yayasan ICLEI Indonesia

INFORMASI DOKUMEN

Pengarah

Walikota Kota Balikpapan

Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Penelitian Dan Pengembangan

Kepala Dinas Lingkungan Hidup

Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah

Tim Penulis

Perdinan

PIAREA

Ryco Farysca Adi

PIAREA

Suvany Aprilia

PIAREA

Raden Eliasar Prabowo Tjahjono

PIAREA

Tim Peninjau (Reviewer)

Ari Mochamad

ICLEI Indonesia *Country Manager*

Selamet Daroyni

ICLEI Indonesia *Senior Project Officer*

Rika Lumban Gaol

ICLEI Indonesia *Project Officer*

Maharani Putri

ICLEI Indonesia *Project Assistant*

Kontributor Kota Balikpapan

Kepala Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Balikpapan, Kepala Bidang Tata Lingkungan dan Perlindungan SDA DLH Kota Balikpapan, Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup DLH Kota Balikpapan, Kepala Bidang Penataan Hukum dan Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan, Kepala Bidang Kebersihan DLH Kota Balikpapan, Kepala Bidang Pengembangan Infrastruktur dan Perekonomian Perkotaan Bappeda Litbang Kota Balikpapan, Kepala Bidang Informasi dan Komunikasi Diskominfo Kota Balikpapan, Kepala Seksi Perlindungan Sumber Daya Alam dan Keanekaragaman Hayati DLH Kota Balikpapan, Kepala Seksi Kajian Dampak Lingkungan DLH Kota Balikpapan, Kepala Seksi Data dan Informasi Lingkungan Kota Balikpapan, Kepala Seksi Pengendalian Kerusakan Lahan dan Keanekaragaman Hayati dan Ekosistem Pesisir DLH Kota Balikpapan, Kepala Seksi Penegakan Hukum Lingkungan Hidup DLH Kota Balikpapan, Kepala Seksi Pengaduan dan Penyelesaian Sengketa Lingkungan Hidup DLH Kota Balikpapan, Kepala Sub Bagian Perencanaan dan Program DLH Kota Balikpapan, Suranto (BPBD), Agus Wahyudi (BPBD), Dody Yulianto (DISHUB), Noor Fajriansyah (PDAM), Mulyono (BMKG), Dicky Chanda (Bappeda Litbang), Merry (DINKES), Tukiyo (DINSOS), Doriessiswati (DISPERKIM), Sri Ernawati (DPPP), Dewi Idamawaty (DPU), Haitiyah (DKUMMP), Hariyanto (DLH), Herti Ayu (DLH), Shinta Eri (DLH), Ida Bagus (Politeknik Balikpapan), M Nasir (Universitas Balikpapan), Ariayningsih (Institut Teknik Balikpapan), Herry Sunaryo (Yayasan Stabil), Mappaselle (Pokja Pesisir)

Tanggal Diterbitkan
10 Agustus 2020

Laporan ini disusun di bawah pengawasan ICLEI-*Local Governments for Sustainability Southeast Asia Secretariat* (ICLEI SEAS) and ICLEI Indonesia *Office* untuk implementasi proyek ***Urban Low Emission Development Strategies Phase II (Urban-LEDS II): Accelerating climate action through the promotion of Urban Low Emission Development Strategies.***

Hak Cipta

Dokumen ini adalah hak cipta dari ICLEI SEAS dan ICLEI Indonesia. Seluruh hak cipta. Tidak ada bagian dari publikasi ini boleh diproduksi ulang, disimpan dalam sistem pengambilan atau ditransmisikan dalam bentuk apapun atau dengan cara apapun, elektronik, mekanik, fotokopi, rekaman atau lainnya tanpa izin tertulis sebelumnya dari pemilik hak cipta.



Proyek ini didanai oleh *European Commission*. Pandangan yang diungkapkan dalam dokumen ini sama sekali tidak dapat diambil untuk mencerminkan pendapat resmi dari *European Commission*.

GLOSSARIUM

Bahaya	: Sesuatu yang (mungkin) mendatangkan kecelakaan (bencana, kesengsaraan, kerugian, dan sebagainya).
Baseline	: Informasi awal sebelum adanya intervensi.
Bencana	: Peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
Biofisik	: Lingkungan yang terdiri atas komponen biotik dan abiotik yang berhubungan dan saling memengaruhi satu dengan lainnya.
CSIRO	: Badan pemerintah federal Australia yang bertanggung jawab untuk penelitian ilmiah terkait model iklim.
Dampak	: Pengaruh kuat yang mendatangkan akibat (baik negatif maupun positif).
Ekologi	: Ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan (kondisi) alam sekitarnya (lingkungannya).
Ekosistem	: Suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik tak terpisahkan antara makhluk hidup dengan lingkungannya.
Ekstrim	: Paling ujung (paling tinggi, paling keras, dan sebagainya).
Ekuatorial	: Sebuah garis imajinasi yang digambar di tengah-tengah planet di antara dua kutub dan paralel terhadap poros rotasi planet.
Evapotranspirasi	: Penguapan air melalui evaporasi langsung dan transpirasi melalui daun tumbuh-tumbuhan secara bersama.
Gas Rumah Kaca	: Gas yang berkontribusi pada efek rumah kaca dengan menyerap radiasi inframerah, contoh: karbon dioksida dan klorofluorokarbon.
Grid	: Kisi yang menyatakan resolusi spasial di sistem informasi geospasial.
Hilir	: Bagian sungai sebelah muara.
Historis	: Berknaan dengan sejarah; bertalian atau ada hubungannya dengan masa lampau.
Hulu	: Bagian tubuh sungai dari lereng gunung ke sumber mata airnya.
Hutan Lindung	: Kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah.

Iklim	:	Keadaan hawa (suhu, kelembapan, awan, hujan, dan sinar matahari) pada suatu daerah dalam jangka waktu yang cukup lama (30 tahun) di suatu daerah.
Inundasi	:	Pendekatan yang kita ambil ketika musuh alami atau pengendalian lain gagal untuk mencegah peningkatan populasi hama menuju tingkat merusak; banjir, atau keadaan tergenang.
Kapasitas Adaptif	:	Kkemampuan dari suatu sistem dalam menghadapi perubahan dengan memanfaatkan peluang yang ada untuk meminimalisasi dampak negatif yang akan muncul.
Kerawanan	:	Karakter fisik dari kondisi suatu wilayah yang rentan terhadap bencana tertentu.
Kerentanan	:	Derajat atau tingkat kemudahan suatu sistem terkena atau ketidakmampuannya untuk menghadapi dampak buruk dari perubahan iklim, termasuk keragaman iklim dan iklim esktrim.
Keterpaparan	:	Keberadaan manusia, mata pencaharian, spesies/ekosistem, fungsi lingkungan hidup, jasa, dan sumber daya, infrastruktur, atau aset ekonomi, sosial, dan budaya di wilayah atau lokasi yang dapat mengalami dampak negatif sebagai dampak dari perubahan iklim.
Limpasan	:	Aliran air yang mengalir di atas permukaan karena penuhnya kapasitas infiltrasi tanah.
Material	:	Zat atau benda yang dari mana sesuatu dapat dibuat darinya, atau barang yang dibutuhkan untuk membuat sesuatu.
MIROC	:	Model iklim global MIROC (Model untuk Penelitian Antar-disiplin pada Iklim) yang telah dikembangkan secara kooperatif oleh University of Tokyo, NIES, dan JAMSTEC.
NASA	:	Lembaga pemerintah milik Amerika Serikat yang bertanggung jawab atas program luar angkasa Amerika Serikat dan penelitian umum luar angkasa jangka panjang.
Neraca air	:	Rrasio antara air yang berasimilasi ke dalam tubuh dan yang hilang dari tubuh; kondisi tubuh saat rasio ini mendekati keseimbangan.
Populasi	:	Sekelompok orang, benda, atau hal yang menjadi sumber pengambilan sampel; suatu kumpulan yang memenuhi syarat tertentu yang berkaitan dengan masalah penelitian
Proyeksi	:	Perkiraan tentang keadaan masa yang akan datang dengan menggunakan data yang ada (sekarang).
Raster	:	Pelat kaca bergaris-garis halus saling menyilang atau bahan lain pada film fotografi yang mengandung pola titik-titik besar kecil menurut jumlah sinar yang melaluinya.
Reservoir	:	Tempat menyimpan barang-barang cadangan (seperti air, bahan bakar gas).

Risiko	:	Akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan.
Sensitivitas	:	Tingkatan atau derajat dimana suatu sistem dipengaruhi atau responsif terhadap rangsangan perubahan iklim.
Sistem Informasi Geografis	:	Sistem data komputer yang mampu menangkap, menyimpan, menganalisis, dan menampilkan informasi yang dirujuk secara geografis.
Topografi	:	Keadaan muka bumi pada suatu kawasan atau daerah.
Validasi	:	Mengesahkan; menguji.
Variabilitas Cuaca	:	Fluktuasi fenomena atmosfer yang terjadi secara tiba-tiba namun tidak berlangsung lama.
Variabilitas Iklim	:	Variasi dalam kondisi rata-rata dan statistik iklim lainnya pada semua skala temporal dan spasial, di luar fenomena cuaca.
Vektor	:	Hewan (serangga dan sebagainya) yang menjadi perantara menularnya (pembawa dan penyebar) penyakit.
Verifikasi	:	Pemeriksaan tentang kebenaran laporan, pernyataan, perhitungan uang, dan sebagainya.
Worldclim	:	Sebuah set data spasial iklim historis global dengan resolusi spasial satu kilometer.

DAFTAR SINGKATAN

API	: Adaptasi Perubahan Iklim
BAPPEDALITBANG	: Badan Pemerintah Daerah, Penelitian dan Pengembangan
BMKG	: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana
BPBD	: Badan Penanggulangan Bencana Daerah
BPS	: Badan Pusat Statistik
BT	: Bujur Timur
CRVA	: Climate Risk Vulnerability Assesment
CSIRO	: <i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization</i>
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DBD	: Demam Berdarah Dengue
DDDT	: Daya Dukung dan Daya Tampung
DESA DESI	: Desa Sehat Indonesia
DIBI	: Data Informasi Bencana Indonesia
DIKPLH	: Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup
DJF	: Desember Januari Februari
DLH	: Dinas Lingkungan Hidup
ENSO	: El Niño–Southern Oscillation
FGD	: Focus Group Discussion
GCM	: Global Circulation Model
GRK	: Gas Rumah Kaca
GRK	: Gas Rumah Kaca
ICLEI	: Local Governments for Sustainability
IKN	: Ibu Kota Negara
IPA	: Instalasi Pengelolaan Air
IPAL	: Instalasi Pengelolaan Air Limbah
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
JAMSTEC	: <i>Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology</i>
JJA	: Juni Juli Agustus
KLB	: Kejadian Luar Biasa
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
KRAPI	: Kajian Risiko dan Adaptasi Perubahan Iklim
L2T2	: Layanan Lumpur Tinja Terjadwal
L2T3	: Layanan Lumpur Tinja Tidak Terjadwal
LHK	: Lingkungan Hidup Kehutanan
LS	: Lembaga Swadaya
LSM	: Lembaga Swadaya Masyarakat
MAM	: Maret April Mei
MIROC	: <i>Model for Interdisciplinary Research on Climate</i>

MRV	: Measure Report and Verify
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
NDC	: <i>Nationally Determined Contribution</i>
NIES	: <i>National Institute for Environmental Studies</i>
OPD	: Organisasi Perangkat Daerah
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
PDB	: Produk Domestik Bruto
PERKA	: Peraturan Kepala
PERMEN	: Peraturan Menteri
PODES	: Potensi desa
POKJA	: Kelompok Kerja
PRB	: Program Rujuk Balik
PROKLIM	: Program Kampung Iklim
RAD-API	: Rencana Aksi Daerah Adaptasi Perubahan Iklim
RAN-API	: Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim
RCP	: <i>Representative Concentration Pathways</i>
RPJMD	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah
RPJMN	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RPPLH	: Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
RS	: Rumah sakit
RUSUNAWA	: Rumah Susun Sederhana
SD	: Sekolah dasar
SDA	: Sumber daya alam
SIDIK	: Sistem Informasi Data Indeks Kerentanan
SIG/GIS	: Sistem Informasi Geografis
SK	: Surat Keputusan
SKTM	: Surat Keterangan Tidak Mampu
SLTP	: Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama
SMK	: Sekolah Menengah Kejuruan
SMU	: Sekolah Menengah Umum
SON	: September Oktober November
SP	: Sensus Penduduk
TK	: Taman Kanak-kanak
TPS	: Tempat Pembuangan Sampah
UNFCCC	: <i>United Nation Framework Convention on Climate Change</i>
URBAN-LEDS	: Urban Low Emission Development Strategy

DAFTAR ISI

<u>KATA PENGANTAR KOTA BALIKPAPAN</u>	I
<u>KATA PENGANTAR YAYASAN ICLEI INDONESIA</u>	II
<u>INFORMASI DOKUMEN</u>	V
<u>GLOSSARIUM</u>	VII
<u>DAFTAR SINGKATAN</u>	X
<u>DAFTAR ISI</u>	XII
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	XIII
<u>DAFTAR TABEL</u>	XVII
<u>BAB 1 PENDAHULUAN</u>	1-1
1.1 LATAR BELAKANG	1-1
1.2 TUJUAN KAJIAN	1-3
1.3 RUANG LINGKUP	1-3
1.4 PENDEKATAN UMUM	1-3
<u>BAB 2 METODE KAJIAN</u>	2-1
2.1 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.2 KOLEKSI DATA	2-2
2.3 PETA RISIKO	2-3
2.4 STRATEGI ADAPTASI	2-5
<u>BAB 3 KEBIJAKAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM</u>	3-1
<u>BAB 4 SUMBERDAYA WILAYAH</u>	4-1
4.1 KONDISI GEOGRAFIS	4-1
4.2 TANTANGAN WILAYAH	4-8
4.3 FOKUS ADAPTASI	4-12
<u>BAB 5 IKLIM KOTA BALIKPAPAN</u>	5-1
5.1 ANALISIS OBSERVASI	5-1
5.2 DISTRIBUSI SPASIAL	5-3
<u>BAB 6 DAMPAK, KERENTANAN DAN RISIKO PERUBAHAN IKLIM</u>	6-1
6.1 DAMPAK PERUBAHAN IKLIM	6-2
6.2 BAHAYA TERKAIT IKLIM	6-8
6.3 KERENTANAN SOSIAL EKONOMI	6-16
6.4 PEMETAAN TINGKAT RISIKO	6-25
<u>BAB 7 INISIATIF AKSI</u>	7-1
7.1 PILIHAN ADAPTASI	7-1
7.2 PRIORITAS AKSI	7-8
7.3 TARGET INISIATIF	7-16
<u>BAB 8 PENUTUP</u>	8-1
8.1 PEMANFAATAN DOKUMEN	8-2
8.2 USULAN TINDAK LANJUT	8-3
<u>REFERENSI</u>	I
<u>LAMPIRAN</u>	VII

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pendekatan dalam Penilaian Kerentanan dan Risiko Iklim	1-4
Gambar 2.1.	Proses Koleksi Literatur, Data dan Informasi Kebutuhan Kajian Risiko.....	2-1
Gambar 2.2.	Ketersediaan Data Spasial untuk Penyusunan Penilaian Kerentanan Risiko Perubahan Iklim.....	2-3
Gambar 2.3.	Proses Penyusunan Pemetaan Tingkat Risiko.....	2-4
Gambar 2.4.	Proses Validasi Pemetaan Tingkat Risiko	2-5
Gambar 2.5.	Proses Penentuan Strategi Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim.....	2-5
Gambar 3.1.	Isu Lingkungan dan Pembangunan di Kota Balikpapan.	3-3
Gambar 4.1	Peta Batas Kecamatan.....	4-1
Gambar 4.2.	Peta Ketinggian Wilayah.....	4-2
Gambar 4.3.	Peta Jenis Tanah	4-3
Gambar 4.4.	Kondisi Badan Air	4-4
Gambar 4.5	Peta Penggunaan Lahan.....	4-5
Gambar 4.6	Sebaran Fasilitas Umum	4-5
Gambar 4.7	Infografis Konsep Ekologi.....	4-6
Gambar 5.1	Kondisi iklim Kota Balikpapan. Sumber: Hasil Analisis Stasiun BMKG Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan periode tahun 1987-2017.....	5-1
Gambar 5.2	Curah Hujan Rata-Rata Harian Selama 30 tahun. Sumber: Hasil Analisis Stasiun BMKG Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Periode Tahun 1987-2017	5-2
Gambar 5.3	Histogram Curah Hujan Harian. Sumber: Hasil Analisis Stasiun BMKG Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Periode Tahun 1987-2017 (Historis) dan Masa Depan (2021-2050)	5-3
Gambar 5.4	Tinggi Curah Hujan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020.....	5-4
Gambar 5.5	Curah Hujan Tahunan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-4
Gambar 5.6	Curah Hujan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050	5-5
Gambar 5.7	Curah Hujan Musiman Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020.....	5-6
Gambar 5.8	Curah Hujan Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-7

Gambar 5.9	Curah Hujan Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-7
Gambar 5.10	Curah Hujan Bulanan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020.....	5-8
Gambar 5.11	Curah Hujan Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-9
Gambar 5.12	Curah Hujan Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-9
Gambar 5.13	Suhu Udara Tahunan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020.....	5-10
Gambar 5.14	Suhu Udara Tahunan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-11
Gambar 5.15	Suhu Udara Tahunan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-11
Gambar 5.16	Suhu Udara Musiman Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020.....	5-12
Gambar 5.17	Suhu Udara Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-13
Gambar 5.18	Suhu Udara Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-13
Gambar 5.19	Suhu Udara Bulanan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020.....	5-14
Gambar 5.20	Suhu Udara Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-15
Gambar 5.21	Suhu Udara Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050.....	5-15
Gambar 5.22	Potensi Dampak perubahan iklim terhadap profil iklim wilayah Kota Balikpapan di masa depan (periode 2021-2050).....	5-16
Gambar 5.23	Perubahan curah hujan musiman masa depan	5-17
Gambar 5.24	Perubahan suhu udara musiman masa depan.....	5-17

Gambar 6.1	Distribusi Neraca Air Kota Balikpapan Periode Baseline (1990-2020)	6-3
Gambar 6.2	Distribusi Neraca Air Kota Balikpapan Periode Proyeksi (2021-2050)	6-3
Gambar 6.3	Curah Hujan (>50mm) Kota Balikpapan Periode Baseline (1990-2020) dan Masa Depan (2021-2050) Luaran Model CSIRO	6-5
Gambar 6.4	Curah Hujan (>50mm) Kota Balikpapan Periode Baseline (1990-2020) dan Masa Depan (2021-2050) Luaran Model MIROC.....	6-5
Gambar 6.5	Perubahan Suhu Udara (>32°C) Kota Balikpapan Periode Masa Depan (2021-2050)	6-6
Gambar 6.6	Perubahan Suhu Udara (>35°C) Kota Balikpapan Periode Masa Depan (2021-2050)	6-6
Gambar 6.7	Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketersediaan Air.....	6-7
Gambar 6.8	Dampak Kenaikan Muka Air Laut Berbagai Skenario Perubahan Iklim	6-7
Gambar 6.9	Potensi Bahaya Tanah Longsor Kota Balikpapan.....	6-9
Gambar 6.10	Validasi Titik Rentan Bahaya Longsor. Kejadian bahaya longsor berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapang (Kanan).....	6-9
Gambar 6.11	Potensi Bahaya Banjir Kota Balikpapan.....	6-11
Gambar 6.12	Validasi Titik Rentan Bahaya Banjir. Kejadian bahaya banjir berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapang (Kanan)	6-11
Gambar 6.13	Potensi Bahaya Kekeringan Kota Balikpapan	6-13
Gambar 6.14	Validasi Titik Rentan Bahaya Kekeringan. Kejadian bahaya kekeringan berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapang (Kanan).....	6-13
Gambar 6.15	Potensi Bahaya Puting Beliung Kota Balikpapan.....	6-15
Gambar 6.16	Validasi Titik Rentan Bahaya Puting Beliung. Kejadian bahaya Puting Beliung berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapang (Kanan).....	6-15
Gambar 6.17	Pemetaan dan Distribusi Tingkat Keterpaparan Kota Balikpapan.....	6-17
Gambar 6.18	Pemetaan dan Distribusi Tingkat Sensitivitas Kota Balikpapan.....	6-19
Gambar 6.19	Pemetaan dan Distribusi Tingkat Kapasitas Adaptasi Kota Balikpapan.....	6-20
Gambar 6.20	Pemetaan dan Distribusi Tingkat Kerentanan Kota Balikpapan.....	6-21

Gambar 6.21	Persentase Kategori Setiap Komponen	6-22
Gambar 6.22	Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Damai Baru.....	6-24
Gambar 6.23	Distribusi Tingkat Risiko Tanah Longsor Kota Balikpapan.....	6-26
Gambar 6.24	Distribusi Tingkat Risiko Banjir Kota Balikpapan.....	6-27
Gambar 6.25	Distribusi Tingkat Risiko Kekeringan Kota Balikpapan	6-28
Gambar 6.26	Distribusi Tingkat Risiko Puting Beliung Kota Balikpapan	6-29
Gambar 7.1	Tahapan Penyusunan Pilihan Adaptasi.....	7-2
Gambar 7.2	Faktor Berkontribusi Terhadap Kerentanan Di Kota Balikpapan.....	7-3
Gambar 7.3	Pilihan adaptasi berdasarkan tipologi Kota Balikpapan.....	7-18
Gambar 7.4	Pilihan Prioritas Wilayah Aksi Ketersediaan Air Baku	7-19
Gambar 7.5	Pilihan Prioritas Wilayah Aksi Terkait Potensi Banjir	7-19

DAFTAR TABEL

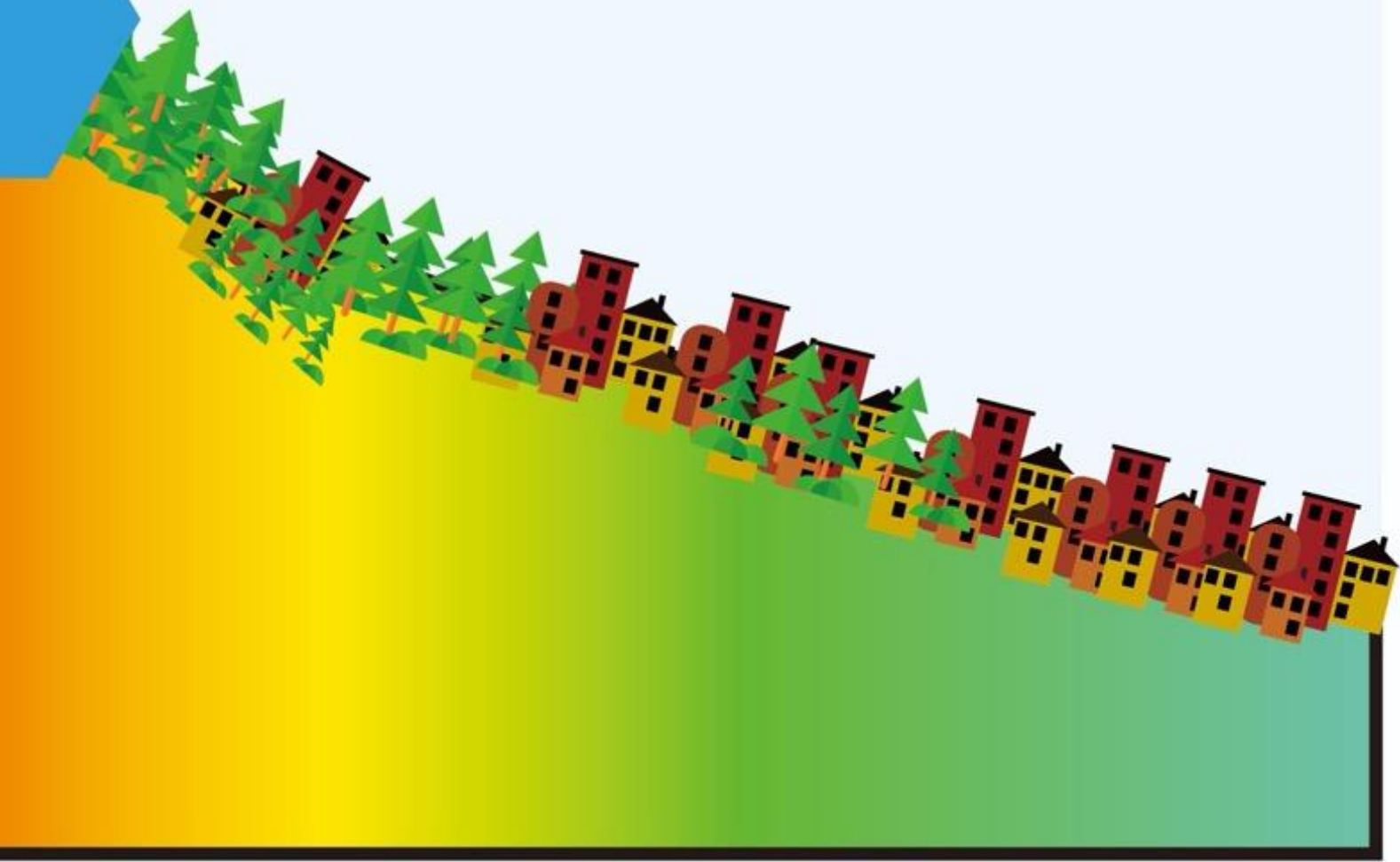
Tabel 2.1	Kriteria Indeks SIDIK KLHK.....	2-4
Tabel 2.2	Analisis Kesenjangan penyusunan strategi adaptasi perubahan iklim.....	2-6
Tabel 4.1	Kondisi Saat Ini Sumberdaya Air	4-3
Tabel 4.2	Informasi Pembangunan Fisik Kota Balikpapan.....	4-6
Tabel 4.3	Informasi Permasalahan dan Tantangan Kota Balikpapan	4-9
Tabel 6.1	Daftar Kelurahan dan Tingkat Risiko di Kota Balikpapan.....	6-1
Tabel 7.1	Prioritas Wilayah Target Penanganan dan Perencanaan Waktu Pelaksanaan Adaptasi	7-9
Tabel 7.2	Kriteria Prioritas Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Adaptasi	7-10
Tabel 7.3	Prioritisasi Pilihan Adaptasi Terpilih	7-11
Tabel 7.4	Rekomendasi Pilihan Adaptasi Untuk Kelurahan Prioritas.....	7-15



1

PENDAHULUAN

Latar Belakang
Tujuan Kajian
Ruang Lingkup
Pendekatan Umum



BAB 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, fenomena perubahan iklim yang dipicu oleh pemanasan global telah menjadi perhatian dunia dikarenakan potensi dampaknya terhadap berbagai aktivitas manusia (Wilby et al. 2009, Barnett 2010). Namun, dampak perubahan iklim tersebar secara tidak proporsional di seluruh dunia dengan dampak yang bersifat regional/lokal (Cline 2007, Parry, Rosenzweig, and Livermore 2005). Menurut Bank Dunia, perubahan iklim diperkirakan berdampak terhadap produk domestik bruto (PDB) berbagai negara di Asia termasuk di Indonesia. Diproyeksikan tahun 2100, dampak perubahan iklim menelan biaya antara 2.5-7% PDB dengan beban ditanggung secara tidak merata akibat perbedaan kondisi sosial dan ekonomi.¹ Sebagai negara yang terletak di daerah tropis, pemerintah Indonesia memberikan perhatian terhadap isu dan agenda perubahan iklim, merespon ancaman dan dampak serta peluang adalah bagian dari komitmen saat ini. Selain mempersiapkan kebijakan dan instrument operasional, pemerintah Nasional mendorong pemerintah daerah serta para pemangku kepentingan untuk bersama-sama menyusun aksi adaptasi terhadap potensi dampak perubahan iklim.

Dalam rangka memberikan pemahaman dan komitmen terhadap potensi dampak perubahan iklim, Pemerintah Indonesia sudah menerbitkan berbagai dokumen terkait dampak perubahan iklim dan upaya untuk memitigasi maupun beradaptasi. Dokumen-dokumen tersebut antara lain Peta Jalan Sektor Perubahan Iklim Indonesia (BAPPENAS, 2010), Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim atau RAN API (BAPPENAS, 2014), dan dokumen National Determined Contribution (NDC) ke UNFCCC pada akhir 2016. NDC menitikberatkan pada komitmen Indonesia terhadap aksi perubahan iklim, khususnya pada aspek adaptasi perubahan iklim menyoroti komitmen untuk mendorong tindakan adaptasi guna mengurangi dan/atau meminimalisir risiko terhadap pembangunan nasional. Selain itu, Pemerintah Indonesia berencana untuk mensinergikan informasi kerentanan pada tingkat regional/lokal sebagai dasar pengembangan sistem informasi adaptasi perubahan iklim yang bertujuan untuk memperkuat kapasitas kelembagaan, diseminasi kebijakan dan peraturan sensitif perubahan iklim pada tahun 2020.

Strategi yang digunakan untuk mencapai tujuan jangka menengah dari adaptasi perubahan iklim Indonesia yaitu **mengurangi risiko** pada semua sektor pembangunan (pertanian, air, energi, kehutanan, kelautan dan perikanan, kesehatan, layanan publik, infrastruktur, dan sistem perkotaan) pada tahun 2030 melalui penguatan kapasitas lokal, peningkatan manajemen pengetahuan, kebijakan konvergen tentang adaptasi perubahan iklim dan pengurangan risiko bencana terkait iklim, dan penerapan teknologi adaptif. Dalam mendukung implementasi NDC, perlu adanya komitmen tidak hanya dari pemerintah nasional tetapi juga dari pemerintah daerah, sektor swasta, LSM, dan pemangku kepentingan terkait lainnya. Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan telah menerbitkan

¹ Ruben Carlo Asuncion and Minsoo Lee, Impacts of Sea Level Rise on Economic Growth in Developing Asia, ADB Economic Working Paper Series (2017), <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/222066/ewp-507.pdf>

Peraturan Menteri (Permen) Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.33/Menlhk /Setjen/ Kum.1/3/2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim. Permen KLHK) dan No. P.7/Menlhk /Setjen/Kum.1/2/2018 tentang Pedoman Kerentanan Iklim, Risiko dan Penilaian Dampak. Keduanya sebagai acuan dasar menyusun intervensi aksi adaptasi perubahan iklim. Perencanaan pembangunan berbasis perubahan iklim juga menjadi salah satu Prioritas Nasional No.6 dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) periode 2020-2024.

Dalam Rangka mendukung komitmen pemerintah Indonesia dalam pengembangan sistem informasi adaptasi perubahan iklim, melalui program URBAN LEADS-II yang diimplementasikan bersama oleh ICLEI dan UN Habitat serta didukung oleh Pemerintah Kota Balikpapan mendorong penyusunan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim (intervensi aksi iklim) di wilayah administratif Kota Balikpapan. Penyusunan pilhan aksi iklim Kota Balikpapan bertujuan untuk mengimplementasikan hasil penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim dengan menggunakan kedua Permen di atas sebagai pedoman. Selain itu mendukung pelaksanaan dari perencanaan tata ruang, pengelolaan lingkungan, pembangunan infrastruktur, dan pengembangan sumberdaya manusia menuju tata kelola berkelanjutan. Strategi dan rencana aksi adaptasi perubahan iklim yang teridentifikasi diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam proses penyusunan dokumen perencanaan lainnya, seperti KLHS, RPPLH, revisi Tata Ruang Wilayah, dan RPJMD serta Rencana Strategi dan Rencana Kerja Tahunan dari masing masing Organisasi Perangkat Daerah (OPD).

Kota Balikpapan merupakan salah satu kota model dari proyek Urban-LEDS II. ICLEI bersama UN Habitat bermaksud untuk memperkaya komponen adaptasi dan ketahanan perubahan iklim dari rencana aksi kota dengan memberikan dukungan dalam melakukan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim berbasis sains. Penilaian ini akan melengkapi *output* dari fase pertama proyek Urban-LEDS. Dengan menggunakan pendekatan *multilevel governance*, Urban-LEDS II mendukung Pemerintah Kota Balikpapan untuk menciptakan strategi pembangunan rendah emisi yang terintegrasi dengan strategi adaptasi perubahan iklim.

1.2 Tujuan Kajian

Penilaian ini secara keseluruhan mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi sumber daya/sistem/populasi paling terpengaruh dari perubahan iklim.
2. Meningkatkan pemahaman pemerintah kota dan para pihak terhadap sumber daya yang cenderung rentan.
3. Menyusun pilihan aksi adaptasi berdasarkan hasil penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penilaian ini sebagai berikut:

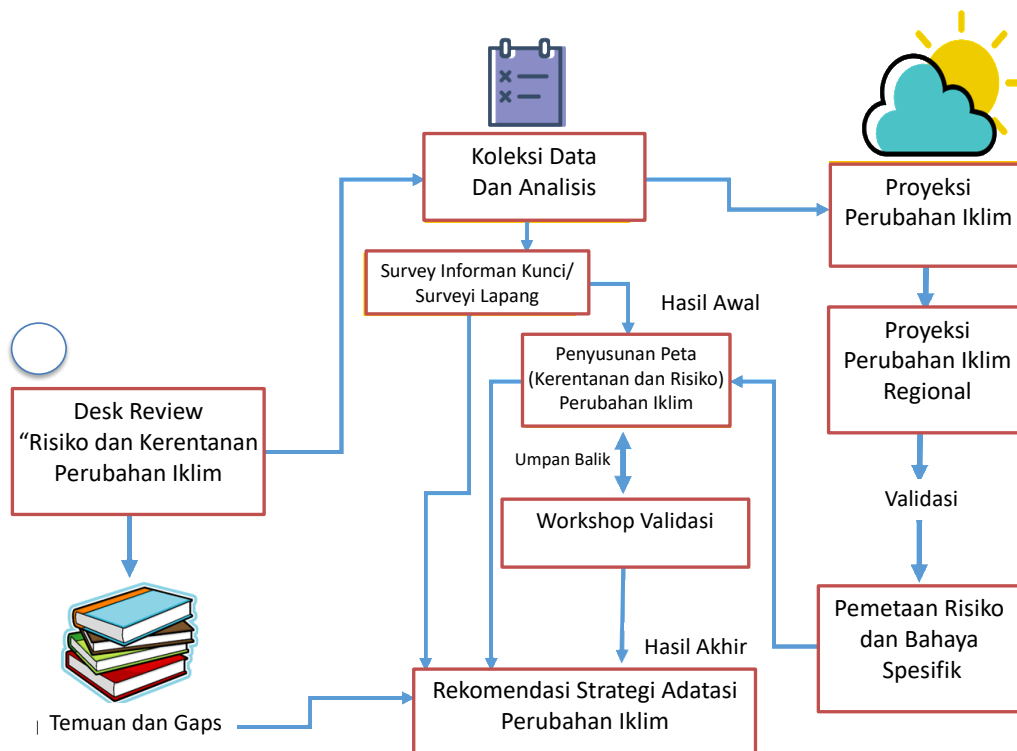
1. Meninjau rencana pengembangan, rencana aksi perubahan iklim, strategi ketahanan kota dan dokumen terkait untuk menilai informasi yang ada, serta menentukan kesenjangan (*gap*).
2. Mengumpulkan dan menganalisis data geospasial, meliputi suhu udara, curah hujan, bahaya historis/masa depan, penggunaan lahan, tutupan lahan, kemiringan, ketinggian, lokasi fasilitas penting, lokasi infrastruktur, insiden kemiskinan, pendapatan rumah tangga, pekerjaan, pendidikan, statistik kesehatan dan lain-lain, melalui sumber data sekunder, yaitu: pemerintah nasional atau daerah, atau melalui sumber primer dengan melakukan kerja lapangan.
3. Menyediakan peta spesifik bahaya yang mencakup elemen kondisi bahaya *baseline* dan proyeksi bahaya di masa depan untuk elemen yang rentan berdasarkan tingkat skala kecamatan/kelurahan.
4. Melakukan validasi peta bahaya melalui lokakarya multi pemangku kepentingan terkait dan diikuti oleh Pemerintah Kota Balikpapan serta anggota masyarakat, termasuk kelompok rentan.
5. Mengumpulkan wawasan dan pengetahuan lokal untuk menilai kapasitas adaptif berdasarkan kondisi lokal (sumberdaya, sistem perkotaan dan populasi)
6. Menghasilkan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim sesuai dengan pedoman nasional, yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen KLHK) No. P.7/Menlhk/Setjen/Kum.1/2/2018 tentang Pedoman Kerentanan Iklim, Risiko dan Penilaian Dampak.
7. Memberikan rekomendasi strategi adaptasi perubahan iklim berdasarkan hasil penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim, serta lokakarya dan konsultasi multi pemangku kepentingan terkait sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.33/Menlhk/Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pedoman Penyusunan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim.

1.4 Pendekatan Umum

Penyusunan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim diarahkan untuk memetakan tingkat risiko iklim (potensi dampak kejadian bahaya terkait iklim) dan wilayah atau lokasi yang berisiko tinggi dan rentan di wilayah administratif Kota Balikpapan. Hasil pemetaan tersebut digunakan untuk menyusun strategi aksi adaptasi perubahan iklim dalam upaya mengurangi tingkat risiko dampak perubahan iklim di masa depan akibat potensi dampak perubahan iklim.

Pemetaan tingkat risiko iklim dilakukan berdasarkan indeks risiko bencana terkait iklim. Indeks tersebut dihitung berdasarkan komponen risiko, yaitu indeks bahaya, keterpaparan, dan kerentanan. Hasil pemetaan yang disusun (i.e., peta risiko) selanjutnya digunakan untuk mengidentifikasi wilayah atau lokasi yang memiliki potensi risiko bencana pada berbagai tingkatan (Sangat Tinggi, Tinggi, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah). Wilayah atau lokasi yang berisiko sangat tinggi/tinggi terhadap bencana terkait iklim akan diidentifikasi berdasarkan faktor-faktor sosial-ekonomi yang berkontribusi terhadap tingkat kerentanan dan risiko pada wilayah atau lokasi tersebut. Selanjutnya, faktor-faktor tersebut menjadi usulan atau masukan ke dalam penyusunan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim untuk mengurangi risiko dan dampak perubahan iklim.

Penyusunan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim ditujukan untuk memanfaatkan peta risiko berdasarkan skenario kondisi perubahan iklim saat ini dan masa depan dalam menentukan wilayah berpotensi terkena dampak perubahan iklim. Selanjutnya, penilaian dilakukan untuk menentukan faktor yang berkontribusi pada tingkat risiko di wilayah yang paling terkena dampak perubahan iklim, kemudian dimanfaatkan untuk menyusun dan merekomendasikan pilihan inisiatif aksi iklim terpadu (adaptasi perubahan iklim). Berikut usulan rangkaian tahapan dalam menetapkan prioritas aksi adaptasi perubahan iklim.



Gambar 1.1 Pendekatan dalam Penilaian Kerentanan dan Risiko Iklim

Konsultasi dan dialog terfokus (FGD) bersama pemangku kepentingan terkait di wilayah administratif Kota Balikpapan bertujuan untuk menyamakan persepsi atau pandangan dalam penyusunan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim serta pilihan aksi adaptasinya. Konsultasi pertama sudah dilakukan setelah *Kick-Off Meeting* di Kota Balikpapan (November 2019) dengan hasil diskusi dan analisis data sekunder memberikan arahan kajian risiko disusun untuk empat jenis kejadian bahaya

terkait iklim yang relatif sering terjadi di wilayah kajian, yaitu banjir, tanah longsor, kekeringan dan angin puting beliung. Selanjutnya diikuti konsultasi hasil melalui Validation Workshop (Maret 2020) yang mana pilihan aksi adaptasi disusun dengan mempertimbangkan potensi dampak perubahan iklim terhadap keterbatasan air baku sebagai salah satu masalah prioritas di Kota Balikpapan. Paparan kerangka (draft) laporan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim disampaikan kepada Pemerintah Kota Balikpapan (Mei 2020) dan menerima masukan dari Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas, Kementerian Keuangan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta Ikatan Ahli Perencana Indonesia.

2 METODE KAJIAN

Tinjauan Pustaka
Koleksi Data
Peta Risiko
Strategi Adaptasi



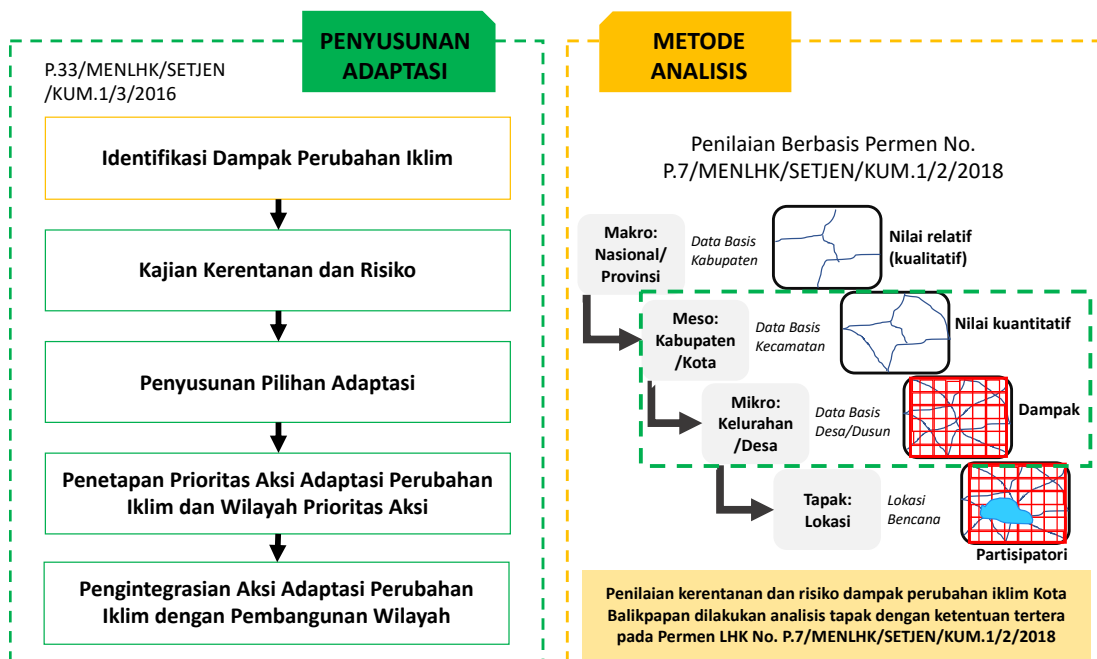
BAB 2 Metode Kajian

Proses penyusunan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim yang dilakukan mengacu pada Permen LHK No 33/2016 dan Pemen LHK No.7/2018. Pengembangan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim dilakukan dengan menggunakan pendekatan sistem informasi geografis (SIG) dan perhitungan matematis (pemodelan). Proses penyusunan juga dilakukan sesuai dengan kebutuhan penilaian. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan antara lain:

1. Kajian pustaka
2. Koleksi data dan analisis
3. Pemetaan bahaya
4. Penyusunan peta kerentanan dan risiko
5. Survei Informan kunci dan validasi
6. Perumusan pilihan aksi adaptasi

2.1 Tinjauan Pustaka

Penentuan risiko dan kerentanan bencana terkait perubahan iklim dilakukan melalui pengumpulan informasi dan kajian pustaka. Kajian pustaka yang dilakukan meliputi penyusunan kebutuhan data dan informasi, metode analisis dan referensi penyusunan pilihan adaptasi perubahan iklim. Skema kajian pustaka yang dilakukan tersedia pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2.1. Proses Pengumpulan Literatur, Data dan Informasi sesuai Kebutuhan Penilaian Kerentanan, Risiko dan Dampak Perubahan Iklim

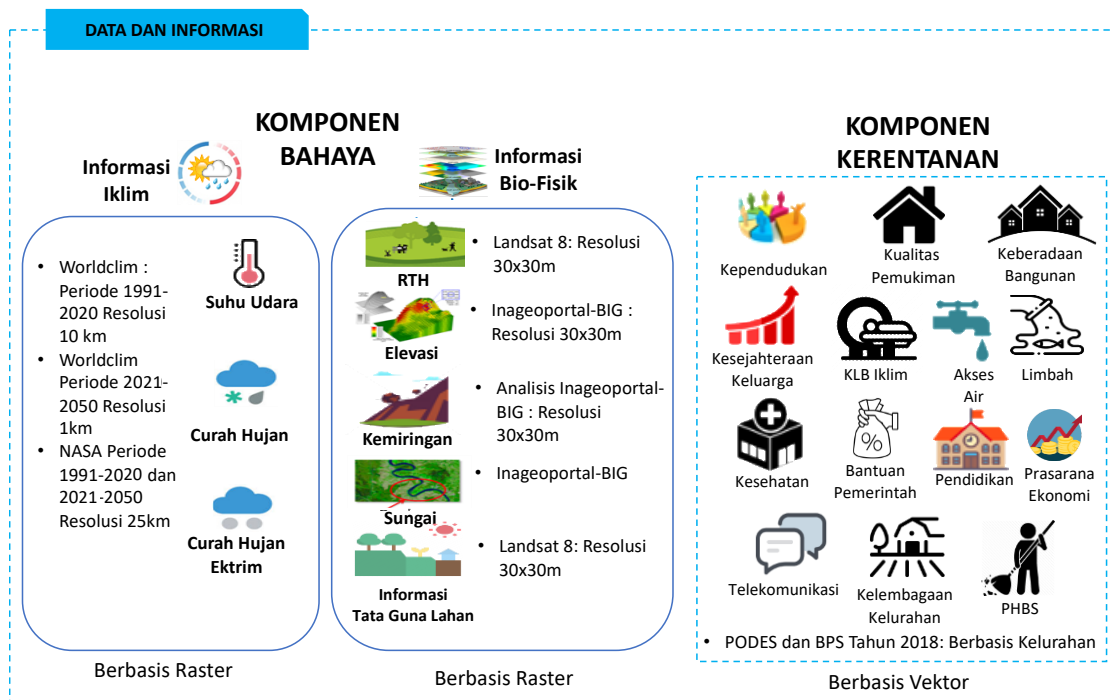
Tinjauan selanjutnya yaitu terkait penggalian ketersediaan data dan informasi. Peninjauan dilakukan pada dokumen pemerintah daerah meliputi dokumen RPJMD, DIKPLH, RENSTRA dan RAD-API, serta dokumen regulasi terkait. Data terkait aspek sosial-ekonomi mengacu pada dokumen BPS dan dokumen PODES.

2.2 Koleksi Data

Perubahan iklim berpotensi berdampak terhadap peningkatan potensi kejadian bencana, terutama berbagai bencana yang terkait dengan variabilitas unsur cuaca dan iklim ekstrem. Hal ini perlu diantisipasi dengan melakukan integrasi antara strategi pengurangan risiko bencana (PRB) dengan strategi adaptasi perubahan iklim (API). Salah satu dasar untuk menyusun strategi pengintegrasian pengurangan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim adalah menggunakan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim terhadap kejadian bencana.

Data dan informasi yang diperoleh dari konsultasi dengan para pihak terkait di wilayah administratif Kota Balikpapan. Pengumpulan data sekunder juga dilakukan dari hasil survei atau sensus penduduk yang dipublikasikan oleh instansi terkait di Indonesia, diantaranya Database Indeks Bencana Indonesia (DIBI) yang dipublikasikan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada situs www.dibi.bnpb.go.id, dan data sosial-ekonomi dari Sensus Penduduk (SP) 2010. Data sekunder lainnya yaitu hasil survei Potensi Desa (PODES) 2018 dan Statistik Kota Balikpapan (Kecamatan dalam Angka 2019) yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik.

Data terkait spasial dan non-spasial diperoleh dari instansi pemerintah maupun penyedia data open source. Secara umum, data spasial yang digunakan terbagi ke dalam dua kategori, yaitu data berbasis raster dan vektor. Data raster merupakan data berbasis grid dan digunakan untuk memetakan kondisi biofisik tidak dibatasi oleh batasan administrasi. Sementara, data vektor memberikan manfaat untuk mengolah data berbasis administrasi ataupun kewilayahan. Jenis, sumber dan metode pengumpulan data disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Ketersediaan Data Spasial untuk Penyusunan Penilaian Kerentanan Risiko Perubahan Iklim

2.3 Peta Risiko

Penyusunan peta kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim mengacu pada arahan Permen LHK P.7/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2018. Secara terperinci, skenario penyusunan peta kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim dijelaskan pada bagian selanjutnya dari laporan ini. Perihal detail teknis penyusunan penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim dapat mengacu pada Dokumen Adaptasi Perubahan Iklim Kawasan Agropolitan Kabupaten Malang (Perdinan et al. 2017) dengan penyesuaian susunan indikator kerentanan dan risiko bencana terkait perubahan iklim yang tersedia pada lampiran 3.

Penggunaan rentang nilai yang sama untuk mengukur setiap komponen tingkat bahaya, kerentanan dan risiko diperlukan sebagai standarisasi nilai. Setiap komponen memiliki rentang nilai 0-1. Selanjutnya, dilakukan pengklasifikasian kelas komponen berdasarkan nilai/indeks. Klasifikasi dilakukan dengan membagi secara proporsional nilai indeks (0-1) menjadi lima kelas. Komponen tingkat bahaya, kerentanan dan risiko masuk kategori sangat tinggi apabila indeks diatas 0.8 sampai 1, dan masuk kategori sangat rendah apabila nilai indeks dibawah 0.2 sampai 0. Pengkelasan disini bertujuan untuk mengkategorikan nilai ke dalam golongan tertentu. Ada lima golongan yaitu SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), dan ST (Sangat Tinggi). Klasifikasi tersebut mengikuti acuan klasifikasi luaran Sistem Informasi Data Indeks Kerentanan luaran (SIDIK) KLHK.

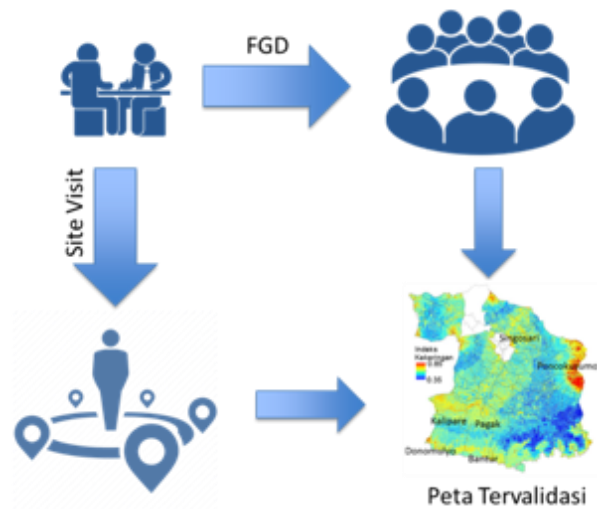
Tabel 2.1 Kriteria Indeks SIDIK KLHK

Nilai Komponen	Pewarnaan Bahaya, Keterpaparan; Sensitivitas dan Kerentanan	Pewarnaan Kapasitas Adaptasi
0.0 – 0.2	Sangat Rendah (SR)	Sangat Rendah (SR)
0.2 – 0.4	Rendah (R)	Rendah (R)
0.4 – 0.6	Sedang (S)	Sedang (S)
0.6 – 0.8	Tinggi (T)	Tinggi (T)
0.8 – 1.0	Sangat Tinggi (ST)	Sangat Tinggi (ST)



Gambar 2.3. Proses Penyusunan Pemetaan Tingkat Risiko

Survei informan kunci dilakukan melalui wawancara mendalam dengan instansi terkait seperti PDAM Waduk Manggar, BPBD dan BMKG, serta masyarakat di wilayah atau lokasi terdampak. Proses survei dilakukan sebanyak dua kali, yakni bulan November 2019 dan Maret 2020. Survei informan kunci dan survei lapang bertujuan untuk mengetahui kondisi riil terkait risiko dan kerentanan perubahan iklim dalam skala analisis tapak/lokasi. Hasil survei kemudian diverifikasi bersama para pihak di Kota Balikpapan melalui kegiatan workshop validasi. Workshop ini bertujuan untuk mengetahui pandangan secara regional dari organisasi perangkat daerah Kota Balikpapan dan perangkat petugas kecamatan terhadap risiko dan kerentanan perubahan iklim di tiap wilayah. Kedua informasi validasi dikolaborasikan untuk menghasilkan peta kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim yang dapat diaplikasikan langsung di lapangan dan telah tervalidasi, sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses perumusan pilihan adaptasi. Proses validasi peta kerentanan dan risiko ditunjukkan oleh Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Proses Validasi Pemetaan Tingkat Risiko

2.4 Strategi Adaptasi

Strategi adaptasi perubahan iklim disusun berdasarkan peta kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim tervalidasi dan masukan dari masing-masing tiap OPD selama melakukan konsultasi dan diskusi tatap muka ataupun daring. Peta tingkat kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim menunjukkan informasi spesifik permasalahan dalam skala tapak/lokasi setelah dilakukan pemeriksaan dari hasil survei lapang. Temuan yang diperoleh selama melakukan proses validasi juga menjadi pertimbangan arah strategi adaptasi perubahan iklim spesifik wilayah. Aksi adaptasi perubahan iklim disusun bersama Pemerintah Kota Balikpapan diarahkan untuk mengurangi risiko dengan intervensi aksi yang sejalan dan mendukung perencanaan pembangunan. Skema penyusunan strategi adaptasi Perubahan iklim tersedia pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Proses Penentuan Strategi Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim

Aksi adaptasi perubahann iklim disusun melalui pemetaan modalitas yang dimiliki Pemerintah Kota Balikpapan yang bertujuan untuk menemukan kesenjangan dalam proses penyusunan aksi adaptasi perubahan iklim. Identifikasi dilakukan dengan mengacu pada pedoman PERMEN LHK No. 33/2016 dan PERMEN LHK No. 7/2018. Berdasarkan hasil identifikasi, temuan keterbatasan modalitas (kesenjangan) dalam penyusunan adaptasi perubahan iklim adalah sebagai berikut:

- Ketersediaan data dan informasi mengenai dampak perubahan iklim berbasis spasial dan temporal (Tabel 2.2)
- Ketersediaan data dan informasi iklim wilayah secara spasial dan temporal (Tabel 2.1)
- Belum adanya dukungan regulasi spesifik merespon dampak perubahan iklim dan dukungan terkait inisiatif aksi iklim
- Belum adanya perencanaan berbasis dampak perubahan iklim (perencanaan belum mempertimbangkan kondisi iklim masa depan contohnya pembangunan wilayah pemukiman)

Merespon hal tersebut, hasil identifikasi kesenjangan dan tindak lanjut yang dilakukan dalam penyusunan strategi aksi adaptasi perubahan iklim untuk Pemerintah Kota Balikpapan disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2.2 Analisis Kesenjangan penyusunan strategi adaptasi perubahan iklim

Kebutuhan	Ketersediaan	Tindak Lanjut	Keterangan
PERMEN LHK NO 33/2016			
Informasi dampak perubahan iklim (wilayah dan sektor spesifik)			
Peta wilayah atau sektor terdampak	DIKPLH	Kompilasi informasi berdasarkan FGD dan pencarian pada media daring	FGD bersama para pihak November 2019 di Kota Balikpapan
Data dan informasi dampak perubahan iklim 30 tahun terakhir	Tidak ada	Kompilasi informasi pada media daring, survei lapang dan kunjungan instansi	Kompilasi data dari media daring, PODES, kunjungan lokasi terdampak dan kunjungan ke DLH, BPBD dan BMKG
Pendataan kerugian dan manfaat akibat perubahan iklim	Tidak ada	Wawancara pihak terkait	Operator dan petugas peneliti di PDAM Waduk Manggar
Penyusunan kajian kerentanan dan risiko iklim			
Ketersediaan informasi kondisi iklim dan kejadian ekstrem historis	Tidak ada	Analisis curah hujan dan suhu udara	Curah hujan ekstrem >50 mm dan suhu tinggi >32°C dan 35°C berdasarkan data stasiun meteorologi BMKG Sepingan, Analisa data luaran WORLDCLIM dan NASA
Ketersediaan skenario iklim masa depan	Tidak ada	Analisa curah hujan masa depan, suhu udara masa depan	Curah hujan ekstrem >50 mm dan suhu tinggi >32°C dan 35°C berdasarkan data stasiun meteorologi BMKG Sepingan, Analisa data luaran WORLDCLIM dan NASA periode 2021-2050 dengan skenario RCP 4.5

Kebutuhan	Ketersediaan	Tindak Lanjut	Keterangan
Kajian dampak kejadian iklim historis	Tidak ada	Analisis neraca air, ketersediaan air, dan kenaikan air laut	Analisis dampak perubahan iklim terhadap neraca air, ketersediaan air dan kenaikan air laut
Kajian Kerentanan dan Risiko	Tidak ada	Analisis bahaya, kerentanan dan risiko	Fokus pada 4 jenis bencana: tanah longsor, banjir, kekeringan dan puting beliung dan kerentanan sosial ekonomi
Informasi kapasitas kelembagaan	Dokumen renstra OPD	Pemetaan kapasitas kelembagaan melalui workshop validasi	Workshop validasi Bersama para pihak Maret 2019 di Kota Balikpapan
Penyusunan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim			
Ketersediaan dokumen perencanaan	RPJMD 2016-2021, Renstra 2020, DDDT, RPPLH, Master Plan Smart City, DIKPLH dan dokumen RAD-API tahun 2016.	Bahan pendukung penyusunan pilihan aksi iklim dan lokasi prioritas	Referensi pertimbangan penyusunan pilihan aksi iklim
Dukungan Regulasi	Tidak ada	Usulan pembentukan SK Pokja Perubahan Iklim	-
Tim penyelenggara adaptasi perubahan iklim	SK Walikota Kota Balikpapan No. 188-45-124/2020	Konsultasi hasil dan penyusunan pilihan aksi iklim	Pelibatan Tim Pokja dalam penyusunan dokumen
Pakar terkait perubahan iklim	Tidak ada	Penunjukan pakar perubahan iklim melalui penetapan SK Tim Pokja Perubahan Iklim	Kontrol kualitas dokumen kajian sesuai standar pedoman nasional
PERMEN LHK NO 7/2018			
Lingkup analisis	Tingkat tapak	Analisis dilakukan pada tingkat tapak	Resolusi analisis menggunakan modifikasi data grid ukuran 1 km x 1 km
Metode analisis	Modifikasi penyusunan risiko IPCC 2014 dan PERKA BNPB No.2 tahun 2012	Mengacu pada dokumen ilmiah Perdinan et al 2016	Penyusunan tingkat risiko perubahan iklim
Data Penyusun Bahaya (curah hujan, suhu udara dan aspek biofisik)	Data stasiun BMKG dan BIG	Pengembangan informasi iklim wilayah menggunakan luaran data Worldclim dan NASA	Data yang tersedia pada BMKG hanya lingkup stasiun dan tidak bisa mewakili kondisi iklim wilayah
Data penyusun Kerentanan	Sensus 2010, PODES 2018 dan Kecamatan dalam angka 2018	Analisis dilakukan memanfaatkan data dan informasi pada tingkat kelurahan	-

3 KEBIJAKAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM



BAB 3 Kebijakan Adaptasi Perubahan Iklim

Upaya adaptasi perubahan iklim merupakan suatu proses untuk memperkuat, membangun dan melaksanakan strategi aksi dalam merespon dampak perubahan iklim sehingga mampu mengurangi dampak negatif dan mengambil manfaat positif. Pemerintah Indonesia telah menerbitkan Undang-Undang No. 16 tahun 2016 tentang ratifikasi *Paris Agreement* pada tahun 2016 yang berfokus pada peningkatan kemampuan adaptasi terhadap dampak negatif perubahan iklim, menuju ketahanan iklim dan pembangunan rendah emisi dan menyiapkan skema pendanaan menuju pembangunan rendah emisi dan berketahanan iklim. Pemerintah Indonesia juga telah menyampaikan *Nationally Determined Contribution* (NDC) pertama kepada UNFCCC sebagai komitmen untuk mengatasi masalah perubahan iklim pada akhir tahun 2016 untuk memperkuat upaya adaptasi perubahan iklim.

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian/lembaga kunci dan teknis lainnya telah mengeluarkan ragam instrumen dan program untuk mendukung pengembangan dan inisiatif aksi perubahan iklim. Beberapa upaya adaptasi perubahan iklim diantaranya dengan mengembangkan Sistem Informasi Data Indeks Kerentanan (SIDIK) dan Program Kampung Iklim (PROKLIM). SIDIK bertujuan untuk memberikan informasi terkait keterpaparan, sensitivitas dan kapasitas adaptasi suatu sistem terhadap perubahan iklim berdasarkan kondisi sosial ekonomi. PROKLIM bertujuan untuk mendorong partisipasi aktif masyarakat dan seluruh pihak dalam melaksanakan aksi lokal untuk meningkatkan ketahanan terhadap dampak perubahan iklim dan pengurangan emisi GRK. Upaya yang dilakukan oleh Pemerintah Indonesia tersebut bertujuan untuk mendukung dan memperkuat kebijakan pembangunan oleh pemerintah pusat dan daerah dalam upaya perencanaan adaptasi, serta pengurangan risiko akibat perubahan iklim. Dalam rangka memperkuat komitmennya, Pemerintah Indonesia telah menerbitkan Permen LHK No 33/2016 dan Pemen LHK No.7/2018 sebagai pedoman penyusunan aksi adaptasi perubahan iklim berbasis kajian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim dan menjadikan isu perubahan iklim sebagai salah satu Prioritas Nasional Ke-6 dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024.

Pemerintah Indonesia menyusun dokumen RAN-API (2014) sebagai langkah awal dalam implementasi aksi adaptasi perubahan iklim. Pada tingkat pemerintahan daerah diharapkan dapat melakukan inisiatif untuk menyusun rencana aksi daerah adaptasi perubahan iklim. Untuk membantu pemerintah daerah dalam menyiapkan aksi adaptasi, telah diterbitkan Permen LHK No. 33 tahun 2016 dan Permen LHK No. 7 Tahun 2018 sebagai acuan, sebelum dimanfaatkan ke dalam perencanaan pembangunan.

Sejalan dengan arahan kebijakan tersebut, Pemerintah Kota Balikpapan secara umum mendukung inisiatif tersebut yang diimplementasikan ke dalam bentuk

regulasi, seperti peraturan daerah, peraturan walikota, rencana strategi, serta dokumen perencanaan terkait lainnya. Pemerintah Kota Balikpapan juga telah berkomitmen dalam upaya mengurangi dampak perubahan iklim. Hal tersebut ditunjukkan dengan diterbitkannya SK Walikota Kota Balikpapan No. 188-45-124/2020. SK tersebut mengatur pembentukan kelompok kerja aksi mitigasi dan aksi adaptasi perubahan iklim yang di dalamnya mengamankan para pihak di Kota Balikpapan (OPD, Universitas, LSM dan Kelompok Masyarakat) terlibat aktif dalam upaya adaptasi perubahan iklim. Pemda kota juga telah menerbitkan Perda No. 2 tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana Daerah yang di dalamnya juga berfokus pada penanganan bencana terkait iklim. Perencanaan pembangunan kota yang dituangkan dalam program pembangunan di dalam dokumen RPJMD juga mencoba merespon perubahan iklim. Namun, hal tersebut perlu diperkuat melalui kajian kerentanan dan risiko perubahan iklim untuk dapat merespon potensi dampak perubahan iklim di masa depan dan memperoleh wilayah prioritas intervensi aksi iklim. Ketersediaan modalitas untuk mendukung penyusunan dokumen penilaian kerentanan dan risiko perubahan iklim, yaitu: RPJMD, Renstra, DDDT, RPPLH, *Master Plan Smart City*, DIKPLH dan dokumen RAD-API tahun 2016.

Kota Balikpapan telah menjadi kota satelit atau pendukung Kota Samarinda sebagai Ibukota Provinsi Kalimantan Timur. Posisi kota berada di dekat wilayah pesisir menunjukkan adanya potensi peningkatan tinggi muka air laut akibat dampak perubahan iklim. Kota Balikpapan juga dihadapkan pada pertumbuhan penduduk yang sangat cepat akibat faktor migrasi. Hal tersebut berimplikasi pada pertumbuhan ekonomi yang mendorong kebutuhan atas pembukaan lahan dan pembangunan fisik yang cepat untuk memenuhi kebutuhan pemukiman maupun infrastruktur ekonomi (KLHK 2018). Perkembangan pembangunan tersebut disinyalir berdampak terhadap peningkatan kejadian bencana, seperti banjir dan tanah longsor. Permasalahan lain yang menjadi perhatian adalah kualitas dan kuantitas air sungai terkait kebutuhan air bersih (pengelolaan sumberdaya air). Perubahan penggunaan lahan menyebabkan berkurangnya wilayah resapan sebagai *recharge* air tanah. Air hujan yang turun saat ini lebih banyak sebagai limpasan dan langsung masuk menuju ke laut. Perlu perhatian khusus terutama pada kualitas lingkungan yang mempengaruhi daya dukung lingkungan. Berdasarkan pertemuan konsultasi dengan para pihak di Kota Balikpapan (FGD November 2019), telah diidentifikasi permasalahan umum di wilayah Kota Balikpapan antara lain keterbatasan air baku, bencana terkait iklim (longsor, banjir, kekeringan dan angin kencang), cuaca ekstrem dan degradasi wilayah pesisir. Merespon hal tersebut, sesuai dengan arahan Permen LHK No 33/2016 dan Permen LHK No.7/2018 dalam penyusunan dokumen penilaian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim, maka diperlukan informasi sebagai berikut:

- Identifikasi target cakupan wilayah dan/atau sektor spesifik dan masalah dampak perubahan iklim;
- Penyusunan kajian kerentanan dan risiko iklim;
- Penyusunan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim;
- Penetapan prioritas aksi adaptasi perubahan iklim; dan

- Pengintegrasian aksi adaptasi perubahan iklim ke dalam kebijakan, rencana, dan/atau program pembangunan.

Fokus analisis dan penyusunan aksi iklim yang dilakukan di Kota Balikpapan antara lain: **Ketersediaan air baku, suhu udara dan curah hujan ekstrem, bencana terkait iklim dan kenaikan muka air laut.**



Gambar 3.1. Isu Lingkungan dan Pembangunan di Kota Balikpapan.
Sumber Gambar: korankaltim.com

4

SUMBER DAYA WILAYAH

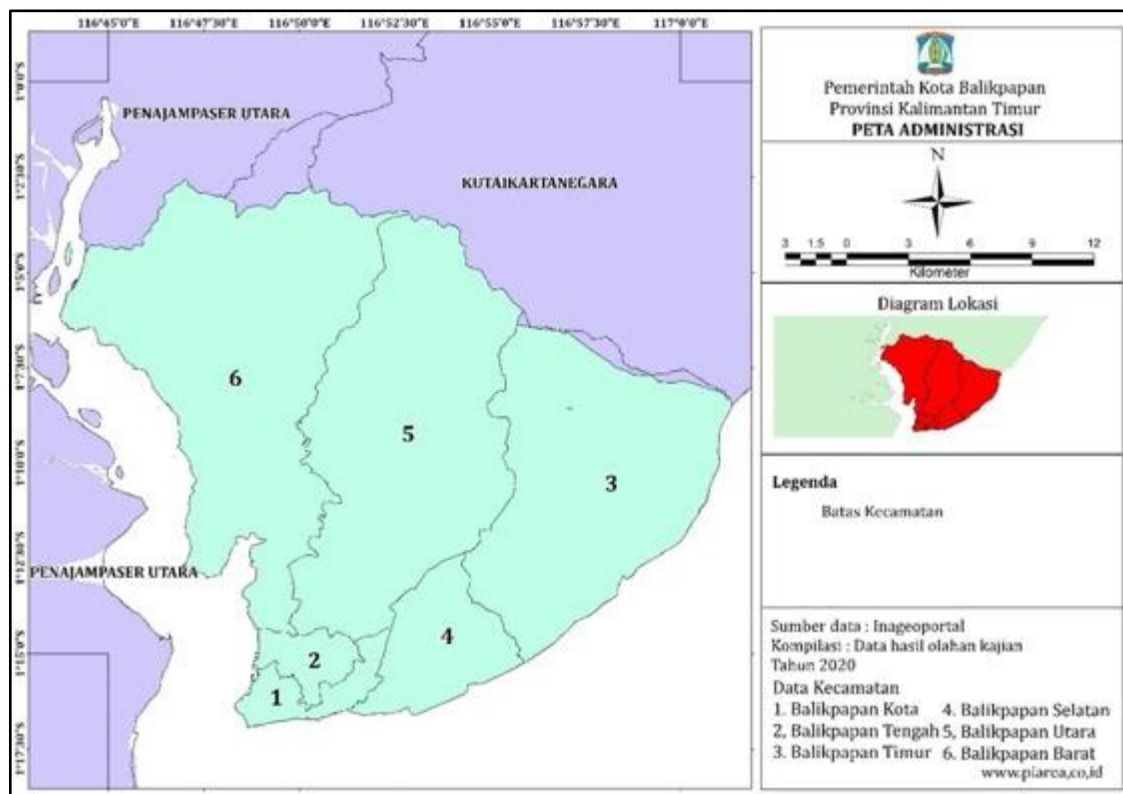
KONDISI GEOGRAFIS
TANTANGAN WILAYAH
FOKUS ADAPTASI



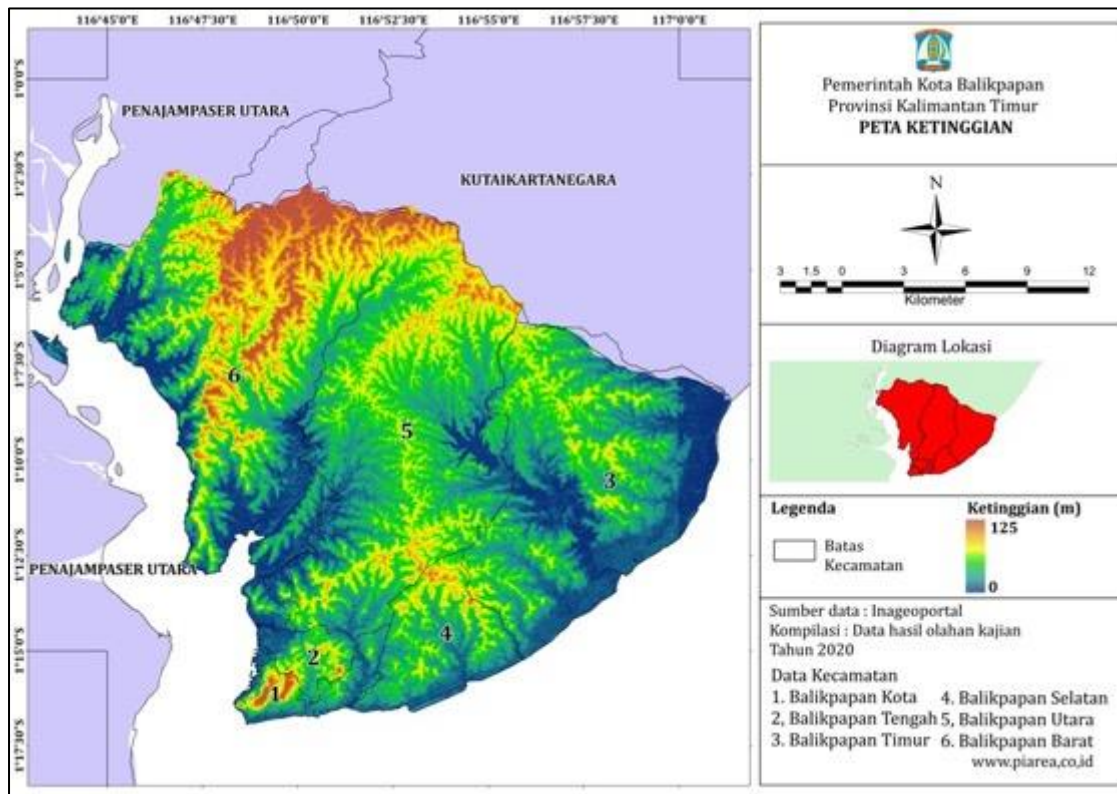
BAB 4 Sumberdaya Wilayah

4.1 Kondisi Geografis

Kota Balikpapan memiliki wilayah geografis sebagai kota pesisir. Kota Balikpapan terletak di antara 1,0° LS – 1,5° LS dan 116,5° BT– 117,5° BT. Bagian utara berbatasan dengan Kabupaten Kutai Kartanegara; bagian timur dengan Selat Makassar; bagian selatan Selat Makassar; dan bagian barat Kabupaten Penajam Paser Utara. Batas wilayah secara administrasi kecamatan Kota Balikpapan disajikan pada Gambar 4.1. Garis pantai Kota Balikpapan sepanjang 83 km di Teluk Balikpapan dan Selat Makassar, dengan luas wilayah 50.330,57 Ha. Ketinggian Kota Balikpapan antara 0 sampai 125 mdpl (Gambar 4.2) dengan ketinggian maksimum berada di Balikpapan Barat dan ketinggian minimum berada pada daerah pesisir.

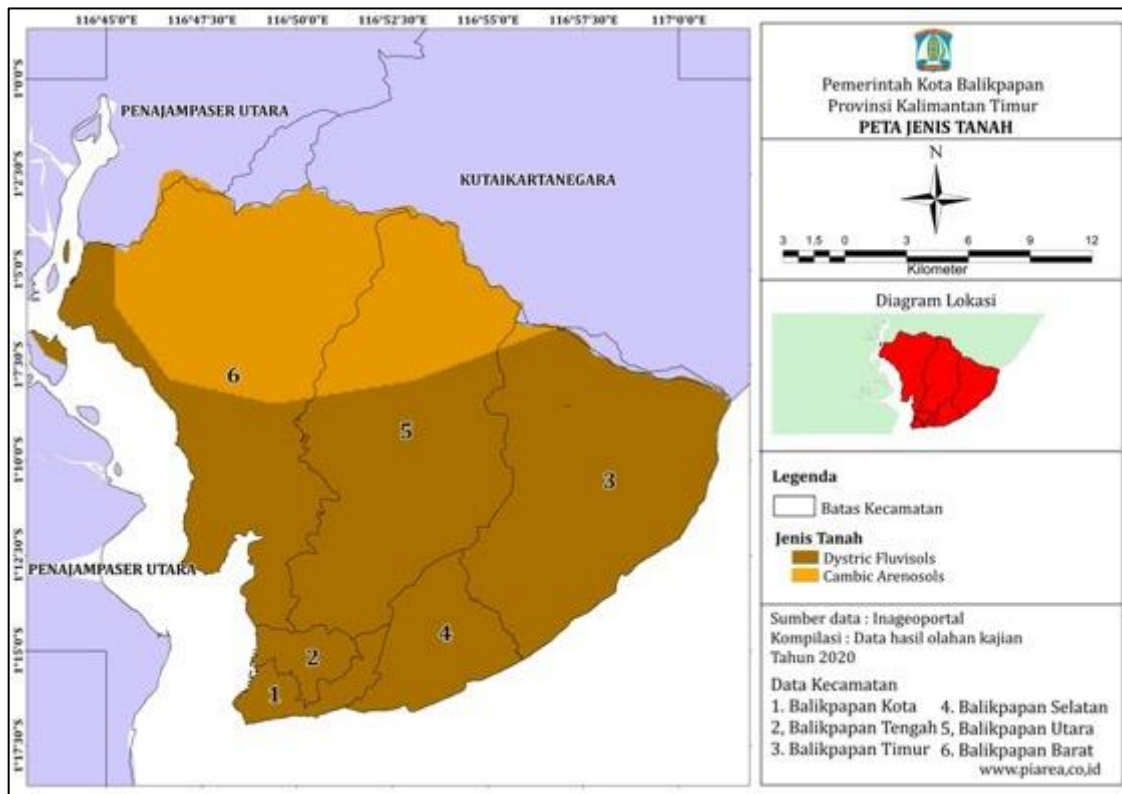


Gambar 4.1 Peta Batas Kecamatan



Gambar 4.2. Peta Ketinggian Wilayah

Sebagai kota pesisir, sistem hidrologi Kota Balikpapan bergantung pada 8 daerah aliran sungai utama dan 32 aliran sungai. Daerah aliran sungai utama diantaranya DAS Wain, DAS Sumber, DAS Batakan-Manggar, DAS Klandasan Kecil-Gunung Dubba, DAS Sepinggán, DAS Pandansari, DAS Lamaru-Seloapi, dan DAS Ampal. Sistem aliran sungai mempengaruhi kondisi sumberdaya air dengan informasi detail tersedia pada Tabel 4.1. Sistem hidrologi mempengaruhi jenis tanah dominan di Kota Balikpapan (Gambar 4.3) yaitu arenosols (Wilayah utara Balikpapan) dan fluvisols (Wilayah tengah sampai pesisir Balikpapan) yang mengindikasikan tanah pasir berlempung hasil endapan sungai (Fiantis 2015; Subardja et al. 2016).



Gambar 4.3. Peta Jenis Tanah

Tabel 4.1 Kondisi Saat Ini Sumberdaya Air

Jenis Sumberdaya Air	Kondisi Saat Ini	Keterangan
Instalansi Pengolahan Air (IPA)	<ul style="list-style-type: none"> Batu Ampar Kampung Air Gunung Sari Gunung Tambak 	
Reservoir	<ul style="list-style-type: none"> Reservoir Batu Ampar Reservoir Kampung Damai Reservoir Gunung Sari Reservoir Telaga Sari Reservoir Sepinggan Reservoir Gunung Samarinda Reservoir Martadinata Reservoir Perumnas Reservoir Prapatan Reservoir Bonto Bulaeng Reservoir Gunung Rambutan 	Total Kapasitas 12.025 m ³
Sungai	<ul style="list-style-type: none"> Wain Manggar 	Sebagian besar cemar sedang

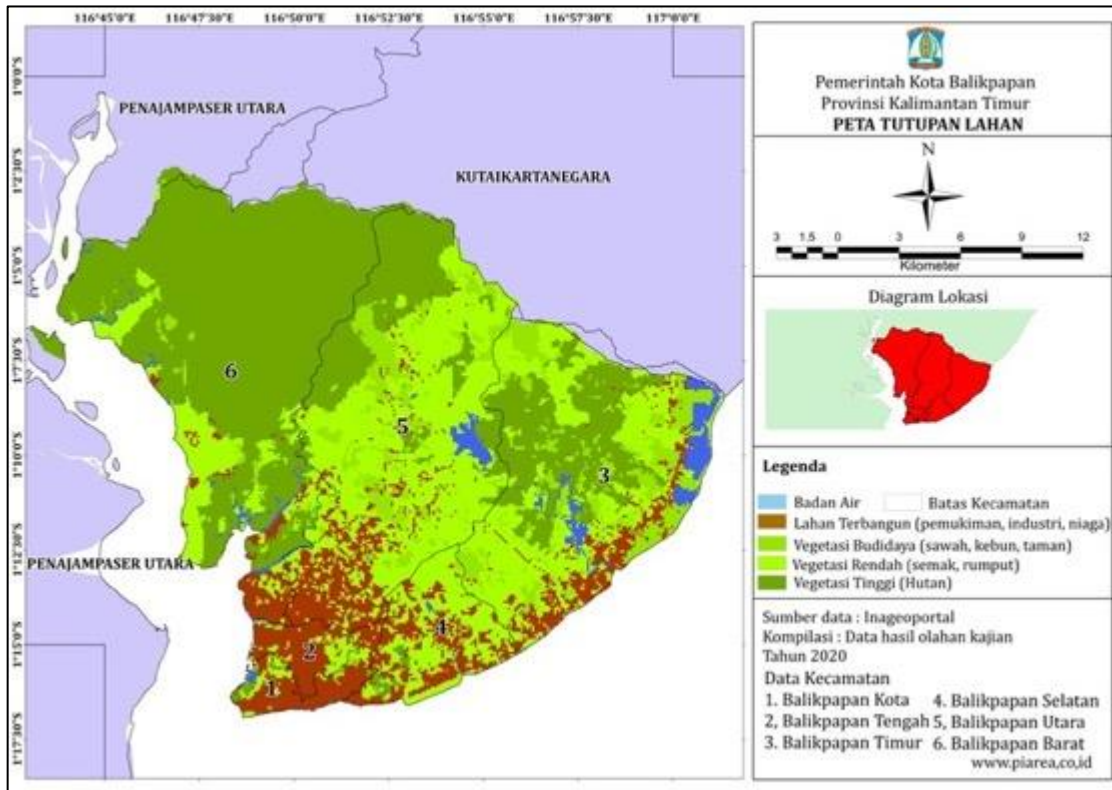
Jenis Sumberdaya Air	Kondisi Saat Ini	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> •Somber •Sepinggan •Batakan Besar •Klandasan Besar •Klandasan Kecil •Brenga •Lamaru •Tempadung •Teritip •Kemantis •Pandansari •Selok Api •Batakan Kecil •Manggar Kecil •Prapatan •Klandasan II •perum PDAM 	
Air Tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Manggar • Damai Baru • Gunung Malang • Telagasari • Margomulyo 	Terjadi penurunan tinggi muka air tanah dalam periode 3 tahun terakhir akibat eksploitasi air tanah oleh sektor usaha.
Pengelolaan Air Laut	<ul style="list-style-type: none"> • PDAM Tirta Manggar 	Akan dilaksanakan pada akhir tahun 2020 dengan target produksi air bersih 50 liter/detik

Sumber: DIKPLH Kota Balikpapan (2018)

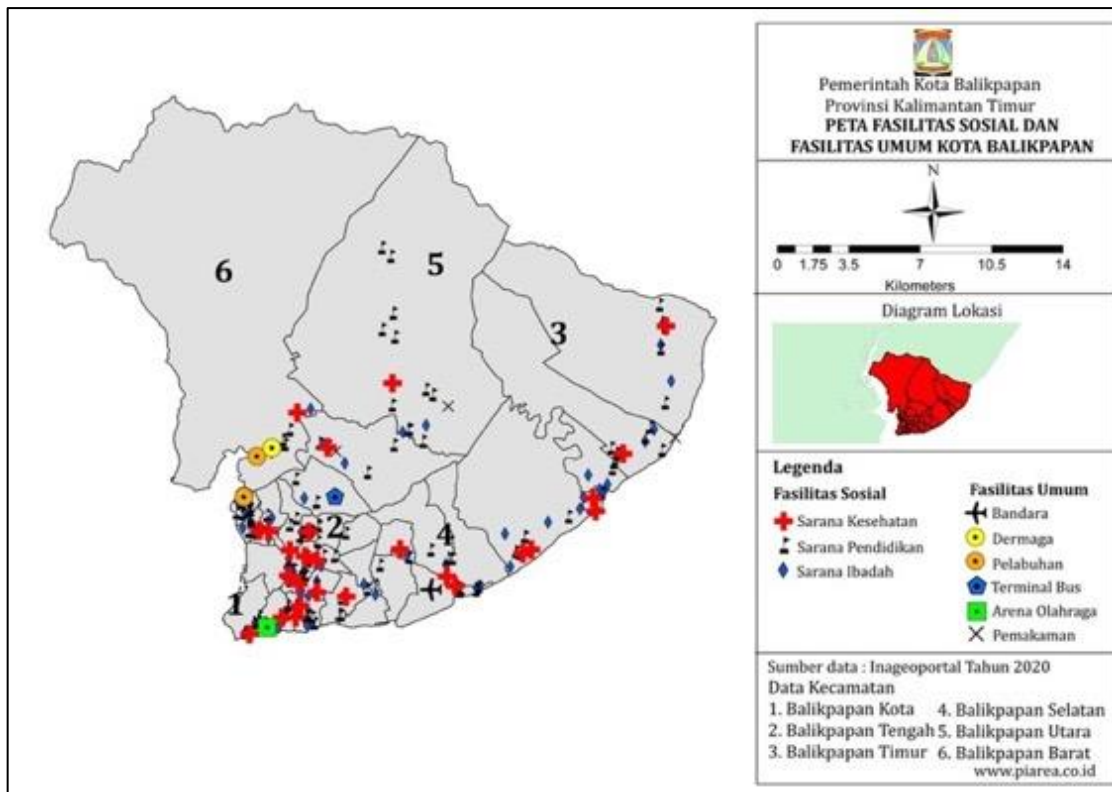


Gambar 4.4. Kondisi Badan Air

Pembangunan fisik Kota Balikpapan terpusat pada daerah pesisir dengan kondisi topografi datar (Gambar 4.5). Fasilitas umum dan fasilitas sosial terpusat pada daerah pesisir (Gambar 4.6) **Error! Reference source not found.** Daerah implementasi konsep ekologi kota (Gambar 4.7) di wilayah utara kota (Balikpapan Utara, Balikpapan Barat dan Balikpapan Timur).



Gambar 4.5 Peta Penggunaan Lahan



Gambar 4.6 Sebaran Fasilitas Umum



Gambar 4.7 Infografis Konsep Ekologi

Tabel 4.2 Informasi Pembangunan Fisik Kota Balikpapan

Fasilitas Umum			
Fasilitas	Kondisi Saat ini	Lokasi Sebaran	Keterangan
Persampahan	TPS Transfer Depo Kontainer TPA	TPA berada di Km-12 arah Samarinda TPS dan unit sampah lainnya tersebar di seluruh Kota Balikpapan	53% dari total volume sampah 1568 m ³ terlayani
Jalan	Jaringan jalan penysisir Teluk Balikpapan jaringan jalan penghubung ke Pelabuhan speed boat di Kampung Baru	Seluruh Kota Balikpapan	Pola jaringan jalan di Kota Balikpapan dibentuk oleh sumbu mengarah ke Utara-Selatan dan Timur-Barat

Fasilitas Umum			
Fasilitas	Kondisi Saat ini	Lokasi Sebaran	Keterangan
	Jaringan jalan dari perismpangan Jalan Pandan Sari sampai ke Jalan Karang Anyar		
Sanitasi/Limbah Cair	On site sanitation Jaringan drainase Sanimas	Tersebar di seluruh Kota Balikpapan	Limbah cair menyatu dengan jaringan drainase
Drainase	Drainase Primer (DAS utama) Drainase Sekunder (anak sungai) Drainase Tersier (Saluran pembuangan limbah perkotaan)	Seluruh Kota Balikpapan	Alur limbah: Drainase tersier-drainase sekunder-drainase primer
Fasilitas Sosial			
Fasilitas	Eksisting	Lokasi Sebaran	Keterangan
Pendidikan	- 90 TK - 192 SD - 52 SLTP - 23 SMU - 9 SMK Ekonomi - 10 SMK Teknologi - 3 SMK Pariwisata	Kota Balikpapan	Pertambahan luas fasilitas <ul style="list-style-type: none"> • Balikpapan Selatan: 2,60 Ha • Balikpapan Timur: 2,03 Ha • Balikpapan Utara: 1,67 Ha • Balikpapan Tengah: 1,95 Ha • Balikpapan Barat: 2,22 Ha • Balikpapan Kota: 1,45 Ha
Kesehatan	- 5 Rumah Sakit	Kota Balikpapan	Pertambahan luas fasilitas <ul style="list-style-type: none"> • Balikpapan Selatan: 0,75 Ha

Fasilitas Umum			
Fasilitas	Kondisi Saat ini	Lokasi Sebaran	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> - 38 Puskesmas - Toko Obat - Apotek - Klinik 		<ul style="list-style-type: none"> • Balikpapan Timur: 0,24 Ha • Balikpapan Utara: 1,27 Ha • Balikpapan Tengah: 1,34 Ha • Balikpapan Barat: 0,37 Ha • Balikpapan Kota: 0,69 Ha
Ekonomi	Pasar Umum Supermarket Toko Bank	Kota Balikpapan	Pertambahan luas fasilitas <ul style="list-style-type: none"> • Balikpapan Selatan: 5,54 Ha • Balikpapan Timur: 1,51 Ha • Balikpapan Utara: 5,03 Ha • Balikpapan Tengah: 8,12 Ha • Balikpapan Barat: 1,81 Ha • Balikpapan Kota: 7,48 Ha
Implementasi Konsep Ekologi Kota*			
Fasilitas	Lokasi Sebaran	Luas	Keterangan
RTH Publik	Balikpapan Barat	45,9 Ha (12,95%)	Hutan Lindung Sungai Wain Hutan Lindung Sungai Manggar Hutan Mangrove Kawasan Hutan Kota Green Industry
	Balikpapan Selatan	6,26Ha (1,77%)	
	Balikpapan Timur	6,22 Ha (6,22%)	
	Balikpapan Tengah	1,22 Ha (0,34%)	
	Balikpapan Utara	27,6 Ha (7,77%)	

Sumber: DIKPLH Kota Balikpapan (2018); *Luas total RTH Publik Kota Balikpapan: 14.596 Ha (29%), target luas wilayah non budidaya sebesar 26.172Ha (52%)

4.2 Tantangan Wilayah

Permasalahan dan tantangan wilayah Kota Balikpapan di antaranya bencana alam, penyakit, kerusakan mangrove, penurunan kualitas air sungai, sampah, rencana sebagai penyangga Ibu Kota Negara (IKN), Komitmen 52%-48% terhadap kawasan lindung dan Kawasan budidaya. Informasi kebencanaan Kota Balikpapan tersedia pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Informasi Permasalahan dan Tantangan Kota Balikpapan

Permasalahan	Identifikasi Penyebab	Upaya yang dilakukan
Longsor	<ul style="list-style-type: none"> •85% topografi perbukitan •Laju erosi mencapai 500% (sumber DIKPLH 2018) •Total kehilangan tanah 1300 ton/ha/tahun untuk kelerengan 15-25% 	<ul style="list-style-type: none"> • Aturan terkait larangan pembangunan dikawasan rawan longsor • Penanaman pohon pada lahan kritis • Peningkatan pengawasan terhadap pelaksanaan ijin lingkungan dan menyusun sistem mitigasi bencana • Aturan terkait kewajiban setiap orang untuk mempertahankan pohon-pohon dan tanaman alami atau merencanakan RTH pada saat membangun Kantor, Rumah, Perumahan, Gudang, Workshop dan bangunan lainnya • Memfungsikan TP2LK Kota Balikpapan
Banjir	<ul style="list-style-type: none"> •Drainase tidak memadai •Kurang daerah resapan air 	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan pengawasan terhadap pelaksanaan ijin lingkungan • Menata dan normalisasi jalur saluran drainase • Merealisasikan sistem pengendali banjir dan menyempurnakan teknis pembuatan tali air • Mewajibkan kepada setiap orang pada saat akan membangun untuk melaksanakan pembukaan lahan secara bertahap dan terlebih dulu membangun kendali yang dilengkapi pintu air • Penutupan Lahan dengan Tanaman Cover Crop • Menghimbau kepada masyarakat agar tidak membuang sampah ke saluran drainase atau ke sungai • Memfungsikan TP2LK Kota Balikpapan
Kebakaran Hutan/Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Indikasi kekeringan lahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemadaman api di hutan/lahan terbakar
Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)	<ul style="list-style-type: none"> • Asap kebakaran hutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemantauan secara rutin untuk mencegah terjadinya penebangan liar dan kebakaran hutan (sumber: RPJMD 2016-2021)

Permasalahan	Identifikasi Penyebab	Upaya yang dilakukan
Sampah	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan timbunan sampah • Kapasitas TPA kurang memadai • Defisit anggaran pengelolaan sampah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembatasan Timbunan Sampah • Pemanfaatan Kembali Sampah • Pendaauran Ulang Sampah (sumber: DIKPLH 2018)
Pengupasan lahan tak terkendali	<ul style="list-style-type: none"> • Sektor usaha tidak menerapkan regulasi alih fungsi lahan • Pengawasan pelaksanaan regulasi alih fungsi lahan kurang optimal 	<ul style="list-style-type: none"> • Rehabilitasi lahan kritis • Pengawasan terpadu terhadap pelaksanaan regulasi alih fungsi lahan
Penurunan kualitas air sungai	<ul style="list-style-type: none"> • Cemaran limbah domestik dan non domestik • Pembukaan lahan tak terkendali • Peningkatan kepadatan penduduk di DAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan program Layanan Lumpur Tinja Terjadwal (L2T2) dan Layanan Lumpur Tinja Tidak Terjadwal (L2T3) • Menyediakan IPAL Komunal yang juga dikelola oleh PDAM Kota Balikpapan untuk warga masyarakat di atas kampung air di wilayah Kelurahan Margasari, Kecamatan Balikpapan Barat • Integrasi izin lingkungan dengan izin perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yaitu izin pembuangan air limbah. Izin lingkungan untuk kegiatan pengembangan perumahan, pengembang diwajibkan menyediakan fasilitas IPAL komunal • Kegiatan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar pada sungai Klandasan Besar pada tahun 2019 • Kerjasama dengan Ministry Of Environment Japan (MOEJ) dalam mengolah air limbah kakus (black water) dan non kakus (grey water)

Permasalahan	Identifikasi Penyebab	Upaya yang dilakukan
		<p>di lokasi pilot project Rumah Susun Sewa (Rusunawa) Siaga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyelenggaraan kegiatan sosialisasi, baik kepada masyarakat maupun pelaku kegiatan/usaha komersil mengenai kesadaran menjaga kualitas air • Peningkatan pengawasan terpadu yang melibatkan OPD terkait terhadap ketentuan perizinan, khususnya pembangunan bozem dan komitmen tata ruang dalam pembangunan untuk meminimalisir kikisan tanah yang terbawa menuju daerah aliran sungai • Pemasangan jaring sampah dan kubus apung pada muara sungai • Penerbitan produk hukum Peraturan Daerah Sanitasi Kota Balikpapan Nomor 08 Tahun 2016 tentang Pengelolaan Sanitasi dan Peraturan Walikota Balikpapan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik, diharapkan mendukung pula pengelolaan kualitas air
Kerusakan Mangrove	<ul style="list-style-type: none"> • Alih fungsi lahan tak terkendali 	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun rumah pembibitan mangrove yang bertujuan untuk mendapatkan spesies mangrove yang dipastikan dapat tumbuh ketika dilakukan rehabilitasi pada lahan mangrove yang terkontaminasi minyak • Melakukan penanaman mangrove di areal yang terdampak • Memelihara tanaman mangrove sampai dipastikan benar-benar dapat tumbuh subur di areal terdampak • Pencegahan menumpuknya sampah, khususnya sampah plastik di areal rehabilitasi mangrove. Upaya ini dilakukan dengan cara

Permasalahan	Identifikasi Penyebab	Upaya yang dilakukan
		memasang jaring penangkap sampah <ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya pengetahuan dalam mendukung upaya konservasi mangrove dari masyarakat dan pelaku usaha/kegiatan, dengan tidak membuang sampah ke perairan dan membuka lahan tanpa pengelolaan lebih lanjut, perlu ditangani melalui penyelenggaraan kegiatan sosialisasi dan pengawasan terpadu oleh OPD terkait secara terus menerus

Sumber: DIKPLH Kota Balikpapan (2018)

4.3 Fokus Adaptasi

Arahan intervensi aksi adaptasi perubahan iklim Kota Balikpapan disusun dengan mengacu pada penilaian kerentanan, potensi dampak dan/atau risiko perubahan iklim. Berdasarkan hasil FGD yang dilakukan pada November 2020 di Kota Balikpapan, perubahan Iklim dinilai sebagai kontributor dalam kejadian bahaya terkait iklim dan berpotensi memberikan dampak negatif dalam pelaksanaan pembangunan Kota Balikpapan. Selanjutnya disepakati oleh BAPPEDALITBANG, DLH, BPBD, DISHUB, DISPERKIM, DINKES, DISKOMINFO fokus penilaian kerentanan, risiko dan dampak perubahan iklim Kota Balikpapan meliputi:

1. ketersediaan air baku;
2. suhu udara dan curah hujan ekstrem;
3. bencana terkait iklim; dan
4. kenaikan muka air laut akibat perubahan iklim (ancaman terhadap ekosistem mangrove).
5. Kesiapan Kota Balikpapan sebagai Kota Penyangga Ibu Kota Negara dan menjaga komitmen 52%-48% terhadap Kawasan Lindung dan Kawasan Budidaya.

Analisis risiko perubahan iklim dilengkapi dengan analisis tingkat kerentanan berbasis kelurahan di Kota Balikpapan. Analisis disepakati menggunakan tahun baseline 1990 – 2020 dan tahun proyeksi 2021 – 2050. Analisis tersebut diharapkan dapat memberikan masukan dalam perencanaan pembangunan Kota Balikpapan yang adaptif terhadap dampak perubahan iklim. Terutama dukungan terhadap inisiatif Kota Balikpapan sebagai Kota Berbasis Ekologi.



IKLIM KOTA BALIKPAPAN

ANALISIS OBSERVASI DISTRIBUSI SPASIAL

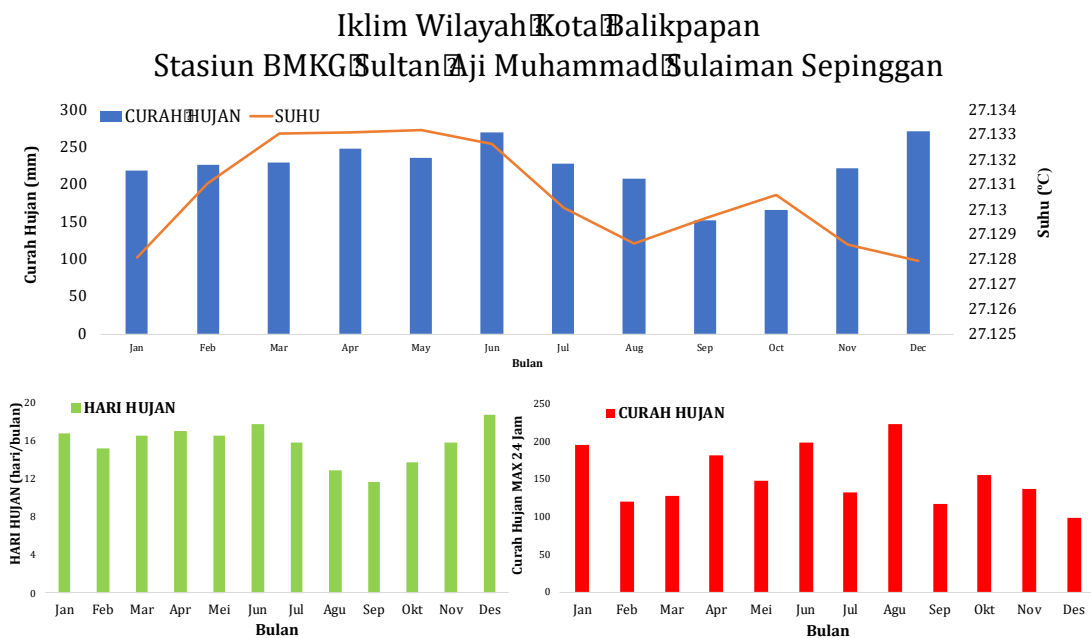


BAB 5 Iklim Kota Balikpapan

5.1 Analisis Observasi

Penilaian dampak perubahan iklim dilakukan dengan melakukan analisis kondisi iklim saat ini dan masa depan melalui informasi variabel iklim tersedia dan dikenal secara umum, yaitu: curah hujan dan suhu udara. Kondisi iklim saat ini dianalisis menggunakan data Iklim klimatologis dari Stasiun BMKG Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggian dan data berbasis grid-terdapat pada database Worldclim periode 1990 - 2020. Kondisi iklim masa depan dianalisis menggunakan data spasial Worldclim dengan Model CSIRO dan MIROC pada skenario RCP 4.5 untuk periode 2021-2050. Pemilihan terhadap skenario ini karena pertimbangan merupakan skenario emisi terendah di banding skenario lainnya.

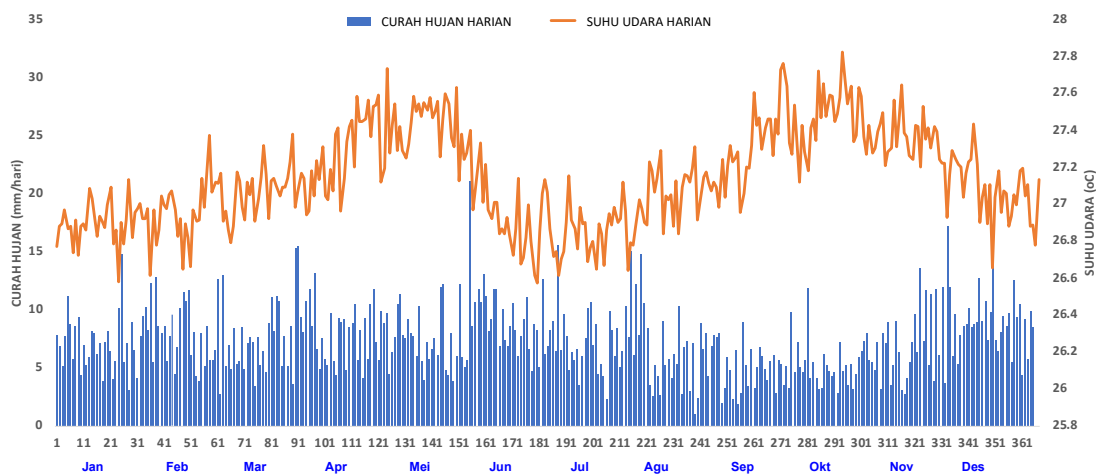
Kota Balikpapan secara umum memiliki dua musim, yaitu: musim kemarau dan musim penghujan. Suhu rata-rata bulanan Kota Balikpapan adalah 27,4°C dengan suhu terendah mencapai 26,8°C dan suhu tertinggi mencapai 28,1°C. Kelembaban udara sebesar 86 % dengan curah hujan rata-rata bulanan sekitar 278 mm, dengan curah hujan tertinggi pada bulan Desember. Bulan puncak musim hujan Kota Balikpapan terjadi pada bulan Juni dan Desember. Iklim wilayah Kota Balikpapan dikelompokkan pada tipe iklim B (Ekuatorial) (Aldrian dan Susanto 2003).



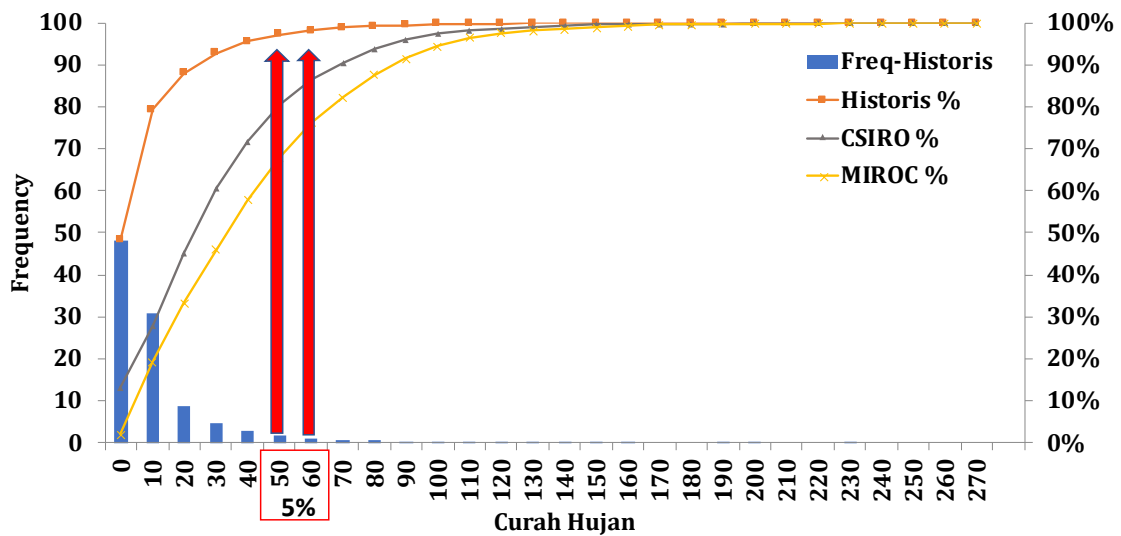
Gambar 5.1 Kondisi iklim Kota Balikpapan. Sumber: Hasil Analisis Stasiun BMKG Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggian periode tahun 1987-2017

Dari data historis, Kota Balikpapan secara historis memiliki profil curah hujan harian dengan selang 0-25 mm/hari dan suhu udara harian berkisar 26.6°C-

27.8°C. Kondisi ekstrem umumnya terjadi pada bulan-bulan tertentu, seperti Maret, Mei dan November. Pola hujan harian Kota Balikpapan juga menunjukkan bahwa wilayah tersebut masuk ke dalam wilayah dengan tipe hujan ekuatorial dengan kecenderungan memiliki dua puncak musim hujan per tahun (Gambar 5.2 **Error! Reference source not found.**). Berdasarkan analisa histogram, diketahui bahwa kondisi curah hujan ekstrem Kota Balikpapan terjadi pada selang 50-60 mm/hari (persentil 95%). Hasil analisa juga menunjukkan hari hujan relatif sering di Kota Balikpapan dengan presentase 52% (Gambar 5.3 **Error! Reference source not found.**). Perubahan cukup signifikan diproyeksikan di masa depan ditandai dengan potensi kejadian curah hujan ekstrem dapat mencapai 100-120 mm/hari. Untuk suhu udara tidak dilakukan analisis histogram karena dampak suhu udara memerlukan periode waktu yang panjang untuk menghasilkan kondisi ekstrim. Untuk suhu udara dilakukan analisis berdasarkan jumlah hari yang melebihi nilai ambang batas 32°C dan 35°C. Berdasarkan informasi suhu udara historis, suhu udara Kota Balikpapan secara umum masih dibawah 27°C (Gambar 5.2). Dampak perubahan iklim terhadap iklim wilayah Kota Balikpapan disajikan pada bagian analisis luaran hasil proyeksi model iklim.



Gambar 5.2 Curah Hujan dan Suhu Udara Rata-Rata Harian Selama 30 tahun. Sumber: Hasil Analisis Stasiun BMKG Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepingga Periode Tahun 1987-2017



Gambar 5.3 Histogram Curah Hujan Harian. Sumber: Hasil Analisis Stasiun BMKG Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Periode Tahun 1987-2017 (Historis) dan Masa Depan (2021-2050)

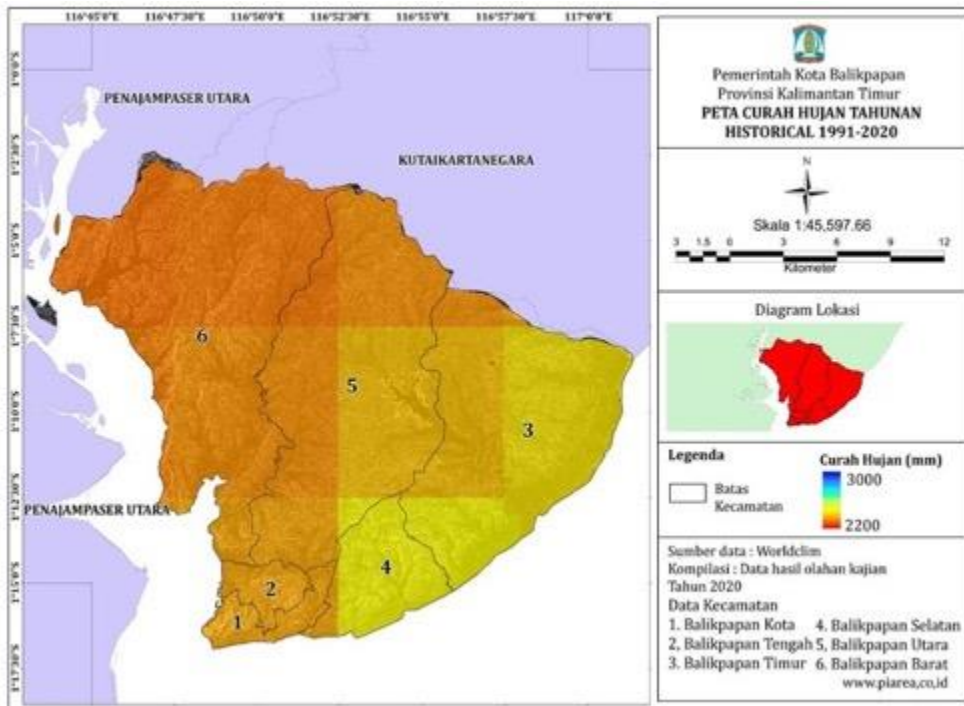
5.2 Distribusi Spasial

CURAH HUJAN

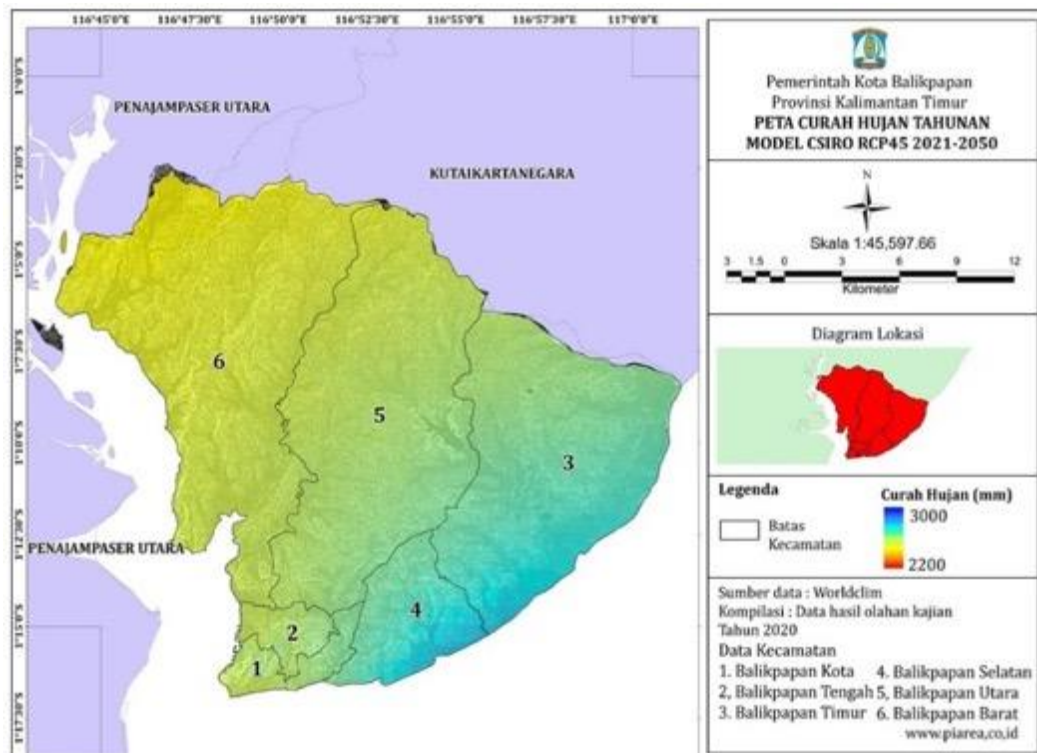
Sebaran tinggi curah hujan Kota Balikpapan tersedia pada **Error! Reference source not found.**

Gambar 5.4. Nilai curah hujan dijelaskan menggunakan legenda dengan informasi semakin berwarna biru gelap menunjukkan curah hujan semakin tinggi. Dan Sebaliknya, semakin berwarna merah menunjukkan curah hujan semakin rendah. Curah hujan tahunan Kota Balikpapan periode baseline 1991-2020 memiliki rentang 2200 mm sampai 2400 mm yang ditunjukkan dengan sebaran warna kuning hingga merah. Pola sebaran curah hujan tahunan periode baseline 1991-2020 Kota Balikpapan menunjukkan sebaran spasial curah hujan dengan pola dari hulu ke hilir. Hal ini ditandai dengan sebaran warna kuning berada pada daerah pesisir dan sebaran warna jingga hingga merah berada di daerah perbukitan Kota Balikpapan (Balikpapan Barat dan Balikpapan Utara).

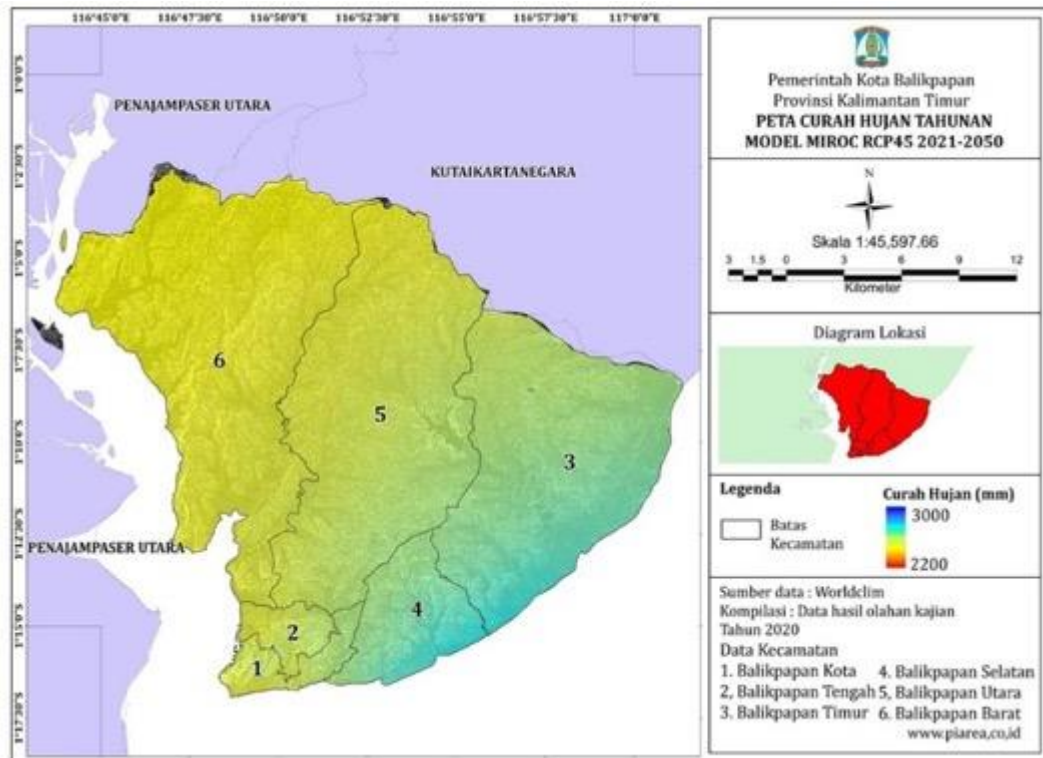
Proyeksi curah hujan tahun 2021-2050 menggunakan skenario RCP4.5 yang merupakan sebuah skenario perubahan iklim dengan total *radiative forcing* distabilkan dengan cepat melampaui tingkatan target *radiative forcing* jangka panjang (Wyne, 2013). Tinggi curah hujan Kota Balikpapan diproyeksikan mengalami peningkatan secara merata berdasarkan luaran model CSIRO dan MIROC. Sebaran curah hujan Kota Balikpapan meningkat dari rentang 2200-2400 mm pada kondisi baseline dan diproyeksikan memiliki rentang 2500-2800 mm dengan sebaran pola tinggi hujan tetap mengikuti pola hulu ke hilir di masa depan.



Gambar 5.4 Tinggi Curah Hujan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020

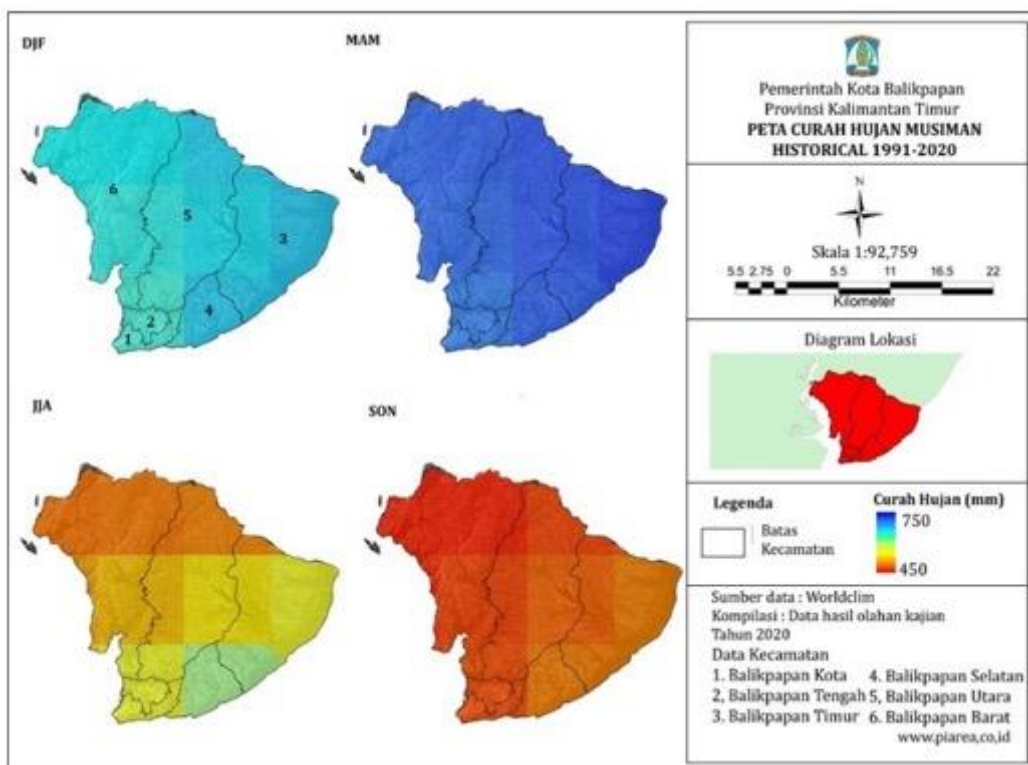


Gambar 5.5 Curah Hujan Tahunan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

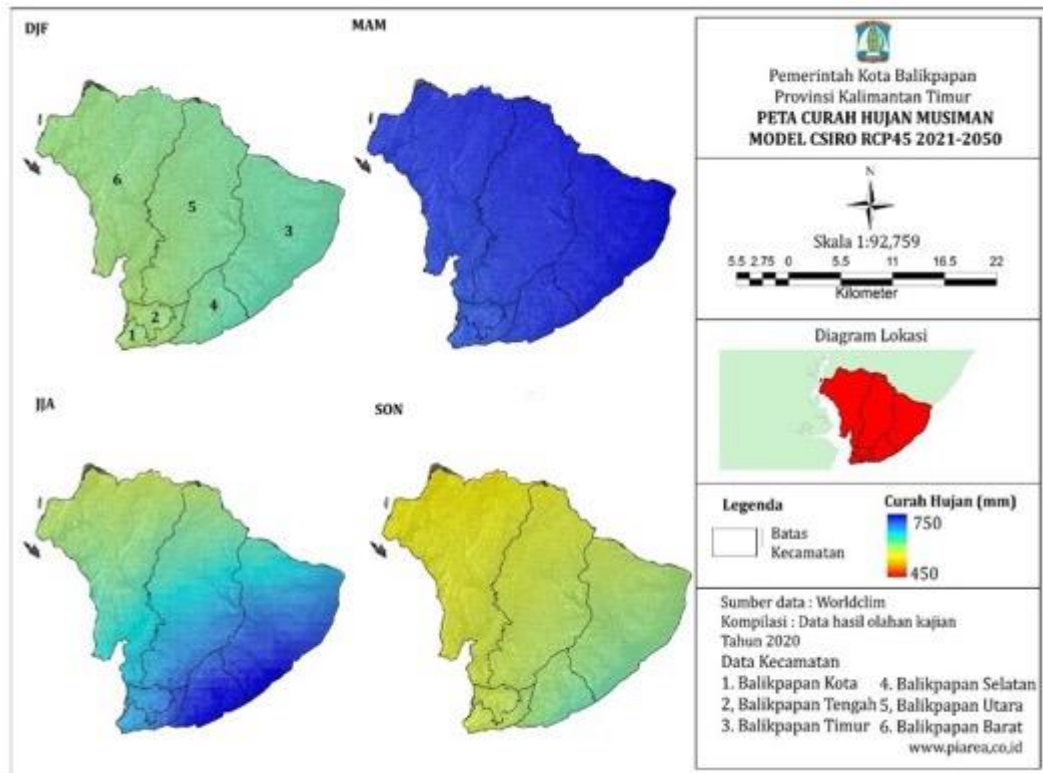


Gambar 5.6 Curah Hujan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

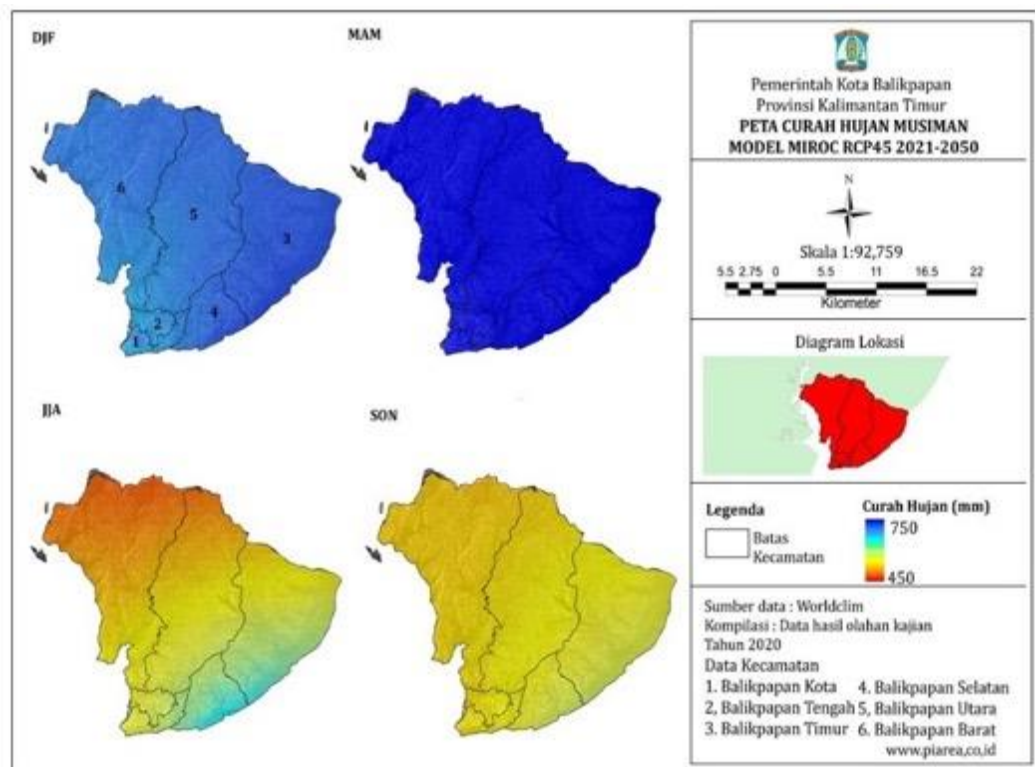
Curah hujan musiman Kota Balikpapan berkisar antara 450 – 750 mm. Curah hujan tertinggi periode baseline 1991- 2020 terdapat pada bulan MAM (Maret, April dan Mei) yang ditunjukkan dengan warna yang lebih biru dibandingkan dengan bulan lainnya. Pola warna yang sama ditunjukkan untuk curah hujan luaran model CSIRO dan MIROC periode masa depan 2021-2050. Curah hujan musiman pada bulan SON (September, Oktober, dan November) lebih rendah dibandingkan dengan bulan lainnya yang ditunjukkan dengan warna yang semakin merah. Hal ini menunjukkan puncak musim hujan Kota Balikpapan berada pada musim MAM dan puncak musim kemarau pada musim SON pada periode baseline maupun di masa depan.



Gambar 5.7 Curah Hujan Musiman Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020

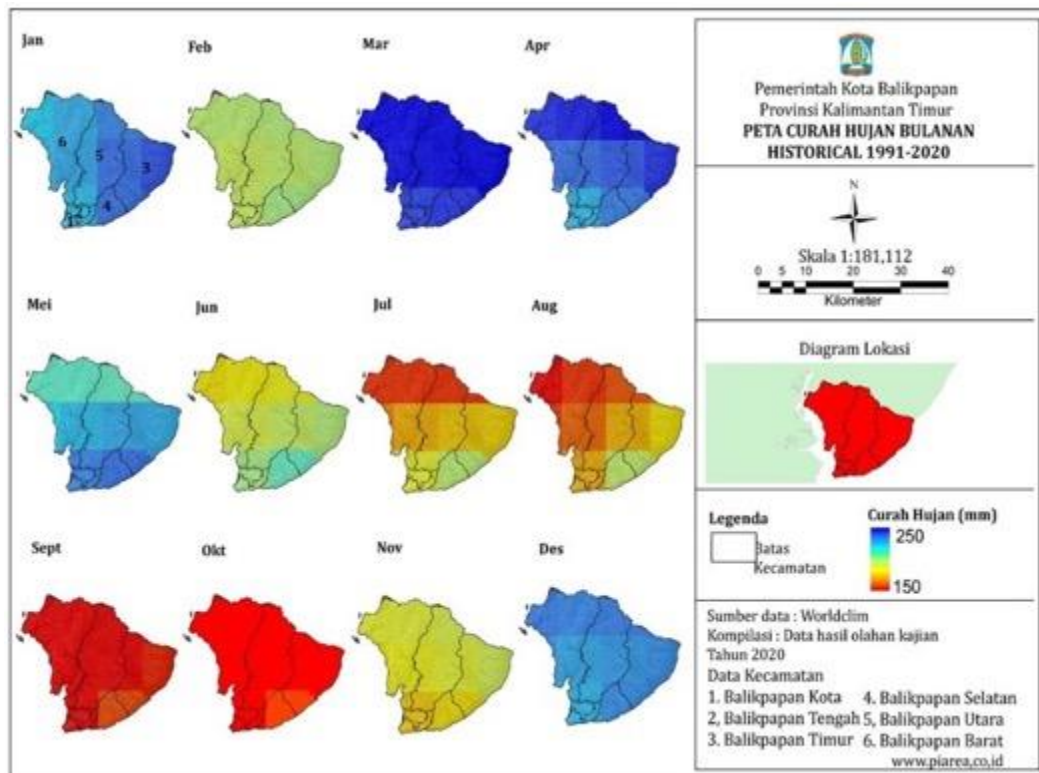


Gambar 5.8 Curah Hujan Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050



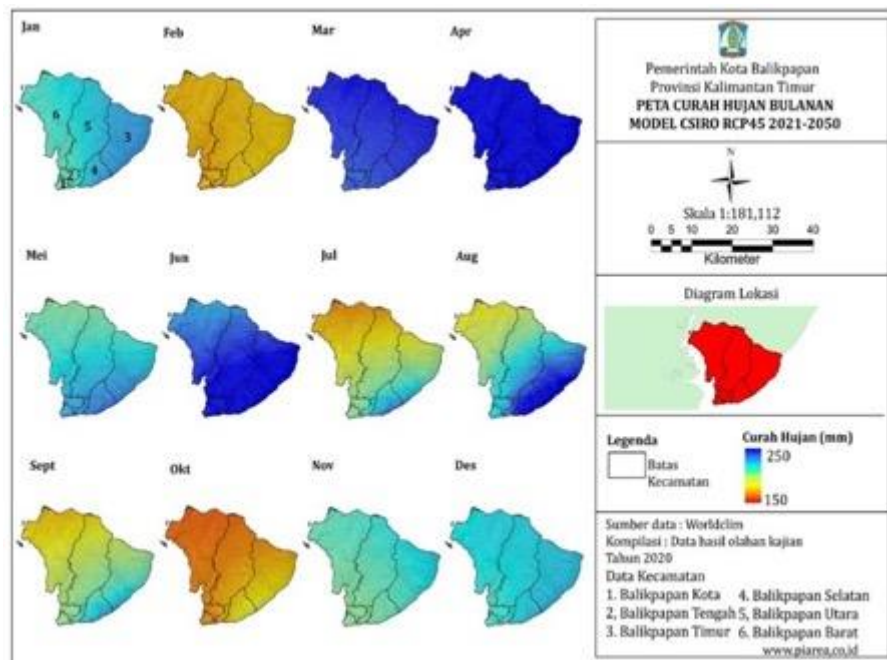
Gambar 5.9 Curah Hujan Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

Curah hujan bulanan Kota Balikpapan berkisar antara 150 hingga 250 mm. Curah hujan tinggi ditunjukkan dengan warna semakin biru terdapat pada bulan Maret dan April, sedangkan curah hujan rendah ditunjukkan dengan warna semakin merah terdapat pada bulan September dan Oktober. Pola sebaran curah hujan bulanan Kota Balikpapan termasuk tipe regional iklim B (Aldrian dan Susanto 2003).

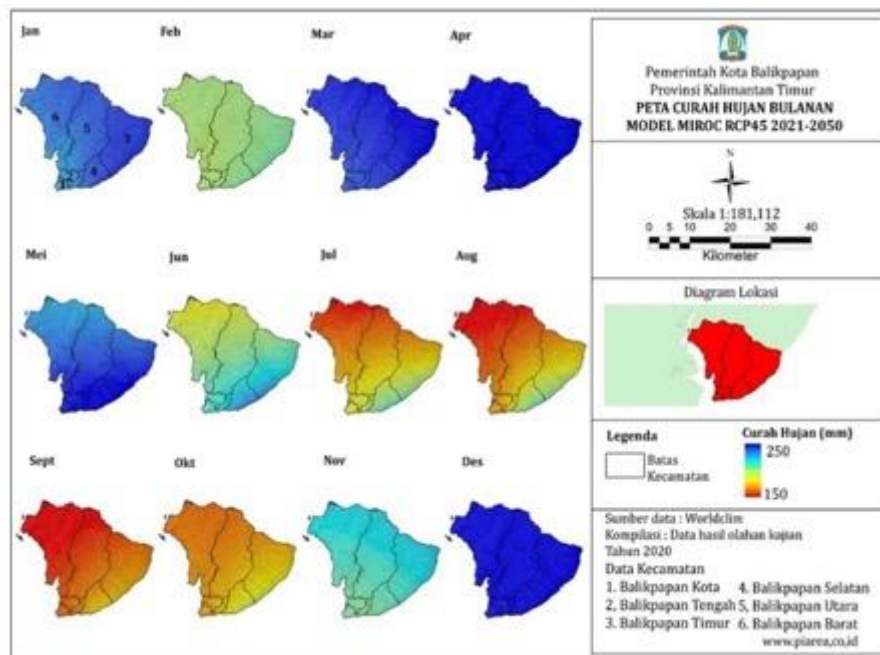


Gambar 5.10 Curah Hujan Bulanan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020

Hasil proyeksi skenario curah hujan berdasarkan luaran model CSIRO ataupun MIROC menunjukkan sebagian besar Kota Balikpapan mengalami perubahan nilai tinggi curah hujan. Perbandingan curah hujan periode baseline 1991-2020 berdasarkan luaran model CSIRO menunjukkan bahwa terdapat kenaikan curah hujan pada bulan Juli hingga November, sedangkan curah hujan pada bulan lainnya mengalami penurunan. Perubahan pola hujan di masa depan mengindikasikan Kota Balikpapan cenderung basah sepanjang tahun dengan intensitas curah hujan yang tidak terlalu besar. Hal ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan program aksi dalam upaya penanggulangan potensi dampak bencana banjir dan tanah longsor di Kota Balikpapan di masa depan.



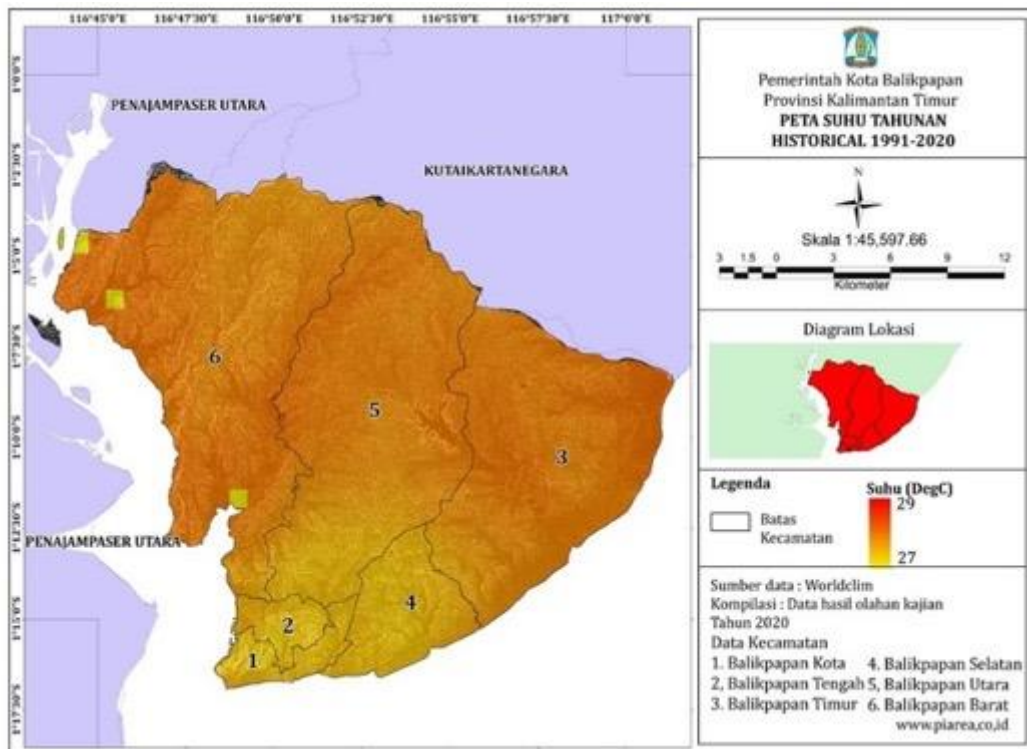
Gambar 5.11 Curah Hujan Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050



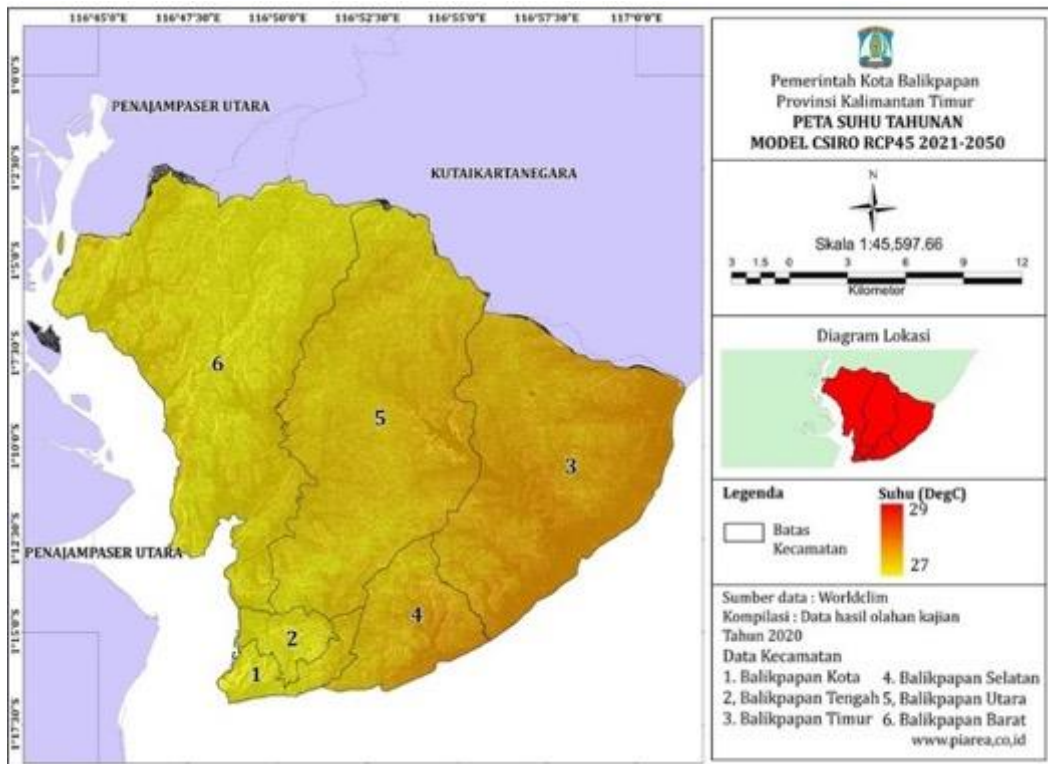
Gambar 5.12 Curah Hujan Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

SUHU UDARA

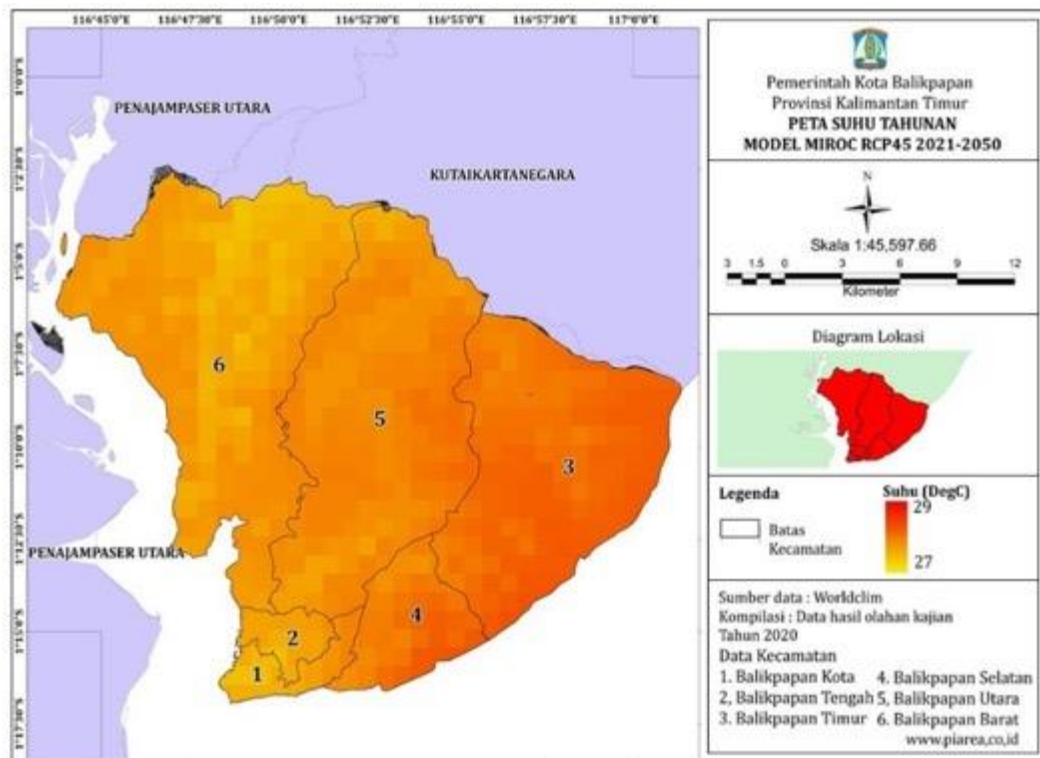
Sebaran suhu udara Kota Balikpapan berkisar antara 27°C hingga 29°C, dengan pola warna semakin merah menunjukkan suhu udara yang semakin tinggi, sedangkan warna kuning menunjukkan suhu udara yang semakin rendah. Kecamatan Balikpapan Kota, kecamatan Balikpapan Tengah dan kecamatan Balikpapan Selatan memiliki suhu udara yang lebih rendah dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Sebaran suhu udara luaran model CSIRO tahun 2021-2050 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan sebaran suhu udara periode baseline 1991-2020. Diproyeksikan tidak terdapat perubahan yang signifikan pada sebaran suhu udara luaran model MIROC tahun 2021-2050 jika dibandingkan dengan sebaran suhu udara historis tahun 1991-2020.



Gambar 5.13 Suhu Udara Tahunan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020

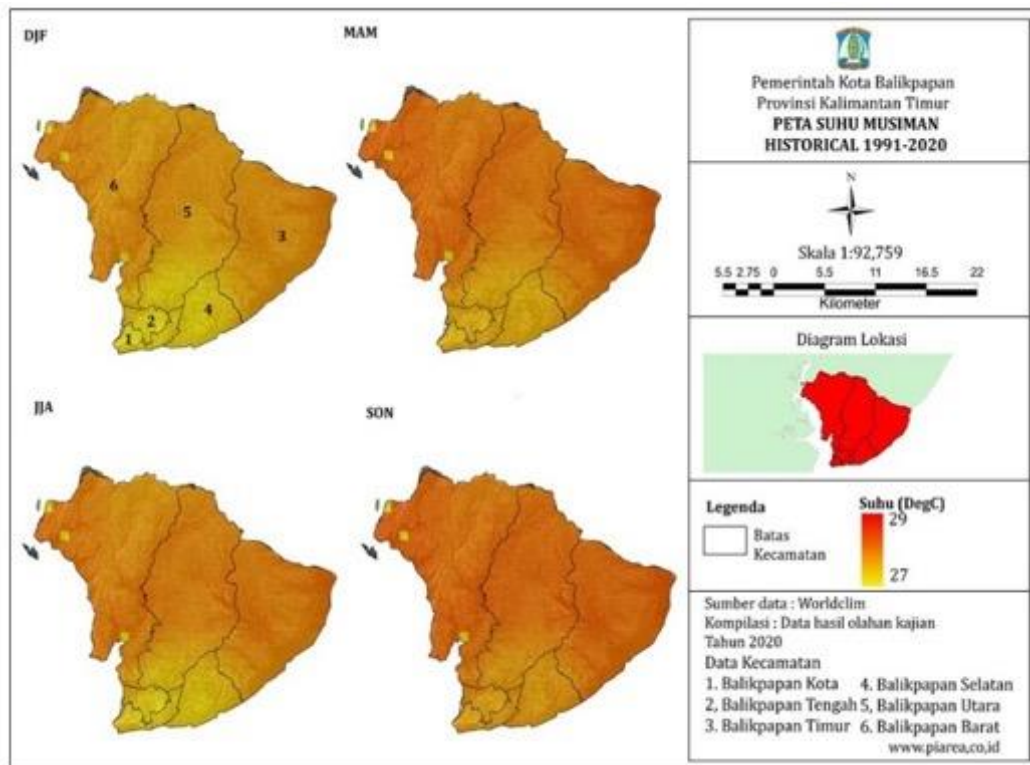


Gambar 5.14 Suhu Udara Tahunan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050



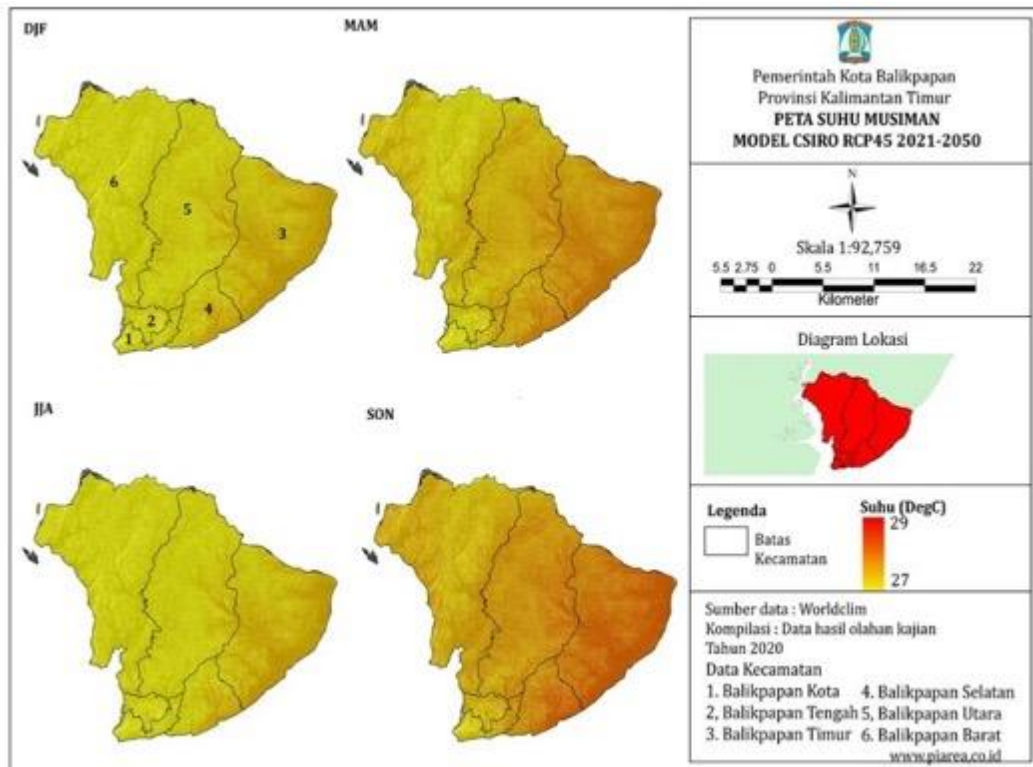
Gambar 5.15 Suhu Udara Tahunan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

Sebaran suhu udara musiman Kota Balikpapan berada pada kisaran 27°C hingga 29°C. Sebaran suhu udara yang berwarna semakin merah menunjukkan suhu udara yang semakin tinggi, sedangkan sebaran suhu udara semakin berwarna kuning menunjukkan nilai suhu udara yang rendah. Sebaran suhu udara musiman pada tahun 1991-2020 di bulan MAM dan SON lebih tinggi dibandingkan dengan bulan lainnya.

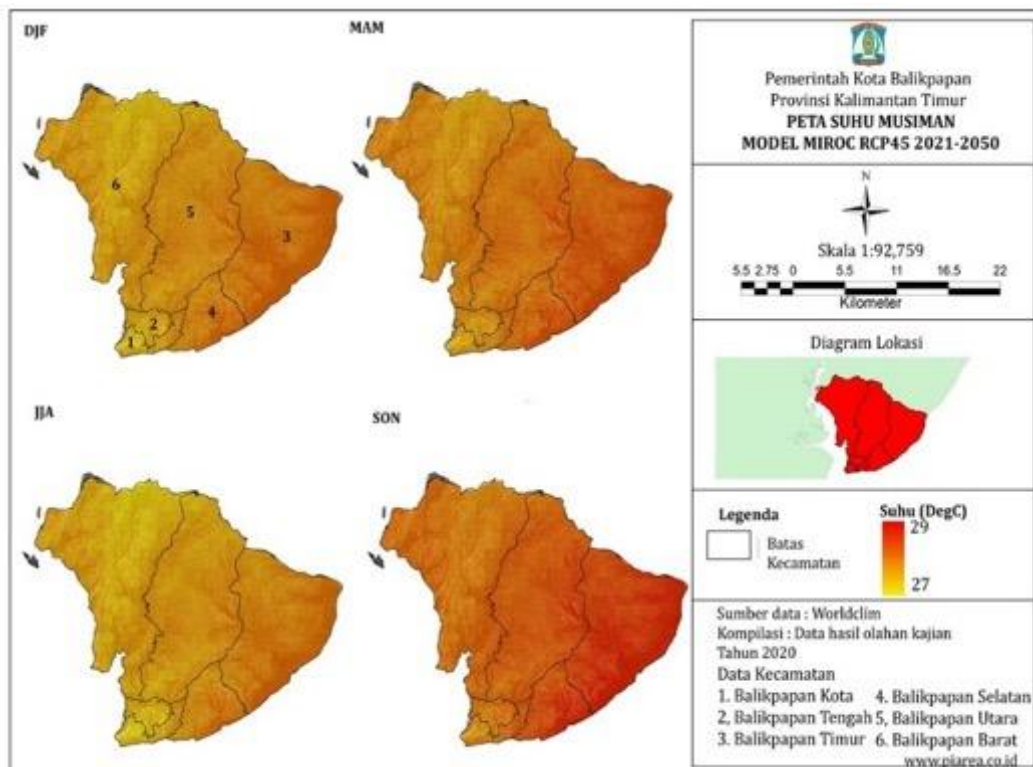


Gambar 5.16 Suhu Udara Musiman Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020

Proyeksi skenario RCP4.5 dengan menggunakan model CSIRO dan MIROC dilakukan untuk menganalisis perubahan suhu udara tahun 2021-2050. Suhu udara luaran model CSIRO periode proyeksi 2021-2050 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan suhu udara pada periode baseline 1991-2020, sedangkan sebaran suhu udara berdasarkan luaran model MIROC periode 2021-2050 memiliki nilai yang hampir sama dengan sebaran suhu udara periode baseline 1991-2020. Walaupun demikian, sebaran suhu udara model MIROC periode 2021-2050 untuk bulan SON diproyeksikan lebih hangat dibandingkan dengan musim lainnya. Pola distribusi suhu udara menunjukkan Kecamatan Balikpapan Selatan dan Balikpapan Timur memiliki suhu udara yang lebih tinggi dikarenakan posisinya dekat dengan laut.

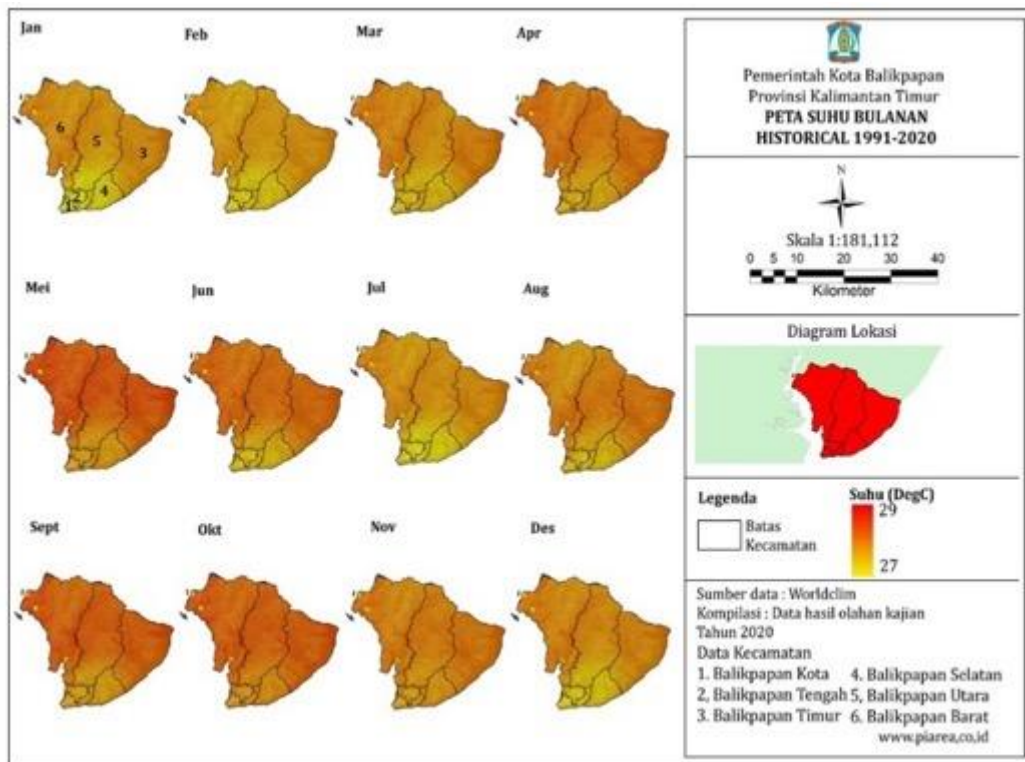


Gambar 5.17 Suhu Udara Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

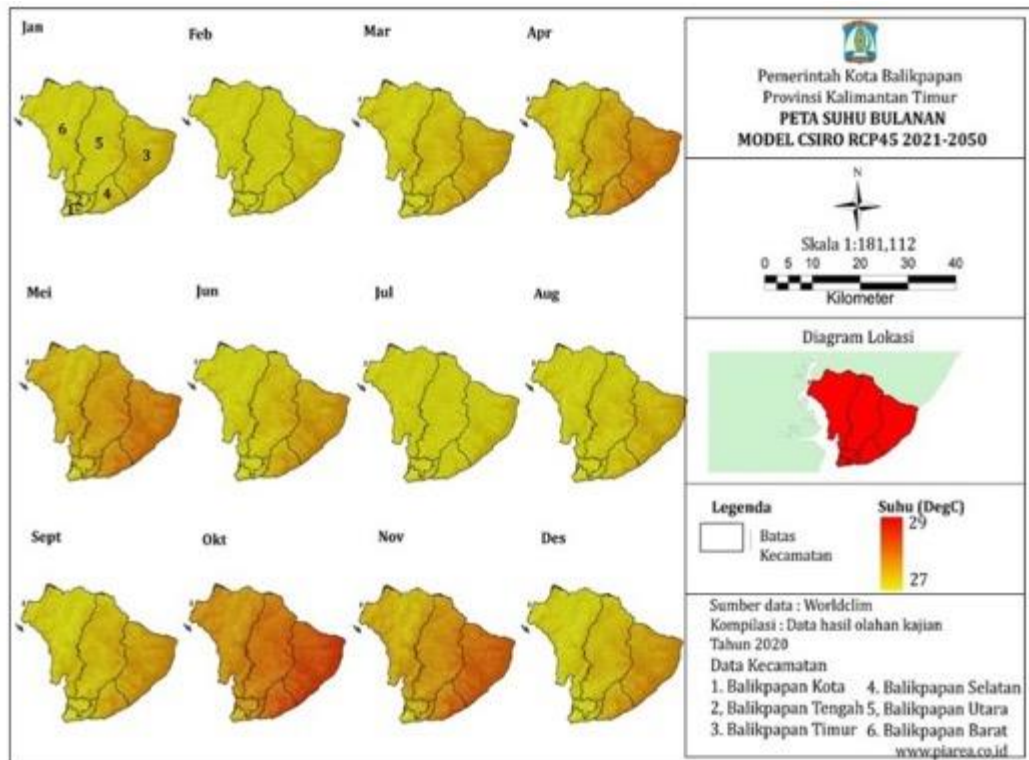


Gambar 5.18 Suhu Udara Musiman Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

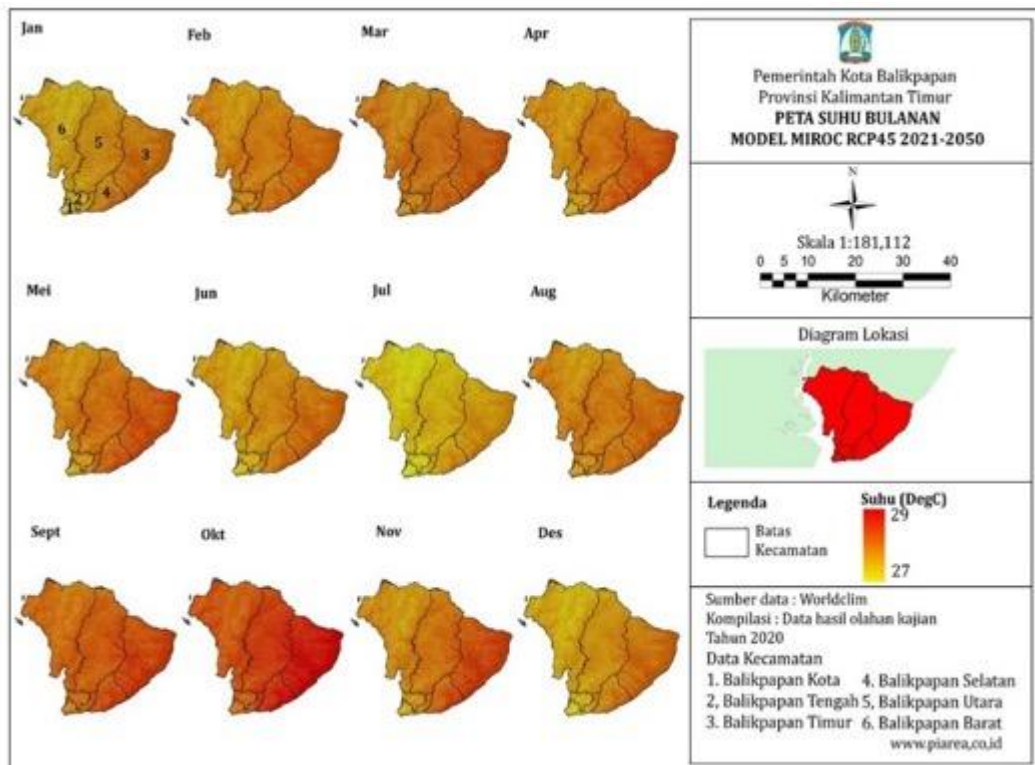
Suhu udara bulanan Kota Balikpapan berkisar antara 27°C hingga 29°C. Sejalan dengan pola sebaran suhu udara tahunan dan musiman, sebaran suhu udara bulanan luaran model CSIRO periode proyeksi 2021-2050 menunjukkan nilai suhu udara relatif lebih rendah dibandingkan dengan sebaran suhu periode baseline 1991-2020. Namun, suhu bulanan untuk kedua model di bulan Oktober memiliki nilai yang hampir sama dan bahkan lebih tinggi dibandingkan dengan bulan lainnya.



Gambar 5.19 Suhu Udara Bulanan Kota Balikpapan Periode Baseline 1991-2020

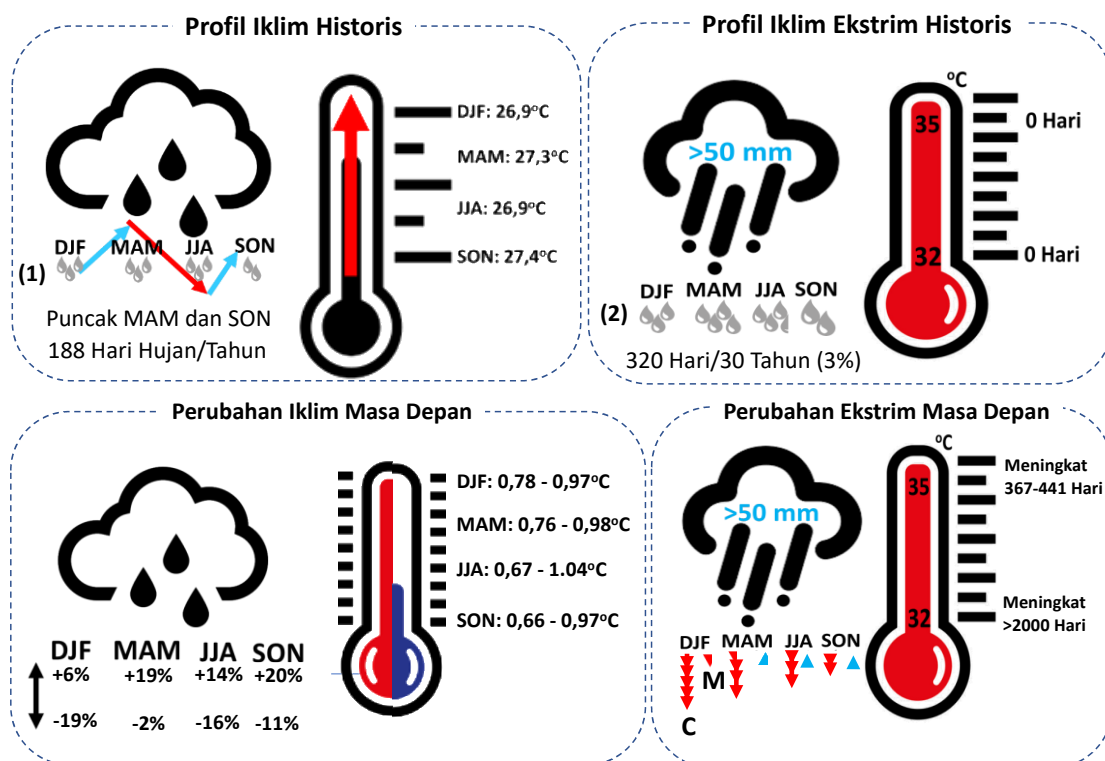


Gambar 5.20 Suhu Udara Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model CSIRO dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050



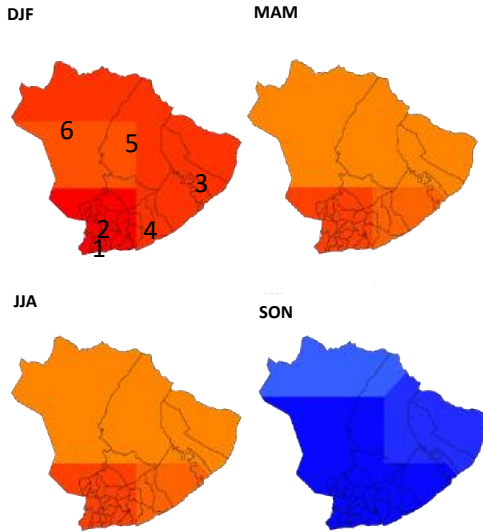
Gambar 5.21 Suhu Udara Bulanan Kota Balikpapan berdasarkan luaran Model MIROC dengan skenario iklim RCP45 Periode 2021-2050

Secara umum, Kota Balikpapan di masa depan berdasarkan hasil proyeksi perubahan iklim akan mengalami peningkatan suhu udara dan fluktuasi perubahan curah hujan. Perubahan terhadap suhu udara berkisar antara 0,66°C - 1,04 °C. Peningkatan suhu udara tertinggi terjadi pada bulan Juni-Juli-Agustus (JJA). Untuk variabel curah hujan, wilayah Balikpapan akan mengalami peningkatan curah hujan tertinggi pada bulan September-Oktober-November (SON) dan potensi penurunan curah hujan terjadi pada periode Desember-Januari-Februari (DJF). Berdasarkan profil iklim ekstrem, wilayah Balikpapan akan mengalami kecenderungan penurunan curah hujan ekstrem dan peningkatan suhu udara ekstrem. Pola perubahan curah hujan dan suhu udara secara distribusi wilayah dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.**Gambar 5.23 dan Gambar 5.24.

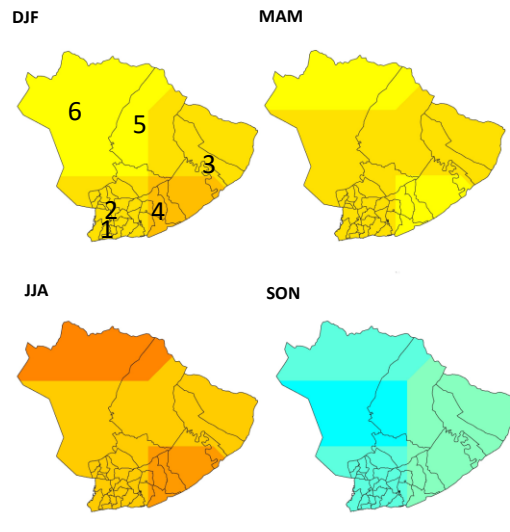


Gambar 5.22 Potensi Dampak perubahan iklim terhadap profil iklim wilayah Kota Balikpapan di masa depan (periode 2021-2050)

Delta CH Model CSIRO RCP 4.5

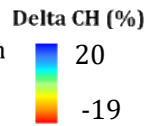


Delta CH Model MIROC RCP 4.5



- Data Kecamatan
 1. Balikpapan Kota 4. Balikpapan Selatan
 2. Balikpapan Tengah 5. Balikpapan Utara
 3. Balikpapan Timur 6. Balikpapan Barat

Resolusi 10 km

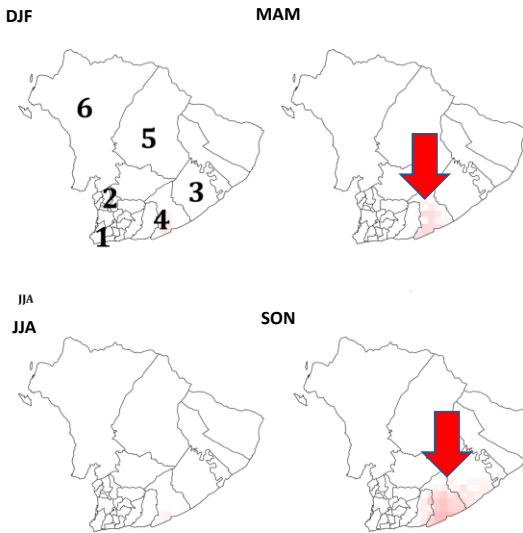


Informasi Baseline:

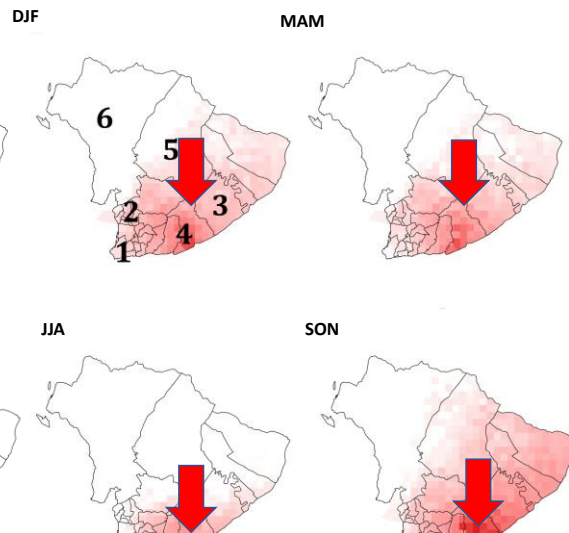
- DJF: 650 (Utara) – 700 (pesisir) mm
 MAM: 700 (Utara) – 750 (pesisir) mm
 JJA: 500 (Utara) – 600 (Pesisir) mm
 SON: 450 (Utara) – 500 (Pesisir) mm

Gambar 5.23 Perubahan curah hujan musiman masa depan

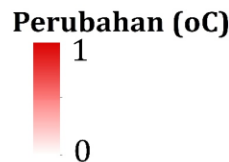
Delta Suhu Model CSIRO RCP 4.5



Delta Suhu Model MIROC RCP 4.5



- Data Kecamatan
 1. Balikpapan Kota 4. Balikpapan Selatan
 2. Balikpapan Tengah 5. Balikpapan Utara
 3. Balikpapan Timur 6. Balikpapan Barat



Gambar 5.24 Perubahan suhu udara musiman masa depan

BAB 6 Dampak, Kerentanan dan Risiko Perubahan Iklim

Penyusunan pilihan aksi adaptasi didasarkan pada hasil analisis dampak, kerentanan dan risiko. Penilaian kerentanan dilakukan berdasarkan kondisi sosial ekonomi. Risiko merupakan hasil penilaian bahaya terkait iklim dikombinasikan dengan penilaian kerentanan sosial ekonomi. Potensi dampak perubahan iklim masa depan diarahkan untuk mengevaluasi dampak perubahan variabel iklim curah hujan dan suhu udara terhadap kondisi neraca air Kota Balikpapan.

Analisis kerentanan dan risiko dipergunakan sebagai dasar penentuan wilayah atau lokasi prioritas aksi adaptasi perubahan iklim. Informasi kondisi risiko kelurahan Kota Balikpapan disajikan pada Tabel 6.1. Wilayah dengan tingkat risiko “Tinggi” dan “Sangat Tinggi” (ditandai dengan warna merah) diusulkan sebagai wilayah prioritas.

Tabel 6.1 Daftar Kelurahan dan Tingkat Risiko di Kota Balikpapan

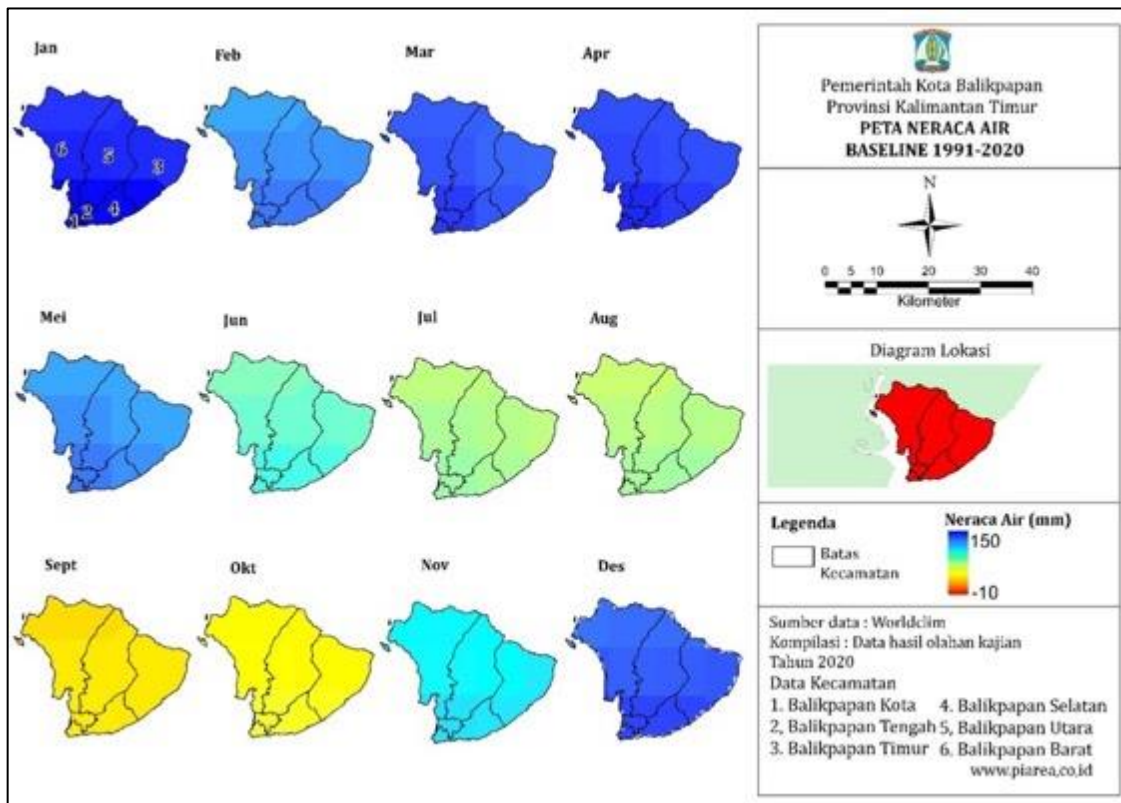
Kelurahan/Desa	Tanah Longsor			Banjir			Puting Beliung			Kekeringan		
	H	C	M	H	C	M	H	C	M	H	C	M
Gunung Bahagia	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Sepinggian	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Damai Baru	S	S	S	S	T	T	T	T	T	S	S	S
Damai Bahagia	S	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Sungai Nangka	S	S	S	S	T	T	S	T	T	S	S	S
Sepinggian Raya	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Sepinggian Baru	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Prapatan	R	R	R	R	R	R	S	S	S	R	R	R
Telaga Sari	S	S	S	S	S	S	S	T	T	S	S	S
Klandasan Ulu	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Klandasan Ilir	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Damai	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	R
Manggar	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Manggar Baru	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Lemaru	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R
Teritip	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Muara Rapak	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Gunung Samarinda	R	R	R	R	S	S	S	S	S	R	S	R
Batu Ampar	S	S	S	S	S	S	S	T	T	S	S	S
Karang Joang	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Gunung Samarinda Baru	S	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	S

Kelurahan/Desa	Tanah Longsor			Banjir			Puting Beliung			Kekeringan		
	H	C	M	H	C	M	H	C	M	H	C	M
Graha Indah	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Gunung Sari Ilir	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Gunung Sari Ulu	S	S	S	S	T	T	T	T	T	S	T	S
Mekar Sari	S	S	S	S	S	T	T	T	T	S	S	S
Karang Rejo	S	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	S
Sumber Rejo	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Karang Jati	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Baru Tengah	S	S	S	S	T	T	T	T	T	S	T	S
Marga Sari	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Baru Ilir	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Margo Mulyo	S	S	S	S	T	T	T	T	T	S	S	S
Baru Ulu	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Kariangau	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R	R	R

Keterangan: H (Baseline), C (Masa Depan Model-CSIRO), M (Masa Depan Model - MIROC)

6.1 Dampak Perubahan Iklim

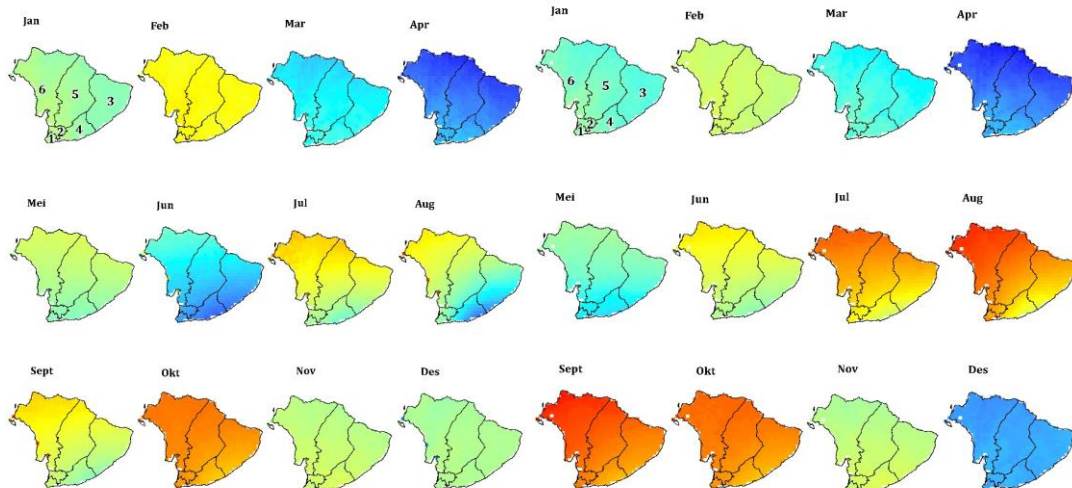
Kota Balikpapan di masa depan diproyeksikan akan mengalami perubahan iklim yang diindikasikan dari perubahan variabel iklim, seperti curah hujan dan suhu udara. Curah hujan mempengaruhi jumlah masukan air yang diterima suatu daratan, sedangkan suhu udara mendorong penguapan dan transpirasi (evapotranspirasi). Berdasarkan informasi curah hujan dan suhu udara (evapotraspirasi), diestimasi neraca air lahan Kota Balikpapan. Untuk kondisi *baseline* (Gambar 6.1), Kota Balikpapan sepanjang tahun berada pada kondisi surplus neraca air, dengan neraca air neto minimum terjadi pada bulan September dan Oktober. Untuk periode proyeksi masa depan (Gambar 6.2), Kota Balikpapan akan mengalami penurunan ketersediaan air. Hal ini ditunjukkan khususnya melalui perubahan neraca air neto pada bulan-bulan tertentu (Juli dan Agustus) yang berpotensi mengalami kondisi defisit neraca air. Potensi puncak defisit/penurunan neraca air diproyeksikan di bulan Oktober.



Gambar 6.1 Distribusi Neraca Air Kota Balikpapan Periode Baseline (1990-2020)

Model CSIRO RCP 4.5

Model MIROC RCP 4.5



Gambar 6.2 Distribusi Neraca Air Kota Balikpapan Periode Proyeksi (2021-2050)

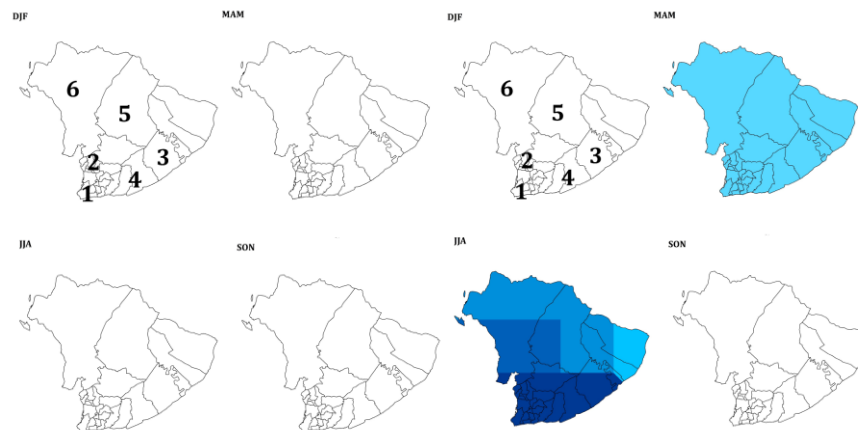
Mengacu pada analisis iklim ekstrem, Kota Balikpapan diproyeksikan mengalami peningkatan curah hujan ekstrem (Gambar 6.3 dan Gambar 6.4) pada nilai ambang batas >50 mm. Peningkatan frekuensi berada pada kisaran 0 – 6 hari untuk model CSIRO. Sementara model MIROC memperkirakan tidak adanya perubahan kondisi curah hujan ekstrem dengan kondisi historical.

Analisis variabel suhu udara ekstrem, Kota Balikpapan diproyeksikan mengalami peningkatan frekuensi kejadian. Berdasarkan nilai ambang batas 32°C di masa depan (2021-2050), suhu udara diproyeksikan akan mengalami peningkatan suhu udara lebih tinggi dari 32°C sebesar 0.8% – 11% atau selama 1250 hari (Gambar 6.5) selama periode proyeksi 30 tahun (2021-2050) atau tambahan hari dengan suhu udara di atas 32°C sebanyak 42 hari per tahun. Wilayah utara dan barat kota akan mengalami kejadian peningkatan frekuensi suhu udara ekstrim tertinggi. Menggunakan nilai ambang batas 35°C di masa depan, suhu udara diproyeksikan akan mengalami peningkatan 1.8% atau sebanyak 212 hari (Gambar 6.6). Kejadian suhu udara ekstrem diperkirakan berpotensi terjadi pada bulan Maret hingga November.

Informasi ketersediaan air wilayah diestimasi dan disajikan hasilnya pada wilayah administrasi kelurahan (Gambar 6.7). Wilayah Kota Balikpapan umumnya akan mengalami penurunan ketersediaan air di masa depan. Banyak wilayah-wilayah sumber air baku di Kota Balikpapan yang mengalami penurunan ketersediaan air baku, yaitu Manggar, Lemaru, Teritip, Karang Joang, Graha Indah dan Kariangau. Diperlukan upaya merespon potensi dampak penurunan ketersediaan air di masa mendatang. Wilayah Kota Balikpapan merupakan daerah yang memiliki daratan pesisir. Beberapa wilayah di Kota Balikpapan akan mengalami dampak kenaikan muka air laut di masa depan. Wilayah-wilayah tersebut antara lain Kariangau, Manggar, Manggar Baru, dan Teritip. Potensi luasan terdampak di wilayah Kariangau dan Teritip diperkirakan seluas 250 – 300 ha berpotensi mengalami inudasi (Gambar 6.8).

Historical Model CSIRO RCP 4.5

Future Model CSIRO RCP 4.5



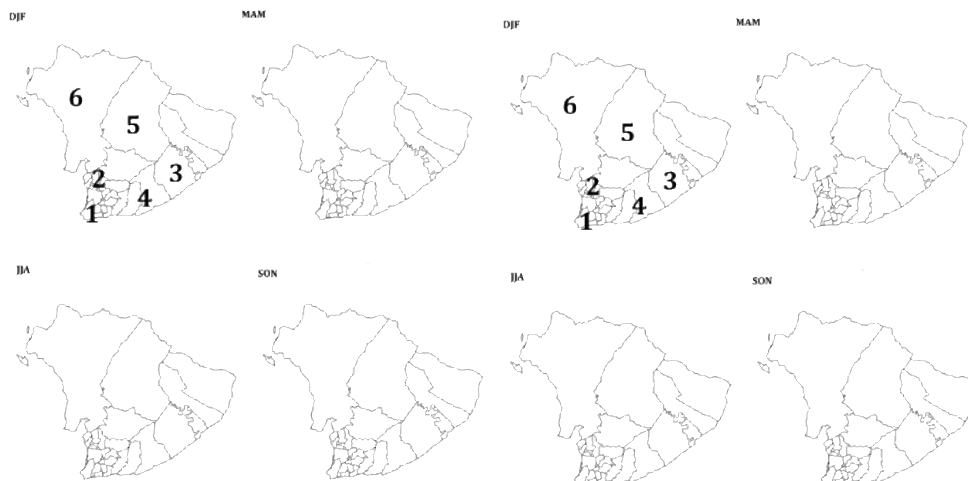
Data Kecamatan
1. Balikpapan Kota 4. Balikpapan Selatan
2. Balikpapan Tengah 5. Balikpapan Utara
3. Balikpapan Timur 6. Balikpapan Barat

Frekuensi (Hari)
6
0

Gambar 6.3 Curah Hujan (>50mm) Kota Balikpapan Periode Baseline (1990-2020) dan Masa Depan (2021-2050) Luaran Model CSIRO

Historical Model MIROC RCP 4.5

Future Model MIROC RCP 4.5



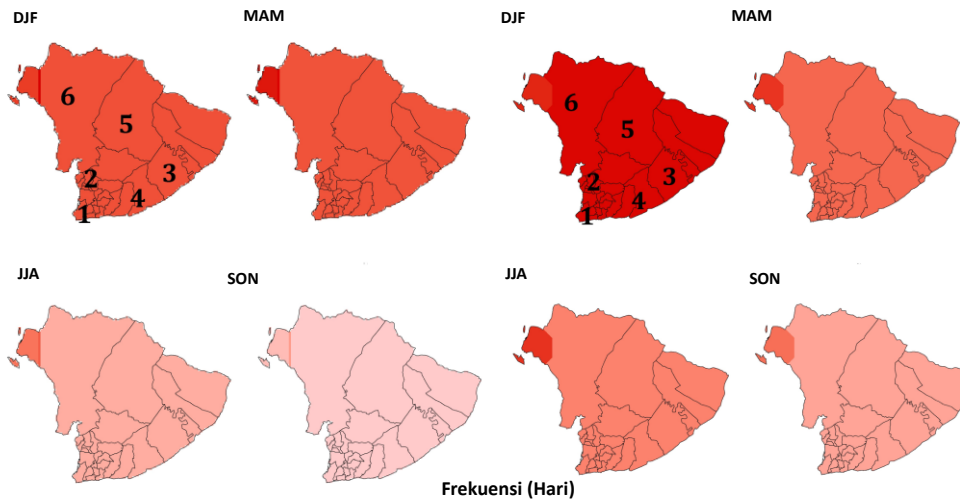
Data Kecamatan
1. Balikpapan Kota 4. Balikpapan Selatan
2. Balikpapan Tengah 5. Balikpapan Utara
3. Balikpapan Timur 6. Balikpapan Barat

Frekuensi (Hari)
6
0

Gambar 6.4 Curah Hujan (>50mm) Kota Balikpapan Periode Baseline (1990-2020) dan Masa Depan (2021-2050) Luaran Model MIROC

**Delta Frekuensi Suhu >32°C
Model CSIRO RCP 4.5**

**Delta Frekuensi Suhu >32°C
Model MIROC RCP 4.5**



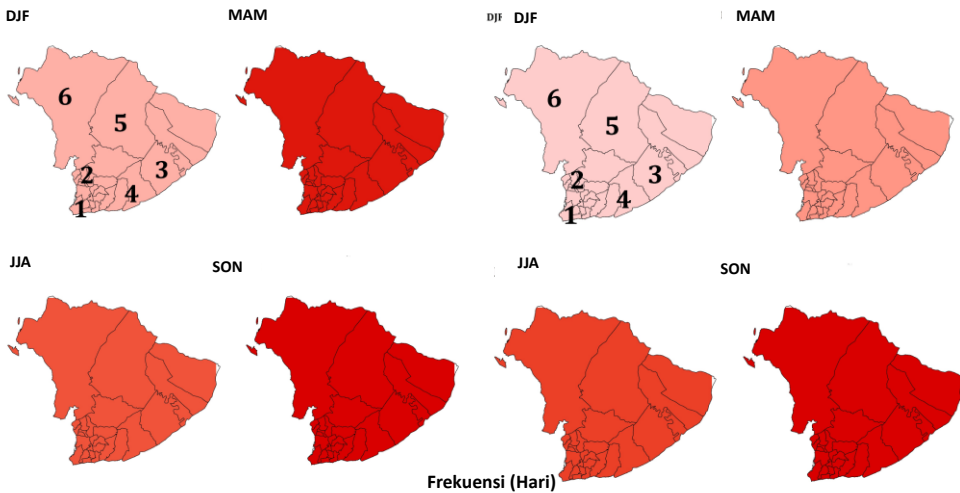
Data Kecamatan
 1. Balikpapan Kota 4. Balikpapan Selatan
 2. Balikpapan Tengah 5. Balikpapan Utara
 3. Balikpapan Timur 6. Balikpapan Barat

1250 (11%)
100 (0,8%)

Gambar 6.5 Perubahan Suhu Udara (>32°C) Kota Balikpapan Periode Masa Depan (2021-2050)

**Delta Frekuensi Suhu >35°C
Model CSIRO RCP 4.5**

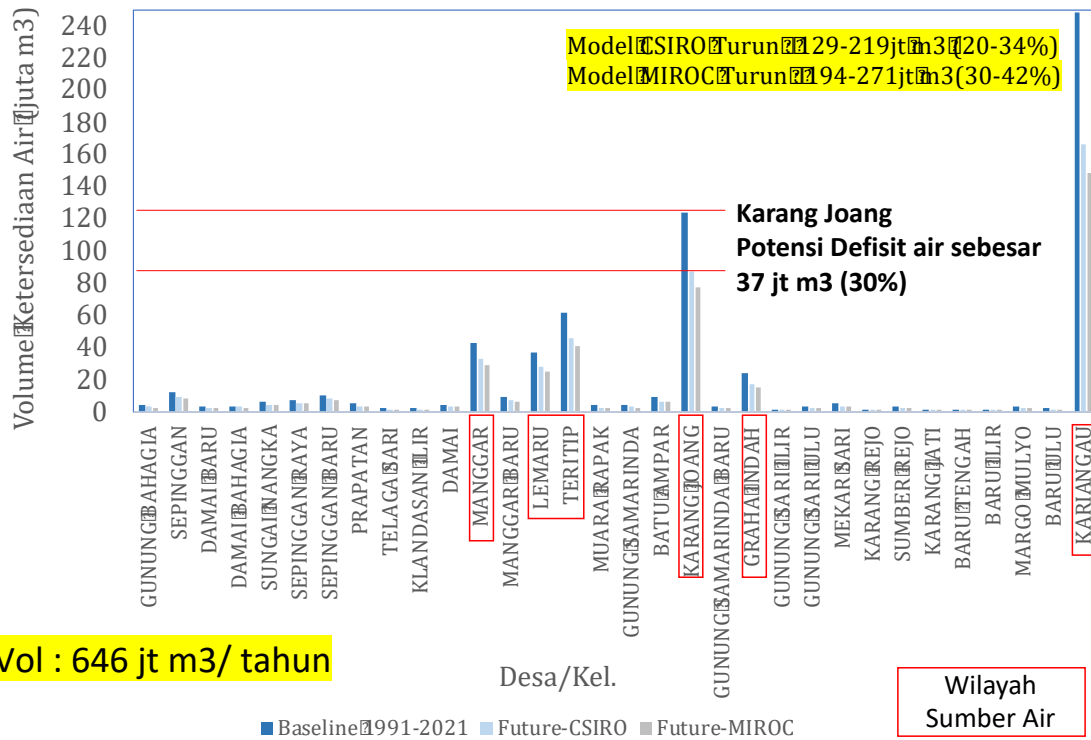
**Delta Frekuensi Suhu >35°C
Model MIROC RCP 4.5**



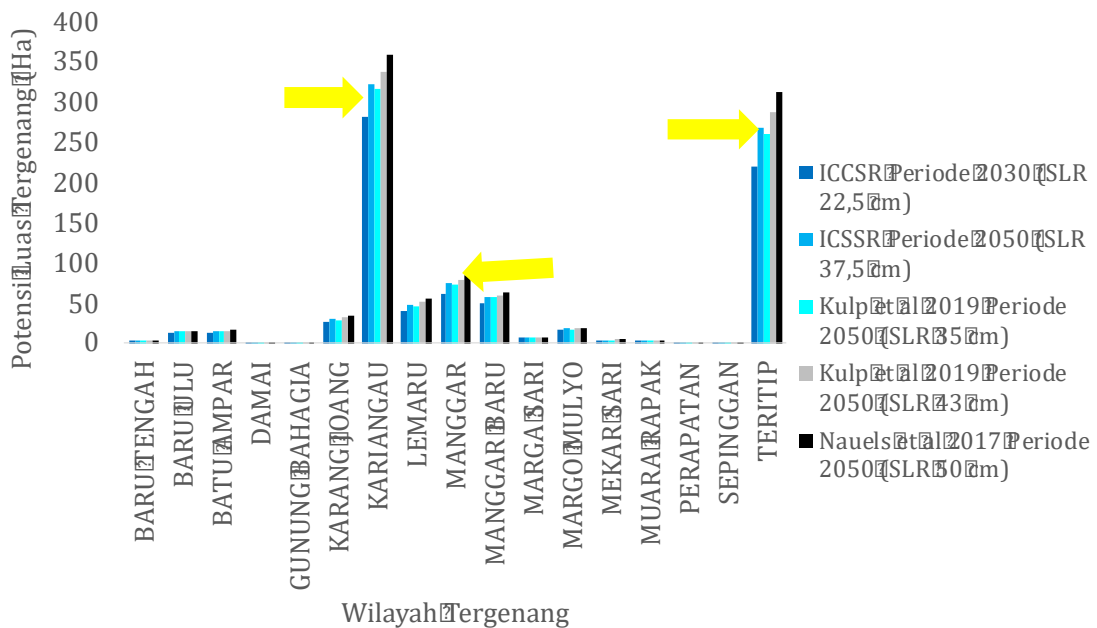
Data Kecamatan
 1. Balikpapan Kota 4. Balikpapan Selatan
 2. Balikpapan Tengah 5. Balikpapan Utara
 3. Balikpapan Timur 6. Balikpapan Barat

212 (1,8 %)
0

Gambar 6.6 Perubahan Suhu Udara (>35°C) Kota Balikpapan Periode Masa Depan (2021-2050)



Gambar 6.7 Dampak Perubahan Iklim Terhadap Ketersediaan Air



Gambar 6.8 Dampak Kenaikan Muka Air Laut Berbagai Skenario Perubahan Iklim

6.2 Bahaya Terkait Iklim

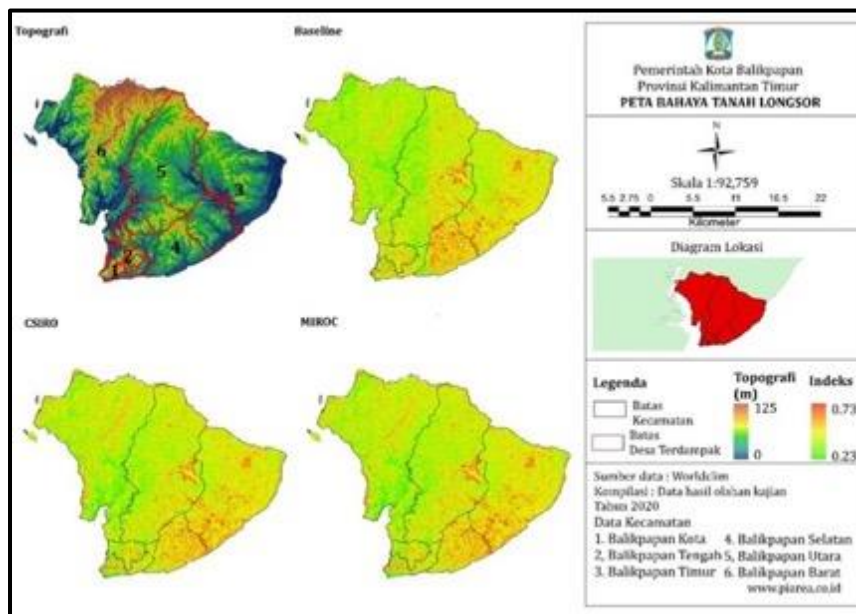
TANAH LONGSOR

Pemetaan bahaya tanah longsor memanfaatkan informasi iklim (saat ini dan masa depan) dan biofisik wilayah. Wilayah Kota Balikpapan memiliki kontur daratan berupa perbukitan yang memiliki kerelengan cukup tinggi di beberapa titik wilayah. Ketinggian/topografi wilayah di Kota Balikpapan mencapai 0 hingga 125 m di atas permukaan laut. Hasil analisis bahaya tanah longsor tercantum pada Gambar 6.9. Peta topografi ditumpangsusunkan dengan wilayah-wilayah yang pernah mengalami kejadian tanah longsor dengan basis laporan administrasi berdasarkan DIBI BNPB tahun 2009-2019 maupun konsultasi dengan BPBD Kota Balikpapan. Selanjutnya, disusun peta baseline yang menunjukkan bahaya tanah longsor pada kondisi saat ini dan masa depan (2021-2050) berdasarkan luaran model CSIRO dan MIROC (Gambar 6.9).

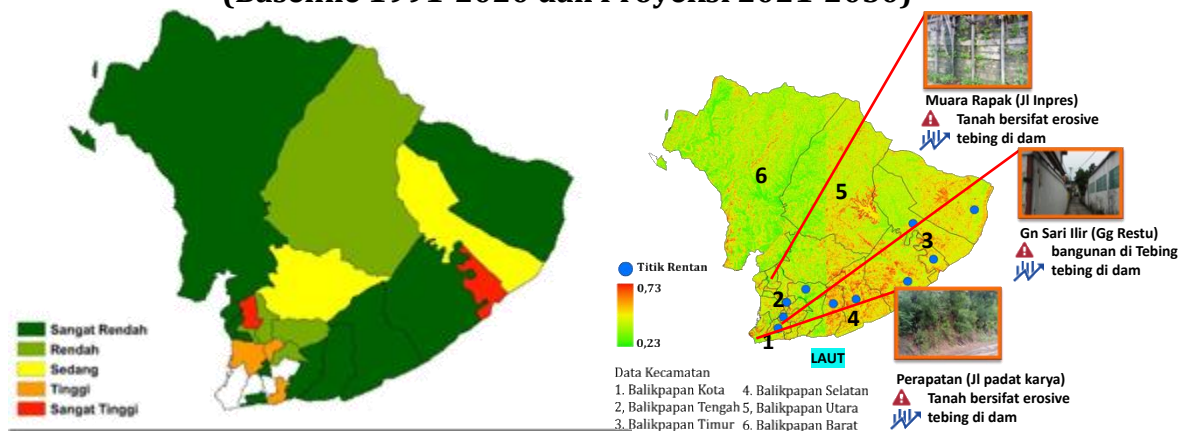
Berdasarkan hasil analisis dan simulasi pemodelan bahaya tanah longsor, wilayah Kota Balikpapan memiliki rentang indeks bahaya tanah longsor berkisar 0,23 – 0,73. Nilai bahaya tinggi berada di wilayah Balikpapan Timur dan Balikpapan Selatan. Untuk wilayah lainnya, umumnya nilai bahaya tinggi berada pada wilayah dekat tebing-tebing sungai. Indeks bahaya rendah tersebar di wilayah utara Kota Balikpapan, sementara indeks sedang tersebar di wilayah lereng-lereng perbukitan Kota Balikpapan. Kejadian bencana tanah longsor sangat rawan terjadi di Kecamatan Balikpapan Kota, selatan Kecamatan Balikpapan Utara, selatan Kecamatan Balikpapan Barat dan Kecamatan Balikpapan Selatan.

Validasi menggunakan data yang diperoleh dari Organisasi Pemerintah Daerah (OPD) Kota Balikpapan, data bersumber dari DIBI BNPB maupun BPBD Kota Balikpapan, menunjukkan hasil analisis yang dilakukan memiliki kesesuaian. Validasi lebih lanjut juga dilakukan melalui penggunaan validasi OPD, data survei PODES 2018 dan validasi lapangan. Hasil validasi dengan OPD dan survei PODES juga menunjukkan kesesuaian. Selanjutnya, berdasarkan hasil validasi lapang, titik-titik dengan nilai bahaya tinggi juga memiliki kesesuaian dengan hasil analisis (Gambar 6.10). Validasi lebih lanjut dilakukan saat *Workshop Climate Risk and Vulnerability Assessment* (CRVA) yang diselenggarakan pada tanggal 5 Maret 2020 di Kota Balikpapan dan berdasarkan keterangan Kepala BPBD, Kepada Dinas Lingkungan Hidup (DLH), dan Perwakilan Bappeda menunjukkan bahwa hasil penyusunan pemodelan bahaya longsor sudah sesuai dengan kondisi di wilayah Kota Balikpapan.

Selanjutnya, hasil analisis terhadap pemetaan bahaya di masa depan menunjukkan nilai indeks tidak mengalami perubahan yang signifikan, dibuktikan dengan sedikitnya perubahan warna hijau ke merah antara periode baseline dan proyeksinya di masa depan. Pemetaan bahaya di masa depan tidak mengalami perubahan yang signifikan, namun terjadi peningkatan indeks bahaya di beberapa titik seperti di Balikpapan Barat yang diakibatkan kondisi lebih basah dibandingkan kondisi baseline. Wilayah yang mengalami kondisi lebih basah atau terjadi peningkatan curah hujan bulanan khususnya pada saat musim hujan di masa depan antara lain Kecamatan Balikpapan Timur bagian utara dan Kecamatan Balikpapan Selatan bagian utara. Informasi proyeksi iklim ini mendorong perlunya perhatian terkait pengaturan pembukaan lahan perumahan di daerah rawan tanah longsor yang berpotensi mengalami bahaya tanah longsor (Gambar 6-9).



Gambar 6.9 Potensi Bahaya Tanah Longsor Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)



Gambar 6.10 Validasi Titik Rentan Bahaya Longsor. Kejadian bahaya longsor berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapang

(Kanan)

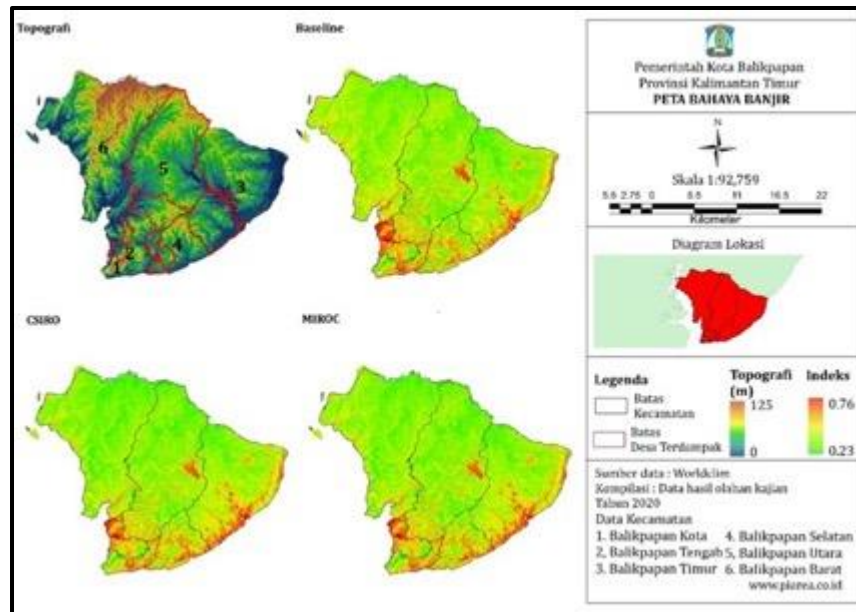
BANJIR

Pemetaan bahaya banjir memanfaatkan informasi iklim (saat ini dan masa depan) dan informasi biofisik wilayah. Analisis bahaya banjir (Gambar 6.11) dilakukan dengan menggunakan peta topografi yang ditumpang-susunkan dengan wilayah-wilayah yang pernah mengalami kejadian bencana banjir dengan basis laporan administrasi berdasarkan DIBI BNPB tahun 2009-2019 maupun konsultasi dengan BPBD Kota Balikpapan. Selanjutnya, peta baseline menunjukkan bahaya banjir pada kondisi saat ini dan peta proyeksi perubahan iklim disusun dengan menggunakan luaran model CSIRO dan MIROC sebagai masukan dalam analisis potensi bahaya banjir.

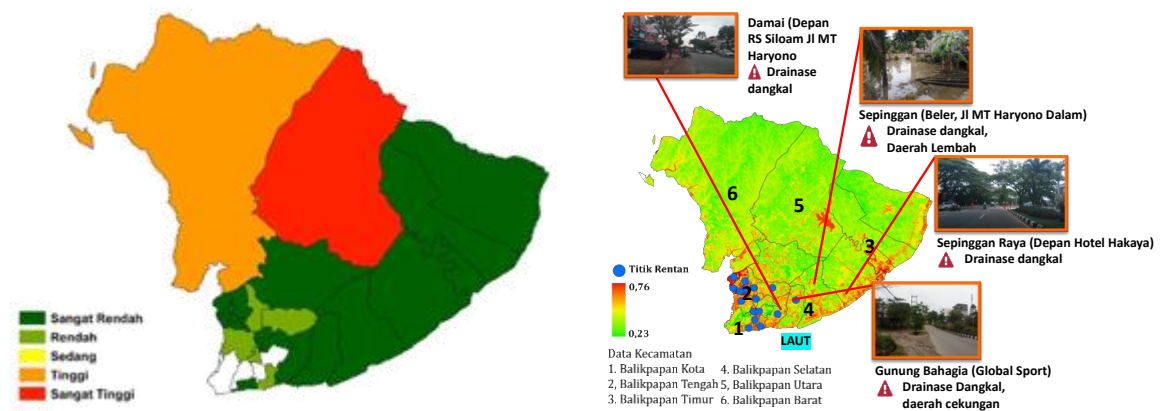
Berdasarkan hasil analisis, wilayah Kota Balikpapan memiliki rentang indeks bahaya banjir berkisar 0,23 – 0,76. Kota Balikpapan memiliki nilai indeks bahaya banjir relatif rendah, kecuali di Balikpapan Tengah, Balikpapan Kota, Balikpapan Selatan dan daerah pesisir Balikpapan Timur. Indeks Bahaya tertinggi berada di wilayah pesisir Kota Balikpapan. Hasil ini sesuai dengan sebaran kejadian bencana banjir tahun 2018 di Kota Balikpapan yang tercantum pada Dokumen Indikator Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup (DIKPLH) Kota Balikpapan (2018) yang menunjukkan wilayah-wilayah pesisir Balikpapan rawan terhadap banjir.

Berdasarkan validasi OPD, data DIBI BNPB maupun BPBD Kota Balikpapan, hasil analisis yang dilakukan memiliki kesesuaian, kecuali pada wilayah-wilayah bagian pesisir Kecamatan Balikpapan Timur. Validasi lebih lanjut juga dilakukan melalui penggunaan validasi OPD, data survei PODES 2018 dan validasi lapangan. Namun, data PODES memiliki keterbatasan pencatatan secara titik. Berdasarkan konsultasi dengan BPBD Kota Balikpapan, wilayah dengan indeks bahaya tinggi merupakan wilayah-wilayah yang rawan terjadi banjir. Kemudian berdasarkan hasil validasi lapangan, titik-titik dengan nilai bahaya tinggi juga memiliki kesesuaian dengan data PODES 2018 seperti diperlihatkan pada Gambar 6.12. Validasi lebih lanjut dilakukan saat Workshop CRVA, berdasarkan keterangan peserta workshop hasil penyusunan pemodelan bahaya banjir sudah sesuai dengan kondisi di wilayah Kota Balikpapan. Wilayah kelurahan yang sesuai dengan pemodelan bahaya banjir antara lain Gunung Bahagia, Damai, Muara Rapak, Gunung Samarinda, Gunung Sari Ilir, Mekar Sari, Karang Jati, Gunung Jati, Gunung Sari, Karang Joang, Teritip, dan Manggar. Berdasarkan hasil analisis menggunakan proyeksi iklim di masa depan, model CSIRO menunjukkan tidak terjadi perubahan, sementara terjadi peningkatan potensi bahaya di seluruh wilayah Kota Balikpapan pada model MIROC, terutama wilayah utara Kota Balikpapan. Faktor yang meningkatkan bahaya banjir di masa depan pada model MIROC disebabkan oleh proyeksi

intensitas curah hujan tinggi pada bulan tertentu, yaitu: Desember, Januari, Maret dan April.



Gambar 6.11 Potensi Bahaya Banjir Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)



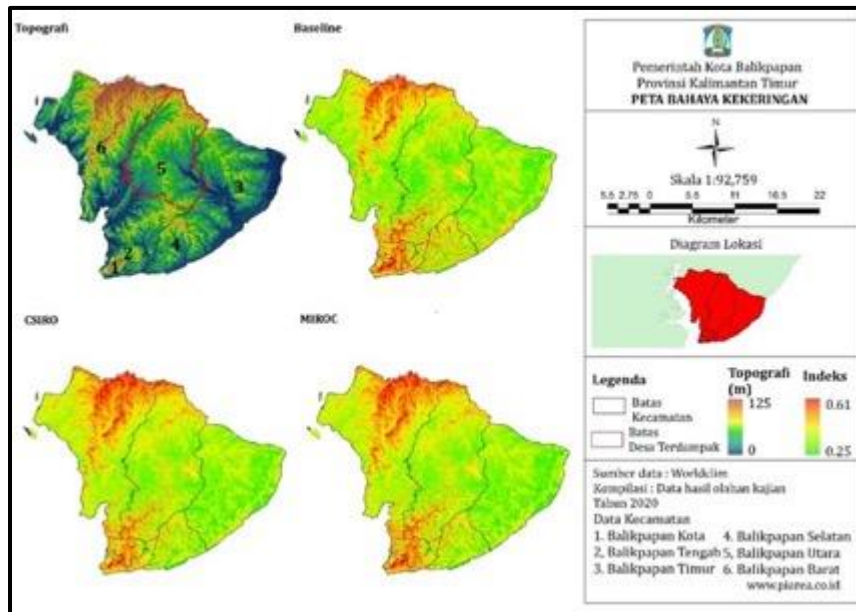
Gambar 6.12 Validasi Titik Rentan Bahaya Banjir. Kejadian bahaya banjir berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapangan (Kanan)

KEKERINGAN

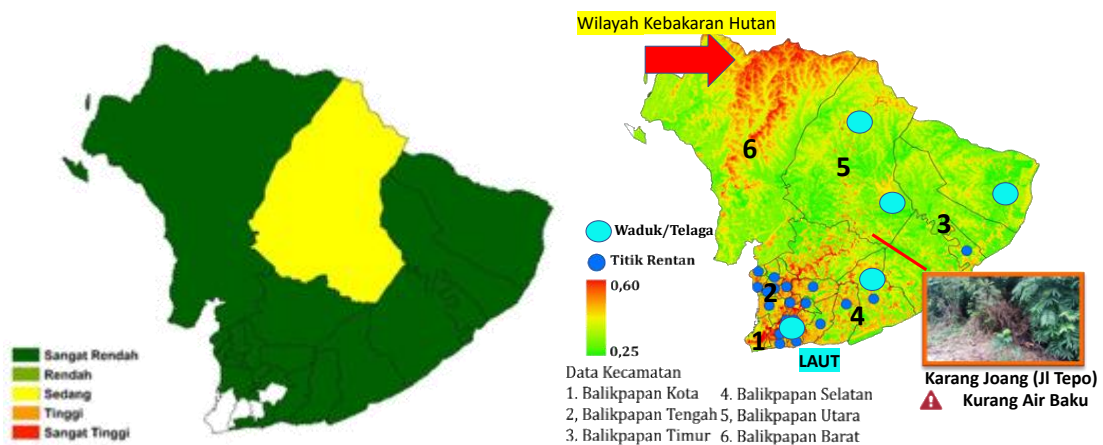
Pemetaan bahaya kekeringan memanfaatkan informasi iklim (saat ini dan masa depan) dan biofisik wilayah. Wilayah Kota Balikpapan memiliki kontur daratan berupa perbukitan dengan kerelengan cukup tinggi di beberapa titik wilayah. Ketinggian/topografi wilayah di Kota Balikpapan mencapai 0 hingga 125 m di atas permukaan laut. Wilayah Kota Balikpapan merupakan daerah dengan tipe ekuatorial (memiliki dua puncak musim hujan), sehingga ketersediaan air mencukupi untuk 9 bulan dalam setahun. Analisis bahaya kekeringan (Gambar 6.13) dilakukan melalui tahapan tumpangsusun peta topografi dengan wilayah-wilayah yang pernah mengalami kejadian bencana kekeringan dengan basis laporan administrasi berdasarkan DIBI BNPB tahun 2009-2019, walaupun berdasarkan identifikasi tidak terdapat laporan kejadian. Selanjutnya, peta *baseline* menunjukkan bahaya kekeringan pada kondisi saat ini dan peta proyeksi perubahan iklim menunjukkan bahaya kekeringan di masa mendatang (Gambar 6.13). Berdasarkan hasil analisis wilayah, Kota Balikpapan memiliki rentang indeks bahaya kekeringan berkisar 0,25 – 0,61. Nilai indeks bahaya kekeringan kategori sedang di Kota Balikpapan saat ini (*baseline*) tersebar terutama di wilayah utara Kota Balikpapan yang merupakan kawasan ekologi kota, Balikpapan Kota dan Balikpapan Tengah, sementara wilayah Balikpapan Utara dan Balikpapan Timur memiliki nilai indeks rendah.

Validasi lebih lanjut juga dilakukan melalui penggunaan data survei PODES 2018 dan validasi lapangan. Berdasarkan validasi OPD, terdapat kesesuaian data PODES di wilayah Balikpapan Utara. Berdasarkan hasil validasi OPD dan LSM, kekeringan terjadi di semua daerah Kota Balikpapan. Kemudian berdasarkan hasil validasi lapangan, titik-titik dengan nilai bahaya tinggi juga memiliki kesesuaian dengan data PODES 2018 sesuai dengan Gambar 6.14. Berikut daerah-daerah yang merupakan kelurahan rawan kekeringan saat musim kemarau berdasarkan hasil workshop validasi, antara lain: Sepinggian, Damai Bahagia, Sepinggian Baru, Prapatan, Telaga Sari, Manggar Baru, Batu Ampar, Gunung Sari Ulu, Kariangau, Gunung Bahagia, Damai Baru, Klandasan Ulu, Klandasan Ilir, Damai, Muara Rapak, Gunung Samarinda, Gunung Samarinda Baru, Gunung Sari Ilir, Mekar Sari, Karang Rejo, Sumber Rejo, Karang Jati, Baru Tengah, Marga Sari, Baru Ilir, Margo Mulyo, dan Baru Ulu. Indeks kategori tinggi mengalami peningkatan luasan wilayah di masa depan pada model CSIRO, namun mengalami penurunan pada model MIROC. Hal tersebut dipengaruhi oleh peningkatan suhu udara yang berimplikasi pada naiknya nilai evapotranspirasi, sehingga kondisi neraca air menjadi defisit terutama pada bulan dimusim kemarau (Juli, Agustus, dan September). Kedua model menunjukkan bahwa wilayah utara Kota Balikpapan umumnya memiliki indeks bahaya dengan kategori Sedang. Perluasan wilayah berindeks tinggi dan sedang ini perlu menjadi perhatian khusus OPD untuk menanggulangi kekeringan

di Kota Balikpapan. Pengelolaan sumberdaya air oleh Dinas PU dan PDAM menjadi prioritas utama merespon informasi dampak perubahan iklim di masa mendatang dalam rangka memenuhi ketersediaan air baku bagi berbagai keperluan Kota Balikpapan.



Gambar 6.13 Potensi Bahaya Kekeringan Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)

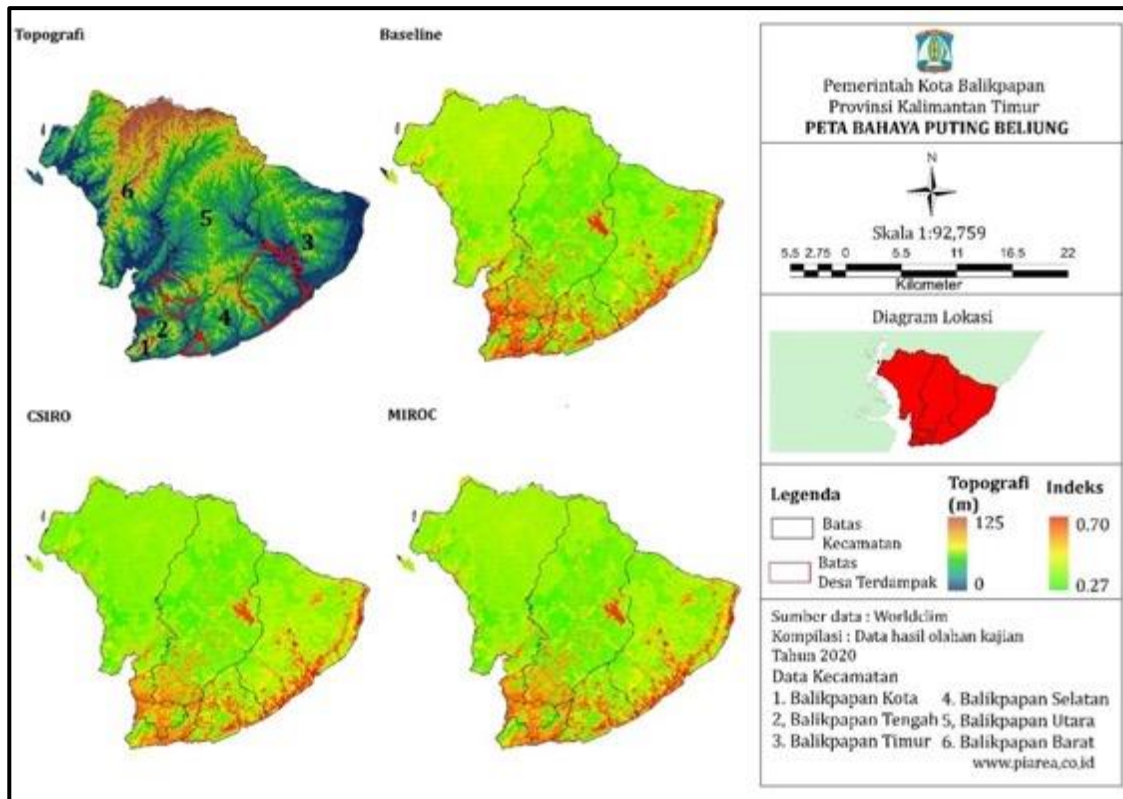


Gambar 6.14 Validasi Titik Rentan Bahaya Kekeringan. Kejadian bahaya kekeringan berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapangan (Kanan)

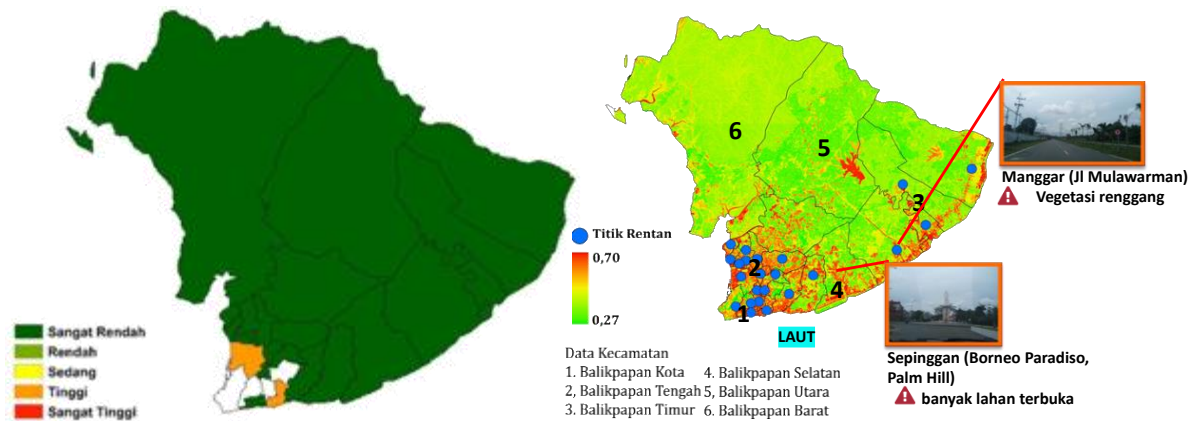
PUTING BELIUNG

Analisis bahaya puting beliung (Gambar 6.15) dilakukan dengan menggunakan analisis tumpang-susun peta topografi dengan wilayah-wilayah yang pernah mengalami kejadian bencana puting beliung dengan basis laporan administrasi berdasarkan DIBI BNPB periode tahun 2009-2019. Selanjutnya, peta *baseline* menunjukkan bahaya puting beliung pada kondisi saat ini dan peta proyeksi perubahan iklim menunjukkan bahaya puting beliung di masa mendatang (Gambar 6.15). Berdasarkan hasil analisis, Kota Balikpapan memiliki rentang indeks bahaya puting beliung berkisar 0,27 – 0,70. Wilayah Balikpapan Utara, Balikpapan Barat, dan Balikpapan Timur memiliki indeks terendah pada saat ini. Indeks tertinggi berada di wilayah pesisir Balikpapan diperkirakan akibat rapatnya pemukiman dan lahan terbangun. Nilai indeks bahaya puting beliung Kota Balikpapan tinggi atau di atas 0,6 hingga 0,7. Proyeksi masa depan berbasis luaran model CSIRO dan MIROC menunjukkan nilai indeks akan mengalami peningkatan luasan wilayah di semua wilayah Kota Balikpapan dengan nilai indeks diatas 0,5. Puting beliung terjadi akibat perbedaan cuaca yang sangat mencolok antara kondisi daratan dan atmosfer yang menyebabkan perbedaan tekanan udara. Hal ini terjadi pada bulan-bulan masa peralihan (April, Mei, Oktober dan November). Faktor yang menyebabkan peningkatan nilai indeks dan perluasan wilayah adalah peningkatan curah hujan dan suhu udara di musim peralihan yang diindikasikan menimbulkan kondisi atmosfer berpotensi terjadi puting beliung (meningkatnya frekuensi awan cumulus nimbus).

Validasi lebih lanjut dilakukan melalui penggunaan data dari OPD, data survei PODES 2018 dan validasi lapang. Berdasarkan validasi data PODES, terdapat kesesuaian di wilayah Balikpapan Tengah dan Balikpapan Kota. Hasil validasi dari OPD menunjukkan terdapat kesesuaian dengan analisis yang dilakukan (Gambar 6.16). Kemudian berdasarkan hasil validasi lapang, titik-titik dengan nilai bahaya tinggi juga memiliki kesesuaian sebagaimana ditunjukkan untuk wilayah Balikpapan Timur dan Balikpapan Selatan. Hasil validasi workshop juga memberikan informasi Kelurahan Sepinggian dan Kelurahan Karangioang merupakan daerah yang sering terjadi Puting Beliung.



Gambar 6.15 Potensi Bahaya Puting Beliung Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)

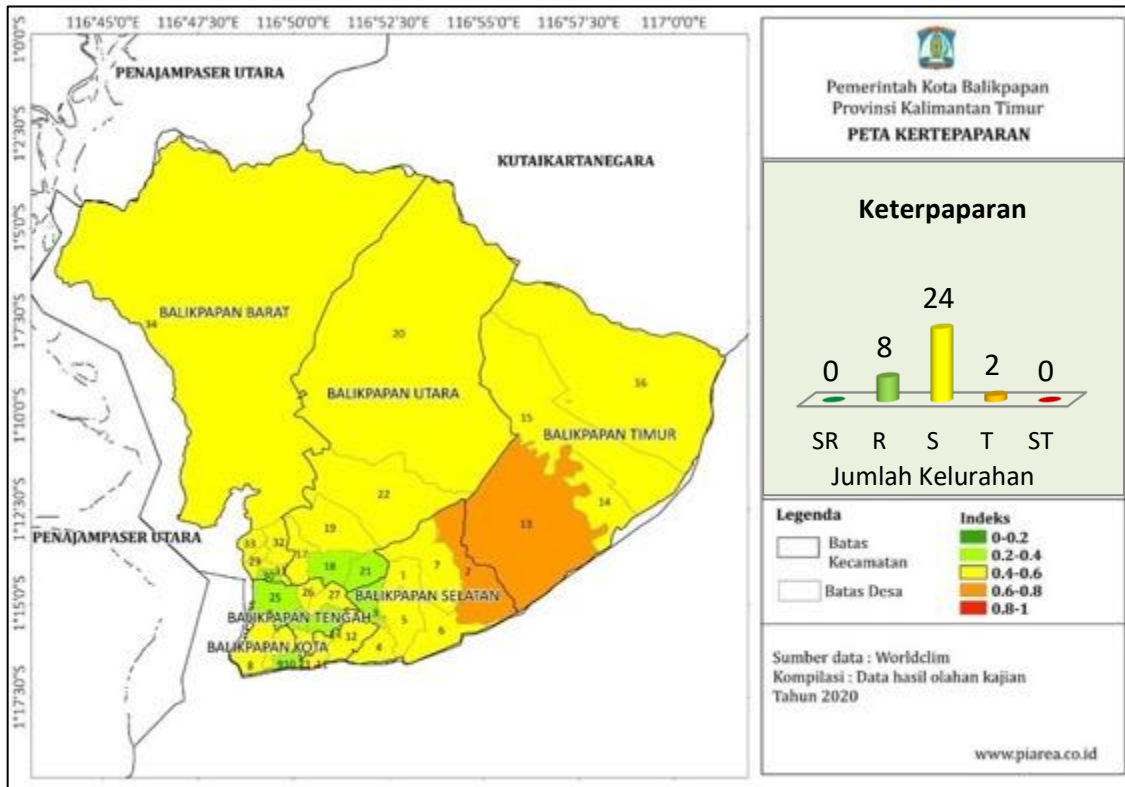


Gambar 6.16 Validasi Titik Rentan Bahaya Puting Beliung. Kejadian bahaya Puting Beliung berdasarkan Data PODES 2018 (Kiri), Hasil Validasi Lapang (Kanan)

6.3 Kerentanan Sosial Ekonomi

Penilaian tingkat kerentanan terdiri dari empat komponen utama, yaitu keterpaparan dan kerentanan yang terdiri dari sensitivitas dan kapasitas adaptasi. Keterpaparan menggambarkan kondisi fisik atau keberadaan kelurahan yang berpotensi mengalami dampak negatif dari dampak perubahan iklim. Hasil rekapitulasi jumlah kelurahan pada setiap komponen tingkat keterpaparan disajikan pada Gambar 6.17. Berdasarkan data BPS tahun 2019, jumlah kelurahan di Kota Balikpapan terdapat 34 kelurahan. Berdasarkan keseluruhan 34 kelurahan, dapat disimpulkan bahwa 24 kelurahan (70%) termasuk pada kriteria tingkat keterpaparan “sedang”, 8 kelurahan (23%) termasuk kriteria “rendah” dan 2 kelurahan (7%) termasuk kriteria “tinggi”. Berdasarkan distribusi spasial tingkat keterpaparan, sebagian besar kelurahan tergolong “sedang” (S) diikuti “rendah” (R), hanya sebagian kecil kelurahan (7%) yang tergolong “tinggi” (T). Kelurahan dengan kategori “tinggi” berada di wilayah pesisir timur Kota Balikpapan. Sementara, kelurahan kategori “sedang” menyebar merata. Kelurahan tergolong “tinggi” (T) ini harus mendapatkan perhatian dan antisipasi yang lebih dari Kota Balikpapan untuk pengurangan dampak akibat perubahan iklim. Sebaran kelurahan berdasarkan tingkat keterpaparan menunjukkan bahwa kelurahan yang memiliki tingkat keterpaparan tinggi adalah Kelurahan Sepinggian dan Kelurahan Manggar.

Penilaian tingkat keterpaparan tergolong tinggi pada Kelurahan Sepinggian dan Kelurahan Manggar disebabkan oleh beberapa hal. Pertama adalah rendahnya kualitas permukiman. Kedua, adalah Keberadaan bangunan juga ikut berkontribusi besar dalam tingginya keterpaparan Kelurahan Manggar. Tingginya jumlah bangunan bantaran sungai menyebabkan terganggunya fungsi/layanan ekosistem daerah aliran sungai sebagai drainase utama. Selain itu, rumah yang berada pada wilayah tersebut berpotensi terdampak langsung apabila terjadi banjir akibat dari peningkatan curah hujan di masa depan.

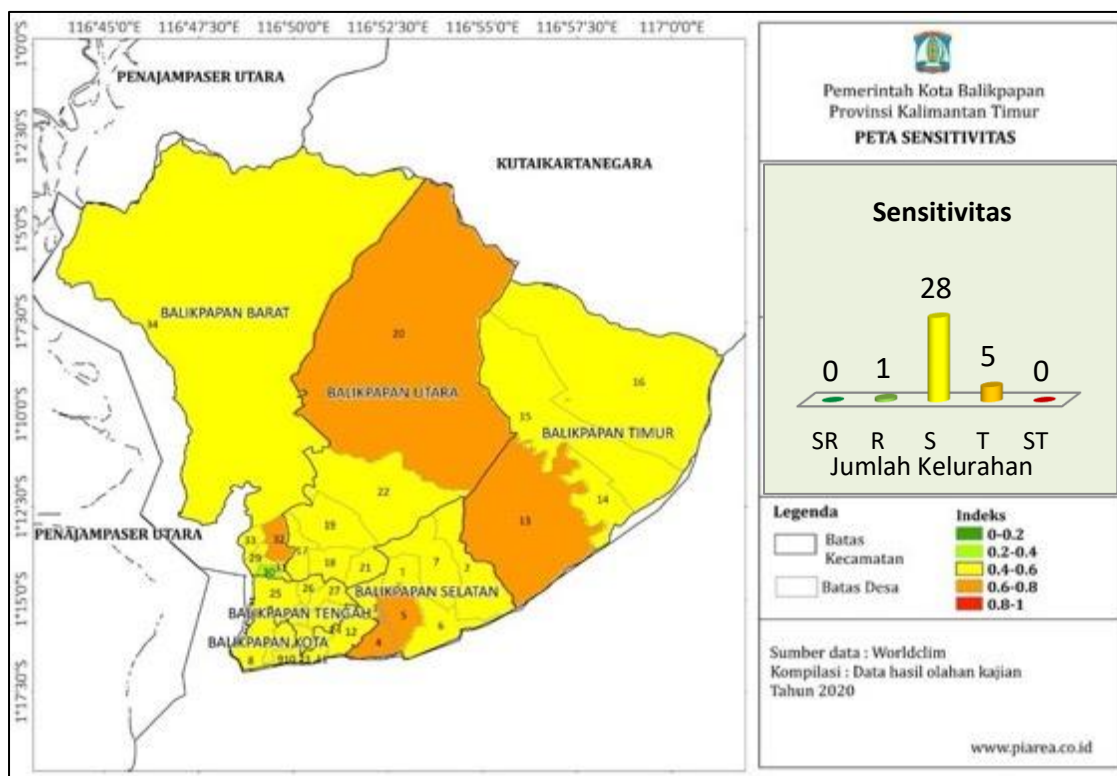


Gambar 6.17. Pemetaan dan Distribusi Tingkat Keterpaparan Kota Balikpapan

Dalam konteks perubahan iklim, kerentanan merupakan perkiraan besar dampak buruk yang timbul akibat keragaman dan perubahan iklim. Kerentanan menunjukkan besarnya selang toleransi (*coping range*) sistem terhadap perubahan iklim. Apabila perubahan iklim melewati selang toleransi dari sistem tersebut, maka sistem tersebut dikatakan sudah rentan (*vulnerable*) terhadap perubahan iklim. Semakin sempit selang toleransi, maka semakin rentan sistem tersebut terhadap dampak perubahan iklim. Dalam konteks kebencanaan, kerentanan adalah sekumpulan faktor-faktor berkontribusi (kependudukan, kesejahteraan keluarga dan akses sumber daya) yang berpengaruh terhadap peningkatan risiko dampak bencana. Kerentanan meliputi sensitivitas terhadap dampak negatif dan kurangnya kapasitas adaptasi untuk mengatasi dampak negatif. Sensitivitas adalah tingkatan atau derajat dimana suatu sistem dipengaruhi atau responsif terhadap rangsangan perubahan iklim, sedangkan kapasitas adaptif menggambarkan kemampuan sistem dalam menyesuaikan terhadap perubahan iklim.

Hasil analisis berdasarkan komponen sensitivitas, sebaran kelurahan terdistribusi pada berbagai kriteria (**Gambar 6.18**). Sebagian besar kelurahan berada pada kriteria “sedang”. Sejumlah 28 kelurahan atau 82% kelurahan berada pada kategori tersebut. Berbeda dengan Keterpaparan, komponen sensitivitas sejumlah

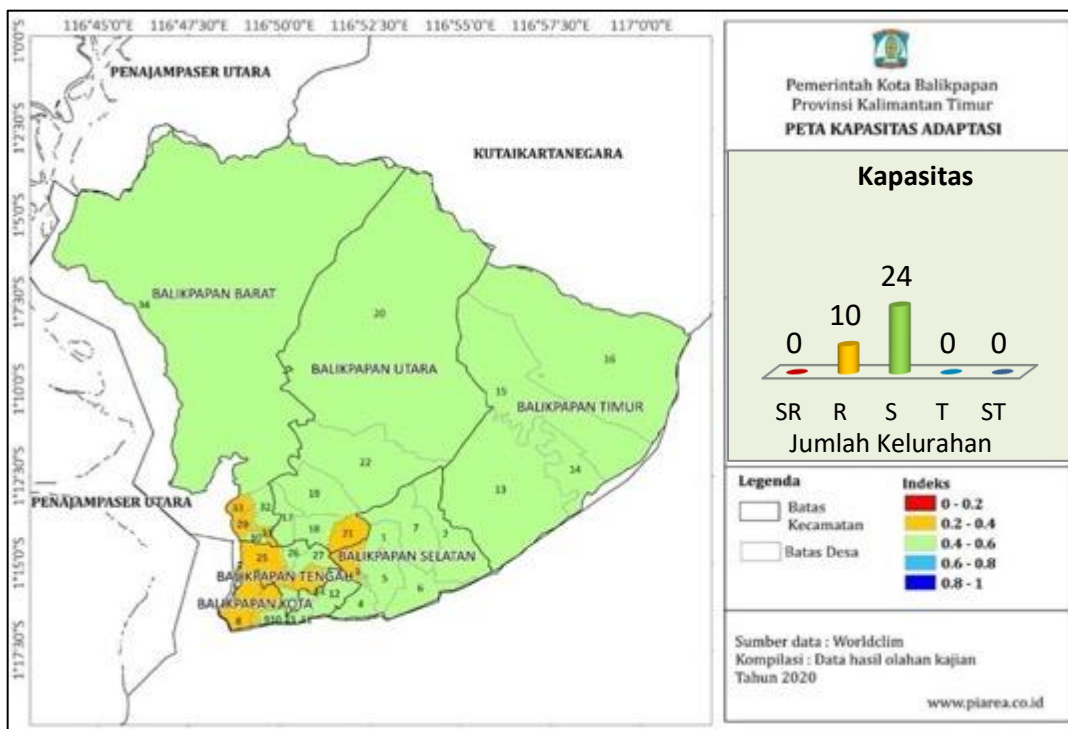
5 kelurahan (15%) di Kota Balikpapan berada pada kriteria “tinggi” dan 1 kelurahan (3%) pada kriteria “rendah”. Kelurahan dengan tingkat sensitivitas tinggi tersebut di antaranya Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Sungai Nangka, Kelurahan Manggar, Kelurahan Karang Joang, dan Kelurahan Margo Mulyo. Kelurahan-kelurahan dengan kategori “tinggi” memiliki selang indeks 0,60 – 0,80. Faktor-faktor yang berkontribusi utama pada tingginya sensitivitas adalah kondisi kesejahteraan keluarga, akses air, pencemaran sumber daya alam (SDA) dan kejadian luar biasa (KLB) penyakit terkait iklim. Sementara, faktor lain yang berpengaruh adalah jumlah penerima bantuan pemerintah. Akses air ditentukan berdasarkan sumber air utama untuk minum. SDA di kelurahan sensitif sebagian besar berasal dari limbah domestik yang langsung dibuang ke badan air tanpa sebelumnya diolah terlebih dahulu. Pencemaran SDA rumah tangga air berdampak pada kondisi kualitas sumber air minum yang berasal dari sungai. KLB penyakit terkait iklim diantaranya diare, demam berdarah dengue (DBD), dan malaria juga meningkatkan sensitivitas wilayah khususnya saat kondisi banjir. Bantuan pemerintah menjadi faktor penentu tingkat sensitivitas wilayah. Banyaknya penerima bantuan di lokasi-lokasi tersebut menunjukkan tingkat kesejahteraan masyarakat bantuan untuk keluarga pra-sejahtera (SKTM). Pengurangan sensitivitas kelurahan dikurangi dengan optimalisasi dukungan pemerintah melalui aksi-aksi terkait peningkatan/kemudahan akses bagi masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan.



Gambar 6.18. Pemetaan dan Distribusi Tingkat Sensitivitas Kota Balikpapan

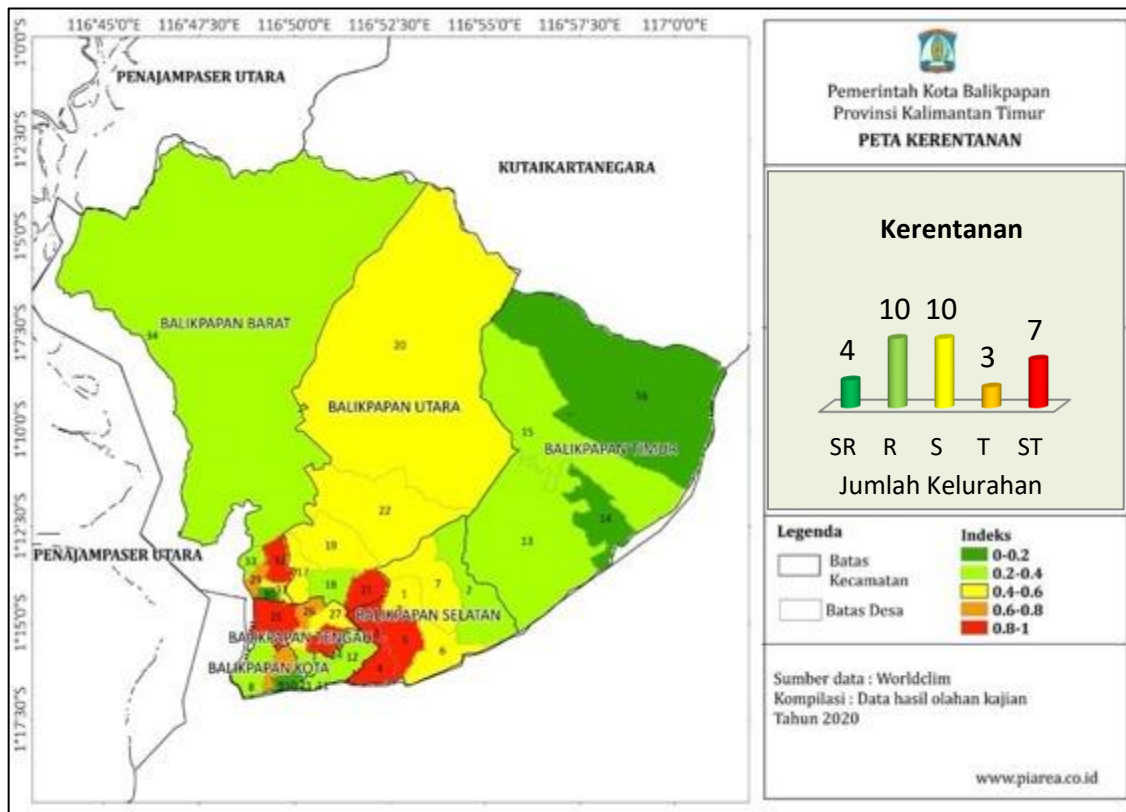
Kapasitas adaptasi menggambarkan kemampuan kelurahan dalam melakukan penyesuaian (*adjust*) terhadap perubahan iklim untuk menurunkan dampak negatif dan meningkatkan dampak positifnya. Hasil analisis terhadap kapasitas adaptif untuk Kota Balikpapan menunjukkan bahwa kapasitas sebagian besar kelurahan di Kota Balikpapan tergolong “sedang” (Gambar 6.19). Artinya, kemampuan adaptasi kelurahan terutama dalam menghadapi perubahan iklim dalam ruang kebencanaan cukup baik. Berdasarkan hasil rekapitulasi, sebagian besar kelurahan atau 24 kelurahan (70%) tergolong pada kriteria “Sedang” dan 10 kelurahan atau 30% kelurahan termasuk pada kriteria “Rendah”.

Kelurahan-kelurahan dengan kapasitas rendah perlu mendapatkan perhatian dari Pemda Kota Balikpapan. Beberapa kelurahan tersebut di antaranya Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Prapatan, Kelurahan Telaga Sari, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Karang Jati, Kelurahan Baru Tengah, Kelurahan Baru Ilir, dan Kelurahan Baru Ulu. Mayoritas kelurahan yang berada pada kapasitas rendah terutama disebabkan oleh kondisi prasarana pendidikan, dan kesehatan serta optimalisasi proses kelembagaan yang ada di tingkat Kelurahan. Faktor lainnya yang turut berkontribusi adalah minimnya sumber air.



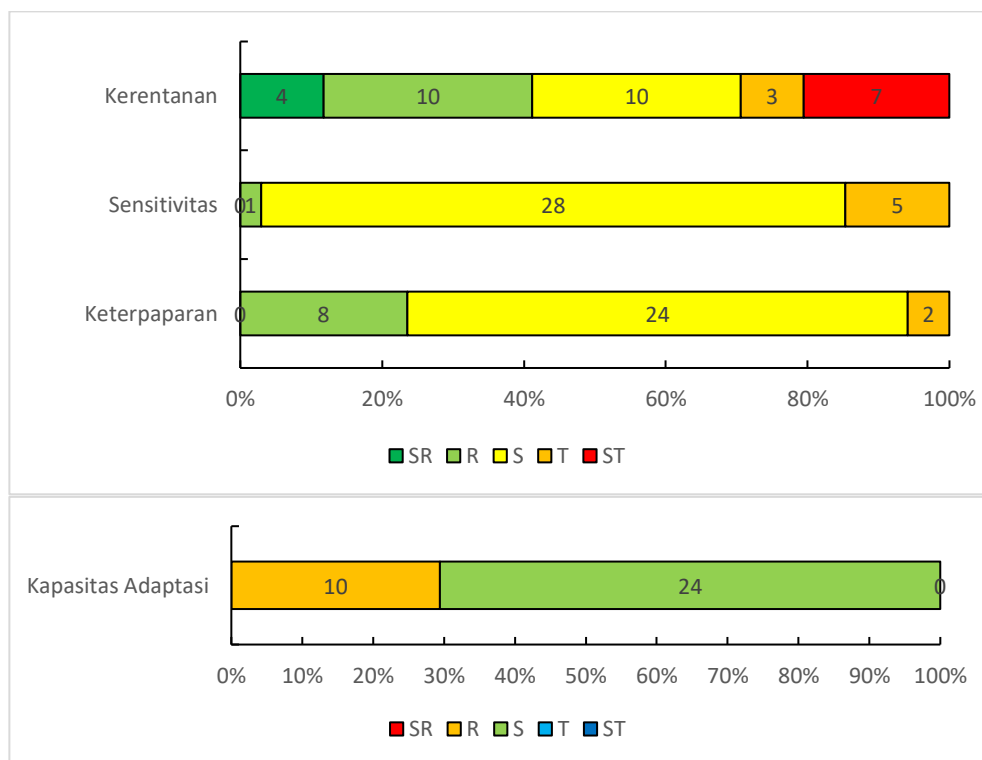
Gambar 6.19. Pemetaan dan Distribusi Tingkat Kapasitas Adaptasi Kota Balikpapan

Berdasarkan konsep IPCC (2014) sebagaimana dijelaskan di atas, kerentanan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu: tingkat sensitivitas (*sensitivity*) dan kapasitas adaptasi (*adaptive capacity*). Tingkat kerentanan diukur sebagai rasio antara tingkat sensitivitas dan kapasitas adaptasi. Kerentanan berbanding lurus dengan tingkat sensitivitas dan berbanding terbalik dengan kapasitas adaptasi. Kondisi tingkat kerentanan akan semakin buruk bila sensitivitasnya tinggi dan/atau rendahnya kapasitas adaptasi. Berdasarkan hasil perhitungan, kerentanan sebagian besar kelurahan termasuk pada kategori “rendah” dan “sedang”. Berdasarkan hasil kalkulasi 34 kelurahan yang dianalisis, sejumlah 10 kelurahan (29%) termasuk pada kriteria “rendah” dan 10 kelurahan (29%) pada kriteria “sedang” dan 4 kelurahan (12%) termasuk “sangat rendah” sementara 3 kelurahan (1%) termasuk “tinggi” dan 7 kelurahan (21%) termasuk “sangat tinggi” (Gambar 6.20). Sebanyak 22% dari jumlah kelurahan Kota Balikpapan masuk kategori “tinggi” dan “sangat tinggi” perlu mendapat perhatian serius. Kelurahan-kelurahan yang tergolong kategori “tinggi” dan “sangat tinggi” adalah **Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Sungai Nangka, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Baru Tengah dan Kelurahan Margo Mulyo.**



Gambar 6.20. Pemetaan dan Distribusi Tingkat Kerentanan Kota Balikpapan

Secara ringkas, sebaran kriteria setiap komponen dapat dijelaskan seperti pada **Gambar 6.21**. Berdasarkan hasil tersebut, lebih dari 30% kelurahan masuk pada kategori “sedang” pada komponen sensitivitas dan keterpaparan. Hanya sebagian kecil kelurahan yang termasuk kedalam kategori “rendah” maupun “tinggi”. Hal ini menunjukkan kontribusi pembangunan sosial ekonomi berdampak dalam penentuan tingkat keterpaparan dan sensitivitas sebagian besar kelurahan di Kota Balikpapan. Keterpaparan dan sensitivitas menunjukkan sebagian besar kelurahan cukup rentan akan dampak perubahan iklim, meskipun 70% kelurahan sudah memiliki kemampuan adaptasi cukup baik.



Gambar 6.21. Persentase Kategori Setiap Komponen

PENILAIAN INDIKATOR PENYUSUN KERENTANAN PADA TINGKAT KELURAHAN

Faktor yang berkontribusi terhadap tingkat kerentanan yang disusun berdasarkan komponen sensitivitas dan kapasitas adaptasi, serta kaitannya dengan keterpaparan dapat dianalisis melalui penggunaan *petal chart* yang menggambarkan semua nilai indikator penyusun masing-masing komponen. Pola dan nilai masing-masing indikator dapat memberikan informasi indikator yang memiliki dampak negatif dan perlu diintervensi melalui program-program pemerintah maupun melibatkan organisasi non pemerintah. Program intervensi harus diselaraskan dengan rencana pembangunan daerah, baik jangka panjang

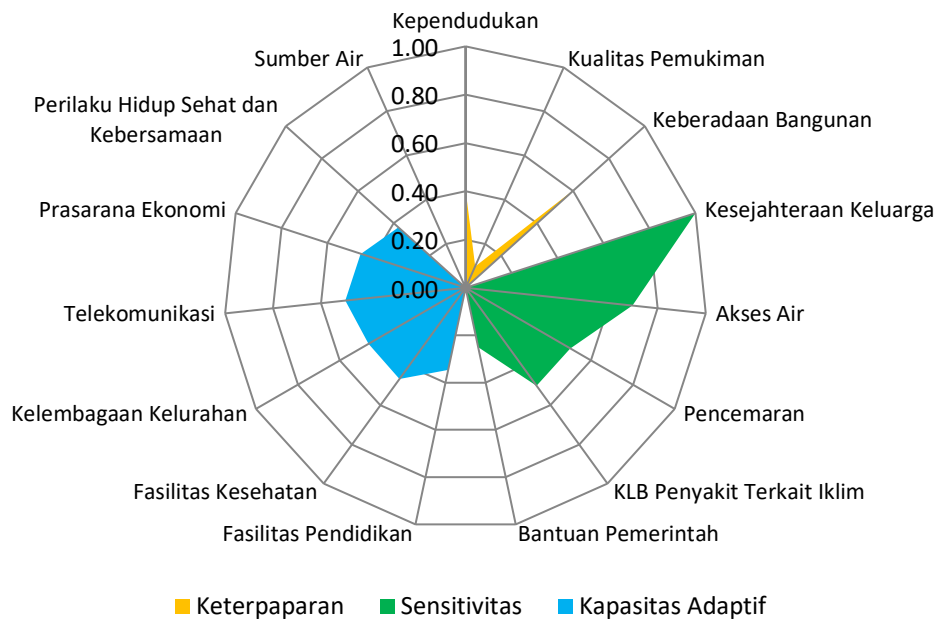
maupun jangka menengah, dan diintegrasikan melalui rencana kerja pemerintah setiap tahun untuk dapat memberikan dampak langsung berupa pengurangan tingkat kerentanan dari dampak perubahan iklim di masyarakat.

Untuk menggambarkan distribusi tingkat kerentanan seluruh kelurahan, maka nilai kerentanan yang merupakan fungsi dari sensitivitas dan kapasitas adaptasi dinormalisasi pada rentang nilai 0 sampai 1. Nilai 0 menunjukkan kerentanan yang sangat rendah, sedangkan nilai 1 menunjukkan kerentanan yang sangat tinggi. Distribusi tingkat kerentanan menunjukkan bahwa sebagian besar kelurahan berada pada nilai 0,4 – 0,6 atau tingkat kerentanan sedang dengan rata-rata tingkat kerentanan kelurahan di Kota Balikpapan sebesar 0,50.

Berdasarkan Gambar 6.22, dapat dilihat bahwa nilai kapasitas adaptasi Kelurahan Damai Baru relatif baik untuk indikator akses telekomunikasi dan prasarana ekonomi lebih besar dari 0,5 yang berarti memiliki tingkatan cukup baik. Hal yang perlu diperhatikan adalah fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, kelembagaan kelurahan, perilaku hidup sehat dan kebersamaan dan sumber air di Kelurahan Damai Baru yang berada pada tingkat rendah dengan nilai 0-0,4. Indikator fasilitas dasar dan sumber daya air merupakan fungsi dari keberadaan sumber air minum, sumber air bersih, sarana dan prasarana pendidikan, sarana dan prasarana kesehatan serta pola pikir masyarakat akan perilaku hidup bersih dan sehat di Kelurahan Damai Baru masih tergolong kurang memadai. Hal ini menyebabkan kontribusi untuk meningkatkan kapasitas adaptasi kelurahan belum optimal, sehingga tidak dapat berkontribusi untuk mengurangi kerentanan wilayah kelurahan dari dampak perubahan iklim. Aspek sumber air di Kelurahan Damai Baru mempunyai nilai indikator kapasitas paling kecil yaitu 0-0,25 (Sangat Rendah). Hal ini dapat terkait dengan kondisi kualitas daerah aliran sungai, kuantitas air waduk tertampung dan fasilitas perpipaan dari PDAM yang belum memadai. Sumber air baku Kota Balikpapan hanya mengandalkan sistem Waduk Manggar, Waduk Teritip dan beberapa mata air.

Berdasarkan aspek sensitivitas, indikator akses air dan kesejahteraan keluarga (jenis bahan bakar rumah tangga dan sumber penghasilan) di Kelurahan Damai Baru lebih tinggi dibandingkan indikator yang lain. Hal ini menunjukkan Kelurahan Damai Baru kekurangan akses air baku dan rentan bencana terkait defisit air baku. Perlu upaya intervensi pemerintah berupa optimalisasi dukungan/bantuan pemerintah untuk masyarakat berpenghasilan rendah. Indikator lain untuk aspek sensitivitas menunjukkan nilai bervariasi pada kisaran menengah antara 0,40 – 0,60 (Sedang). Berdasarkan aspek keterpaparan di Kelurahan Damai Baru, keberadaan bangunan menjadi indikator dengan nilai paling tinggi akibat bangunan bantaran sungai yang dapat meningkatkan risiko wilayah dari dampak perubahan iklim. Banyaknya bangunan bantaran sungai

menjadi salah satu faktor berkontribusi peningkatan risiko dampak perubahan iklim, terkait daya dukung dan daya tampung lingkungan.



Gambar 6.22. Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Damai Baru

Analisa menggunakan *petal chart* untuk wilayah kategori tingkat kerentanan tinggi, yakni: Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Sungai Nangka, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Baru Tengah dan Kelurahan Margo Mulyo disajikan pada Lampiran 6.

WILAYAH RENTAN DAN FAKTOR PENYEBAB TINGKAT KERENTANAN

Besarnya faktor yang berkontribusi pada tinggi atau rendahnya tingkat kerentanan dapat dilihat dari variabel pembentuknya. Variabel penyusun indikator kerentanan disajikan pada Lampiran 4 untuk melihat faktor utama apa saja yang berpengaruh pada tingginya tingkat kerentanan. Variabel-variabel berkontribusi pada tingkat kerentanan mengindikasikan perlunya prioritas penanganan segera (Lampiran 6).

Tingkat keterpaparan kelurahan-kelurahan Kota Balikpapan dipengaruhi oleh variabel permukiman kumuh, jumlah bangunan bantaran sungai, dan jumlah permukiman kumuh. Intervensi terkait penataan ulang permukiman kumuh dan pola bangunan bantaran sungai perlu dilakukan dalam dokumen perencanaan pembangunan daerah sebagai prioritas upaya adaptasi mengurangi keterpaparan kelurahan-kelurahan di Kota Balikpapan. Sementara pada komponen sensitivitas,

variabel penyusun tingkat sensitivitas dipengaruhi oleh sumber air utama untuk minum, sumber limbah, dan jumlah penderita penyakit terkait iklim (DBD, diare, dan malaria). Aksi adaptasi merespon variabel berkontribusi peningkatan tingkat sensitivitas perlu dilakukan inisiatif terutama merespon variabel yang sensitif terhadap perubahan iklim seperti penyakit terkait iklim. Komponen kapasitas adaptif menunjukkan variabel jumlah sarana pendidikan, kesehatan dan keberadaan mata air berkontribusi paling besar dalam penurunan kapasitas adaptif kelurahan-kelurahan Kota Balikpapan. Dukungan/bantuan pemerintah terkait optimalisasi penyediaan sarana dan prasarana pendidikan dan kesehatan serta sumber air baku dapat menjadi prioritas program peningkatan kapasitas adaptasi di Kota Balikpapan.

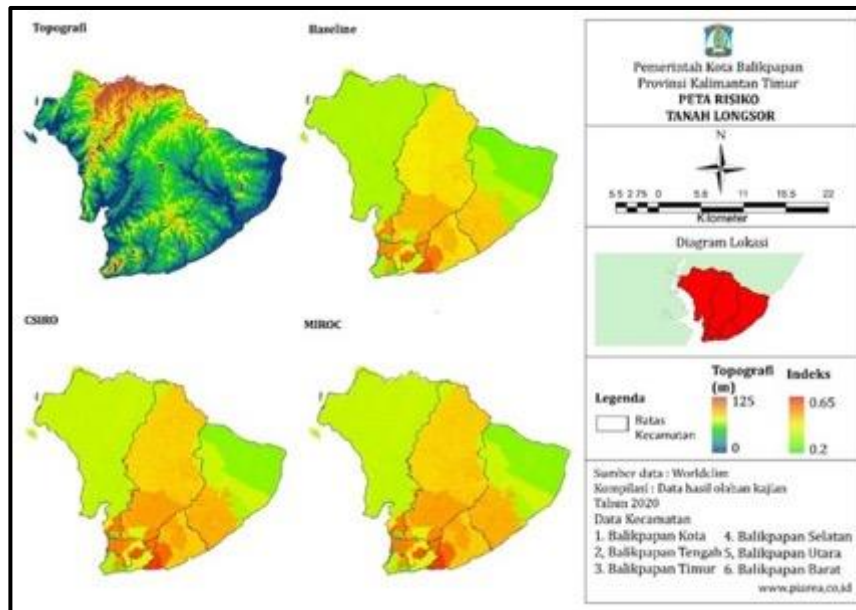
6.4 Pemetaan Tingkat Risiko

Kajian risiko merupakan pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat perubahan iklim (dalam kajian ini fokus pada potensi bencana yang terjadi). Risiko adalah fungsi dari komponen bahaya, keterpaparan dan kerentanan (sensitivitas dan kapasitas adaptasi). Nilai risiko diproyeksikan pada periode 2021-2050 sesuai dengan proyeksi bahaya. Proyeksi bahaya menggunakan model CSIRO dan MIROC dengan skenario RCP 4.5. Sementara, komponen keterpaparan dan kerentanan diasumsikan konstan. Penilaian risiko dalam kajian ini diperuntukkan pada risiko tanah longsor, banjir, kekeringan dan puting beliung.

TANAH LONGSOR

Hasil analisis menunjukkan tingkat risiko tanah longsor berada pada nilai 0,2-0,65 (rendah hingga tinggi). Wilayah-wilayah yang memiliki tingkat risiko sebagian besar menyebar di Balikpapan Kota, Balikpapan Tengah, Balikpapan Selatan, Balikpapan Utara dan Balikpapan Timur. Kelurahan-kelurahan yang memiliki tingkat risiko tinggi antara lain Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Sungai Nangka, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Baru Tengah dan Kelurahan Margo Mulyo. Kelurahan-kelurahan ini dapat menjadi pertimbangan kelurahan prioritas untuk pengurangan risiko bencana terkait iklim, terutama tanah longsor. Secara umum, faktor yang berkontribusi terhadap risiko tinggi di antaranya perubahan kondisi curah hujan musim hujan dan kondisi biofisik yaitu: ruang terbuka hijau. Penilaian tingkat risiko di masa depan menunjukkan bahwa adanya potensi kenaikan tingkat risiko di seluruh wilayah Kota Balikpapan yang ditunjukkan dengan sebaran spasial yang semakin menunjukkan warna merah. Sebaran spasial menunjukkan Balikpapan Utara dan Balikpapan Selatan mengalami kenaikan tingkat risiko tanah longsor. Aksi

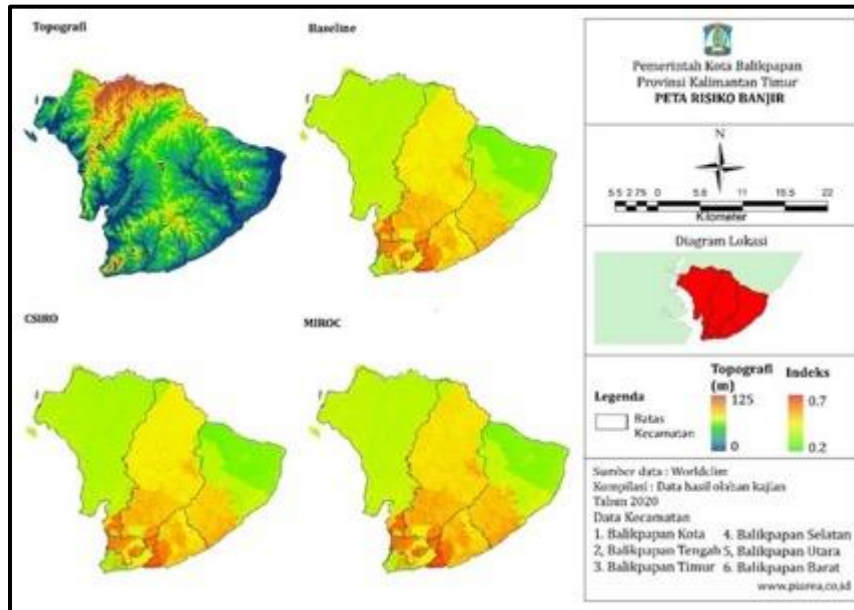
adaptasi perlu dilakukan untuk mengurangi risiko dampak perubahan iklim terkait tanah longsor.



Gambar 6.23 Distribusi Tingkat Risiko Tanah Longsor Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)

BANJIR

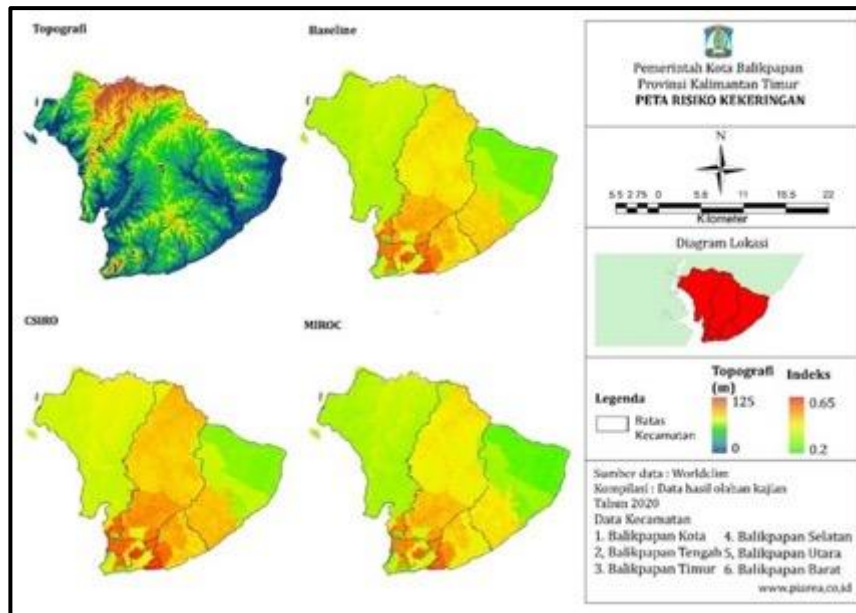
Hasil analisis menunjukkan tingkat risiko banjir berada pada nilai 0,2-0,70 (rendah hingga tinggi). Wilayah-wilayah yang memiliki tingkat risiko sebagian besar menyebar di Balikpapan Kota, Balikpapan Tengah, Balikpapan Selatan dan Balikpapan Utara. Kelurahan-kelurahan yang memiliki tingkat risiko tinggi antara lain Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Sungai Nangka, Kelurahan Telaga Sari, Kelurahan Batu Ampar, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Baru Tengah, dan Kelurahan Margo Mulyo. Kelurahan-kelurahan tersebut dapat menjadi pertimbangan kelurahan prioritas untuk pengurangan risiko bencana banjir terkait iklim, terutama banjir. Secara umum, faktor yang berkontribusi terhadap risiko tinggi bencana banjir di kelurahan-kelurahan tersebut di antaranya perubahan kondisi curah hujan pada musim hujan dan kondisi biofisik, meliputi: penggunaan lahan, kemiringan lahan dan ruang terbuka hijau. Penilaian tingkat risiko di masa depan dilakukan dengan menggunakan luaran dua model proyeksi iklim, yaitu: CSIRO dan MIROC. Penilaian tingkat risiko di masa depan menunjukkan bahwa terjadi kenaikan tingkat risiko di seluruh wilayah Kota Balikpapan yang ditunjukkan dengan sebaran spasial yang semakin menunjukkan warna merah. Sebaran spasial menunjukkan Balikpapan Utara dan Balikpapan Selatan mengalami kenaikan tingkat risiko banjir tertinggi. Aksi adaptasi perlu dilakukan untuk mengurangi risiko dampak perubahan iklim terkait banjir.



Gambar 6.24 Distribusi Tingkat Risiko Banjir Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)

KEKERINGAN

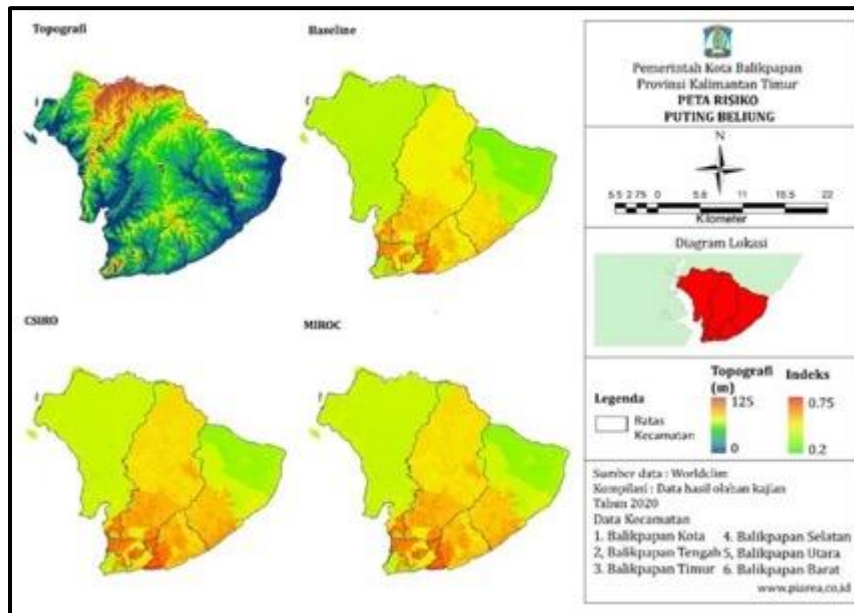
Hasil analisis menunjukkan tingkat risiko kekeringan berada pada nilai 0,2-0,65 (rendah hingga tinggi). Wilayah-wilayah yang memiliki tingkat risiko sebagian besar menyebar di Balikpapan Kota, Balikpapan Tengah, Balikpapan Selatan dan Balikpapan Utara. Kelurahan-kelurahan yang memiliki tingkat risiko tinggi antara lain Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Sungai Nangka, Kelurahan Telaga Sari, Kelurahan Batu Ampar, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Baru Tengah, dan Kelurahan Margo Mulyo. Kelurahan-kelurahan tersebut dapat menjadi pertimbangan kelurahan prioritas untuk pengurangan risiko bencana terkait iklim, terutama kekeringan. Secara umum, faktor yang berkontribusi terhadap risiko tinggi yang ada di kelurahan-kelurahan tersebut di antaranya perubahan kondisi curah hujan musim kering dan kondisi biofisik, meliputi: penggunaan lahan dan ruang terbuka hijau. Penilaian tingkat risiko di masa depan menunjukkan bahwa terjadi kenaikan tingkat risiko di seluruh wilayah Kota Balikpapan yang ditunjukkan dengan sebaran spasial yang semakin menunjukkan warna merah. Sebaran spasial menunjukkan Balikpapan Utara dan Balikpapan Selatan mengalami kenaikan tingkat risiko kekeringan tertinggi. Kondisi tersebut mendorong perlunya aksi adaptasi dalam upaya mengurangi tingkat risiko atas dampak perubahan iklim terkait kekeringan di Kota Balikpapan.



Gambar 6.25 Distribusi Tingkat Risiko Kekeringan Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)

PUTING BELIUNG

Hasil analisis menunjukkan tingkat risiko puting beliung berada pada nilai 0,2-0,75 (rendah hingga tinggi). Wilayah-wilayah yang memiliki tingkat risiko sebagian besar menyebar di Balikpapan Kota, Balikpapan Tengah, Balikpapan Selatan, Balikpapan Utara dan Balikpapan Timur. Kelurahan-kelurahan yang memiliki tingkat risiko tinggi antara lain Kelurahan Gunung Bahagia, Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Sungai Nangka, Kelurahan Sepinggian Baru, Kelurahan Telaga Sari, Kelurahan Muara Rapak, Kelurahan Batu Ampar, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Graha Indah, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Baru Tengah, Kelurahan Baru Ilir dan Kelurahan Margo Mulyo. Kelurahan-kelurahan tersebut dapat menjadi pertimbangan kelurahan prioritas untuk pengurangan risiko bencana terkait iklim, terutama puting beliung. Faktor yang berkontribusi terhadap risiko tinggi yang ada di kelurahan-kelurahan tersebut di antaranya perubahan kondisi curah hujan musim peralihan dan kondisi biofisik meliputi penggunaan lahan, kemiringan lahan dan ruang terbuka hijau. Penilaian tingkat risiko di masa depan menunjukkan bahwa terjadi kenaikan tingkat risiko di seluruh wilayah Kota Balikpapan yang ditunjukkan dengan sebaran spasial semakin berwarna merah. Sebaran spasial menunjukkan Balikpapan Utara dan Balikpapan Selatan mengalami kenaikan tingkat risiko puting beliung tertinggi.



Gambar 6.26 Distribusi Tingkat Risiko Puting Beliung Kota Balikpapan (Baseline 1991-2020 dan Proyeksi 2021-2050)

7 INISIATIF AKSI

PILIHAN ADAPTASI
PRIORITAS AKSI
TARGET INISIATIF



BAB 7 Inisiatif Aksi

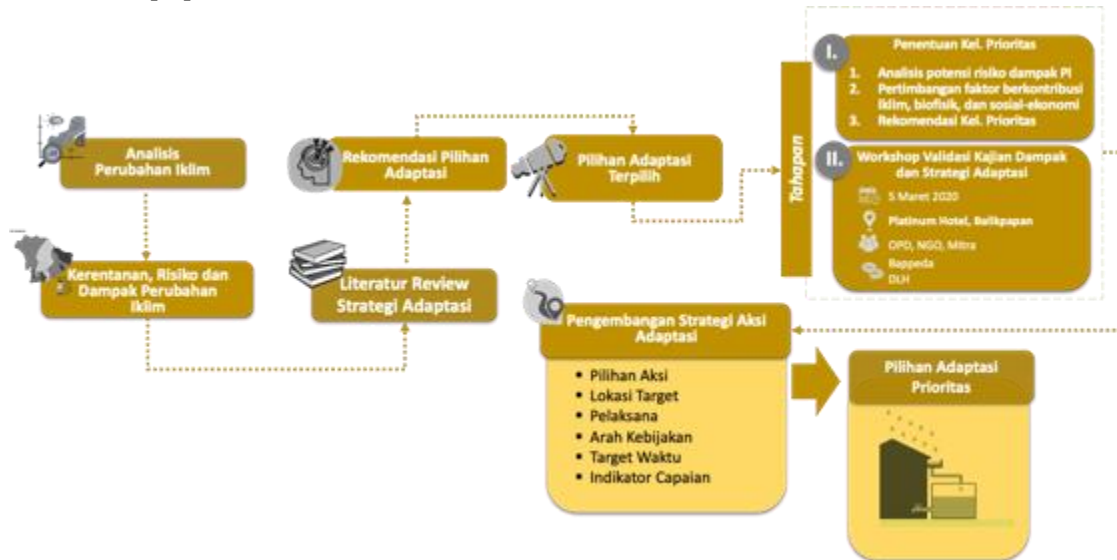
7.1 Pilihan Adaptasi

Pilihan adaptasi merefleksikan kebutuhan adaptasi pada aspek kelembagaan dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia, penyediaan dan ketersediaan teknologi serta dukungan pendanaan untuk merealisasikannya. Oleh karena itu pilihan adaptasi sepatutnya menjadi komitmen politik para pemangku-kepentingan. Dengan demikian dalam memasuki tahap memilih adaptasi dilalui melalui proses yang matang/serius dalam ‘menghadirkan’ para aktor/pemangku kepentingan yang berpengaruh, termasuk yang terdampak dengan kebijakan pilihan adaptasi ini. Memahami konteks adaptasi sebagai aksi multipihak, proses penyusunan dokumen ini dilakukan dengan melibatkan para pemangku kepentingan sebagai dijelaskan pada Bab 2.

Selanjutnya Identifikasi pilihan aksi adaptasi disusun berdasarkan hasil kajian kerentanan dan risiko perubahan iklim (Bab 6) dengan melakukan evaluasi faktor yang berkontribusi terhadap komponen-komponen penyusun risiko. Proses tahapan penyusunan adaptasi dijelaskan pada Gambar 7.1. Nilai indeks bahaya (Bab 6.2) digunakan untuk memahami tingkat bahaya dan potensi wilayah rawan yang perlu diantisipasi, sementara nilai indeks kerentanan (Bab 6.3) digunakan untuk memahami faktor sosial-ekonomi yang perlu diintervensi berdasarkan indikator penyusun indeks sensitivitas, kapasitas adaptasi, dan keterpaparan. Nilai indek digunakan sebagai batasan untuk menghitung jumlah kelurahan dengan nilai indikator penyusun indeks sensitivitas dan keterparan diatas 0,6 dan nilai indikator penyusun indeks kapasitas adaptasi dibawah 0,4. Semakin banyak jumlah kelurahan untuk nilai indikator tertentu, maka indikator tersebut perlu diprioritaskan dalam pertimbangan penyusunan aksi adaptasi (Gambat 7-1). Berdasarkan informasi indikator prioritas, pemerintah daerah Kota Balikpapan memiliki acuan untuk penanganan yang lebih fokus, baik dalam bentuk program maupun kegiatan, sehingga dapat mendukung efektivitas dan efisiensi pemanfaatan anggaran.

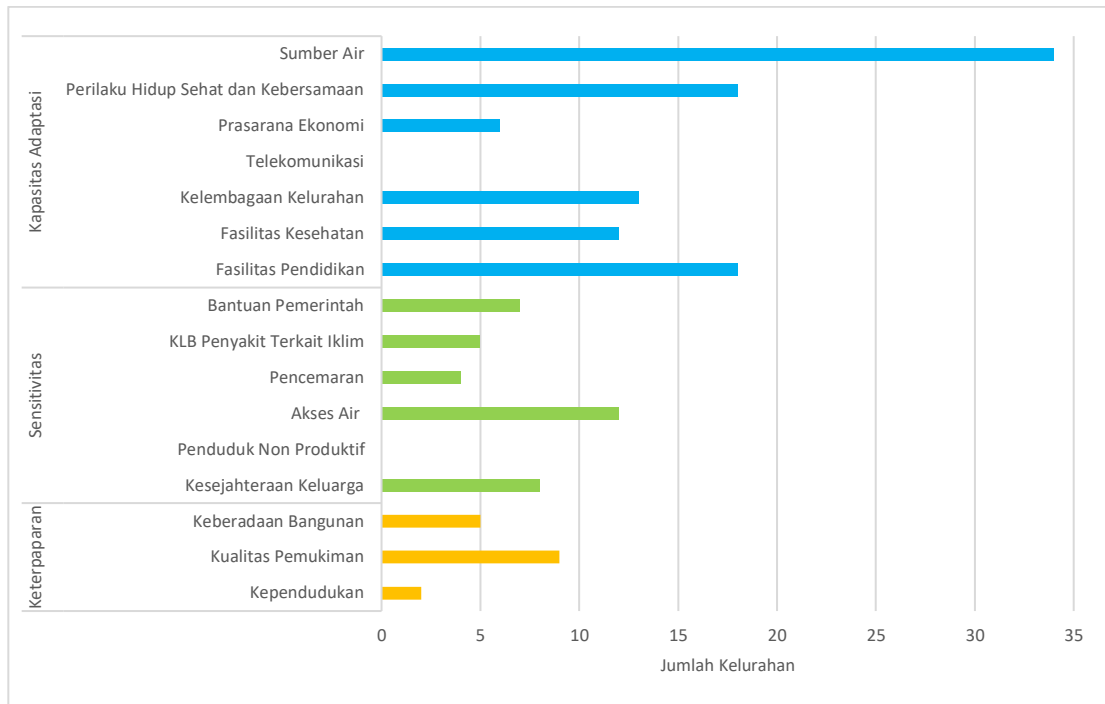
Daftar pilihan adaptasi disusun bersama dengan para pihak di Kota Balikpapan (OPD, akademisi, LSM dan masyarakat) melalui kegiatan workshop validasi di Kota Balikpapan pada 5 Maret 2020. Fokus penyusunan daftar pilihan aksi adaptasi perubahan iklim mempertimbangkan beberapa aspek antara lain: kebijakan rasio pola ruang 52% kawasan lindung dan 48% kawasan budidaya, pengembangan konsep *ecological city*, Kota Balikpapan sebagai penyangga Ibu Kota Negara (IKN) dan konsistensi tidak membuka wilayah pertambangan. Selanjutnya, kerangka

penyusunan rekomendasi aksi iklim juga mempertimbangkan faktor yang berkontribusi terhadap tingkat bahaya (faktor iklim dan biofisik), kerentanan dan risiko wilayah. Penyusunan aksi iklim disesuaikan dengan aspek analisis yang dilakukan pada studi kerentanan dan risiko perubahan iklim yang dilakukan di Kota Balikpapan.



Gambar 7.1. Tahapan Penyusunan Pilihan Aksi Adaptasi Perubahan Iklim

Berdasarkan hasil analisis kerentanan pada tingkat kota, dominasi faktor yang berkontribusi terhadap kerentanan dengan ambang batas 50% dari jumlah kelurahan (34 Kelurahan), maka sebanyak 3 indikator yang berkontribusi terhadap kerentanan, yakni: keberadaan sumber air bersih, perilaku hidup sehat dan pola kebersamaan dan fasilitas pendidikan. Secara umum, permasalahan-permasalahan tersebut terkait dengan pengelolaan sumberdaya air. Hal ini perlu menjadi perhatian khusus oleh Pemerintah Kota Balikpapan sebagai calon penyangga Ibu Kota Negara (IKN), dengan pertimbangan ketersediaan sumberdaya air merupakan elemen esensial kesiapan sebuah Ibu Kota Negara. Oleh karena itu, penentuan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim diarahkan dalam upaya manajemen sumberdaya air. Selanjutnya, komitmen terhadap Kawasan Lindung (KL) dan Kawasan Budidaya (KB) dari Pemerintah Kota dengan proporsi 52% (KL) - 48% (KB) sejalan dengan upaya rancangan aksi adaptasi terkait manajemen sumberdaya air melalui konservasi daerah-daerah lindung sebagai tempat penyimpanan sumberdaya air. Selanjutnya, faktor lain berkontribusi terhadap kerentanan adalah kualitas bangunan. Standarisasi bangunan yang lebih tahan terhadap dampak iklim perlu diterapkan melalui kebijakan partisipatif. Daftar indikator berkontribusi menunjukkan identifikasi permasalahan di tingkat Kota Balikpapan (Gambar 7-2).



Gambar 7.2. Faktor Berkontribusi Terhadap Kerentanan Di Kota Balikpapan

KETERBATASAN AIR BAKU

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi diberikan untuk merespon faktor berkontribusi iklim dan biofisik pada kelurahan prioritas. Kelurahan prioritas terkait permasalahan keterbatasan air baku diantaranya Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, dan Kelurahan Sungai Nangka.

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi merespon faktor berkontribusi iklim pada kelurahan prioritas terkait keterbatasan air baku diarahkan dengan memanfaatkan informasi perubahan iklim untuk pemanenan air hujan, diversifikasi sumber daya air, konservasi air daerah hulu-hilir, pemanfaatan air limbah dan curah hujan, Program Jalur Air Sehat, distribusi air minum, dan teknologi pengolahan lahan dan air (Lampiran 1). Pilihan-pilihan aksi adaptasi responsif faktor berkontribusi iklim dilakukan sebagai upaya mengurangi dampak perubahan curah hujan dan suhu udara pada musim kemarau.

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi perubahan iklim responsif faktor berkontribusi biofisik diarahkan pada beberapa kelurahan prioritas, yaitu Kelurahan Margo Mulyo, Mekar Sari, dan Sungai Nangka melalui aksi adaptasi evaluasi kapasitas bendungan dan pengisian ulang akuifer. Sementara, aksi adaptasi pola pemukiman linear menggunakan informasi aliran sungai di Kelurahan Damai Baru.

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi terkait isu keterbatasan air baku saat musim kemarau dilakukan melalui intervensi perencanaan pemanenan air hujan secara teknis untuk menentukan lokasi, bentuk, dan kapasitas serta perencanaan pemeliharaan berbasis informasi perubahan iklim. Pemanenan air hujan dapat diprioritaskan untuk Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu dan Kelurahan Telaga Sari dengan mempertimbangkan informasi potensi perubahan curah hujan di masa depan sebesar 3-7% bulan Maret-April-Mei (MAM) dan 16-24% bulan September-Oktober-November (SON) yang merupakan puncak musim hujan Kota Balikpapan. Pemanenan air hujan cukup dilakukan dengan tandon air ukuran 1.300 liter dengan corong penampung minimum diameter 110 cm. Pemilihan ukuran tandon dilakukan dengan mempertimbangkan curah hujan masa depan bulan MAM dapat mencapai 750 mm dan bulan SON dapat mencapai 600 mm dan berpotensi menyediakan 1.300 liter air sebagai cadangan jika terjadi defisit air baku selama musim kemarau.

Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, dan Kelurahan Mekar Sari memiliki infrastruktur terkait pengurangan dampak risiko kekeringan diantaranya sumur bor dan kolam retensi. Namun, infrastruktur ini belum berfungsi optimal berdasarkan kondisi tingkat risiko kekeringan berada pada kategori “Tinggi”. Urgensi pelaksanaan adaptasi menjadi prioritas untuk aksi adaptasi perubahan iklim terkait optimalisasi infrastruktur saat ini perlu dilakukan. Aksi adaptasi pemanenan air hujan dengan infrastruktur terbangun maupun yang akan dibangun berbasis informasi iklim menjadi pilihan adaptasi terintegrasi dengan program penyediaan dan pengolahan air baku yang tertera pada RPJMD Kota Balikpapan 2016-2021.

POTENSI GENANGAN SAAT MUSIM HUJAN

Kelurahan prioritas untuk aksi adaptasi terkait potensi genangan saat musim hujan di antaranya kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, dan Kelurahan Sungai Nangka. Rekomendasi pilihan aksi adaptasi merespon faktor berkontribusi iklim berpotensi dilakukan di seluruh kelurahan prioritas terkait potensi genangan di antaranya dengan memanfaatkan informasi perubahan iklim untuk pengurangan debit limpasan permukaan dengan pembuatan lubang infiltrasi, rehabilitasi dan peningkatan kapasitas drainase permukiman, peninggian lantai bangunan dan jalan, pembangunan fasilitas pengendali genangan, pembuatan tanggul, perencanaan jadwal pengerukan jalur air,

perencanaan rencana tata ruang wilayah (RTRW) dan peningkatan kapasitas hutan lindung menahan air.

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi responsif faktor berkontribusi biofisik berpotensi dilakukan di beberapa kelurahan prioritas. Aksi adaptasi perbaikan turap dan penataan bantaran sungai dan rehabilitasi kondisi sungai berpotensi di Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Sungai Nangka, dan Telaga Sari. Aksi adaptasi sosialisasi larangan saluran pembuangan langsung ke sungai berpotensi di Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Gunung Sari Ulu, Karang Rejo, Margo Mulyo, dan Mekar Sari. Aksi adaptasi pengaturan pintu air berdasarkan informasi curah hujan berpotensi untuk Kelurahan Margo Mulyo, Sungai Nangka.

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi dilakukan melalui upaya pengurangan debit limpasan permukaan dan penahanan air hujan berbasis informasi perubahan iklim. Upaya pengurangan debit limpasan permukaan dilakukan dengan pilihan aksi adaptasi dengan meningkatkan kapasitas drainase dan pembuatan lubang infiltrasi di seluruh kelurahan prioritas potensi genangan. Kelurahan prioritas potensi genangan saat ini didominasi lahan terbangun. Potensi limpasan dan infiltrasi pada lahan terbangun sebesar 30% dan 20% dari total curah hujan (Drake 2015). Potensi perubahan curah hujan masa depan sebesar 3-7% atau ekuivalen 750 mm bulan MAM dan 16-24% atau ekuivalen 600 mm bulan SON. Sebesar 30% curah hujan yaitu 200-225 mm menjadi limpasan. Nilai curah hujan yang menjadi limpasan ini diterjemahkan kedalam perencanaan peningkatan kapasitas drainase. Untuk curah hujan sebesar 750 mm (MAM) dan 600 mm (SON), potensi infiltrasi untuk kelurahan prioritas sebesar 120-200 mm. Perencanaan teknis pembuatan lubang infiltrasi dilakukan dengan menentukan besar curah hujan yang ingin disimpan dalam tanah melalui infiltrasi. Selanjutnya, upaya penahan air hujan sudah dilakukan oleh pemerintah Kota Balikpapan dengan membangun Bendali (Bendungan Pengendali) di wilayah-wilayah penahan air hujan seperti di Kelurahan Sepinggian Baru, Kelurahan Sungai Nangka dan Kelurahan Gunung Samarinda Baru. Inisiatif ini perlu diperkuat dengan memanfaatkan informasi cuaca wilayah sebagai sistem kontrol pengendalian potensi curah hujan.

Kelurahan potensi genangan, seperti Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, dan Kelurahan Sungai Nangka, memiliki infrastruktur terkait pengurangan dampak risiko genangan di antaranya sistem drainase, bendungan pengendali (bendali) dan kolam retensi. Infrastruktur ini belum berfungsi optimal. Perencanaan jangka pendek untuk aksi adaptasi terkait optimalisasi infrastruktur tersedia perlu dilakukan dengan memanfaatkan informasi perubahan iklim terutama curah hujan. Peningkatan kapasitas drainase

dan bendali berbasis informasi perubahan iklim menjadi pilihan adaptasi yang berpotensi dilakukan dan terintegrasi dengan program pengendalian banjir melalui pembangunan saluran drainase/gorong-gorong pada RPJMD Kota Balikpapan 2016-2021. Selanjutnya dengan mempertimbangkan potensi hasil proyeksi perubahan iklim di masa depan (2021-2050), wilayah-wilayah dengan tingkat risiko tinggi perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pada dokumen RPJMD 2021-2025 dan Rencana Strategi 2021 untuk merespon potensi dampak yang mungkin ditimbulkan di masa depan.

POTENSI TANAH LONGSOR SAAT MUSIM HUJAN

Kelurahan prioritas untuk aksi adaptasi terkait potensi tanah longsor saat musim hujan di antaranya Kelurahan Baru Tengah, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, dan Kelurahan Sungai Nangka. Rekomendasi pilihan adaptasi merespon faktor berkontribusi terkait iklim dan biofisik berpotensi dilakukan di seluruh kelurahan prioritas terkait potensi tanah longsor di antaranya aksi dengan memanfaatkan informasi perubahan iklim untuk pembuatan bangunan penahan tebing, penghijauan lereng terjal, pembangunan posko rawan bencana longsor, perencanaan wilayah permukiman, *early warning system* berbasis android untuk tanah longsor. Pilihan-pilihan adaptasi responsif faktor berkontribusi iklim dan biofisik dilakukan sebagai upaya mengurangi dampak erosi wilayah terjal dan kondisi air tanah yang jenuh akibat perubahan curah hujan.

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi terkait potensi tanah longsor saat musim hujan dilakukan melalui upaya pengurangan debit aliran permukaan dan penahanan tebing terjal berbasis informasi perubahan iklim. Upaya pengurangan debit aliran permukaan dilakukan dengan pilihan aksi adaptasi penghijauan lereng terjal dengan penentuan jenis tanaman berbasis yang memiliki akar kuat (sebagai contoh, tanaman bambu). Pemilihan jenis tanaman mempertimbangkan karakteristik iklim kelurahan prioritas. Jenis tanaman dipilih merupakan tanaman pengikat dan penyimpan air serta dapat menjadi tanaman penahan tanah di wilayah terjal. Curah hujan masa depan pada musim kemarau (Juni-Juli-Agustus atau JJA) berpotensi meningkat 3-24%. Curah hujan musim kemarau meningkat dari 550 mm menjadi 600-700 mm di periode 2030-2050. Peningkatan curah hujan pada musim kemarau mengindikasikan potensi basah sepanjang tahun di kelurahan prioritas terkait tanah longsor. Jenis tanaman yang cocok ditanam untuk penahan tebing sekaligus penyimpan air di antaranya pohon akasia, pohon beringin, pohon meranti dan pohon bambu serta rumput teki (Sittadewi 2010; Walidatika 2017) dengan tingkat evapotranspirasi sebesar 4,5-6 mm/hari.

Keperluan air tanaman menjadi sebesar 405-540 mm/musim dan berpotensi surplus air hujan sebesar 100-200 mm/musim. Penanaman pohon penyimpanan air dan penahan tanah ini diprioritaskan untuk wilayah yang mengalami potensi tanah longsor dan keterbatasan air baku yaitu Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Sungai Nangka, dan Kelurahan Baru Tengah.

Upaya penahanan tebing terjal berbasis informasi perubahan iklim dilakukan dengan mempertimbangkan limpasan aliran permukaan yang terjadi di area tebing terjal. Limpasan permukaan sebesar 30% pada lahan terbangun (Drake 2015) mengindikasikan limpasan sebesar 200-225 mm pada puncak musim hujan (MAM dan SON). Informasi debit limpasan akibat curah hujan mengintervensi pemilihan bahan bangunan penahan tebing terjal untuk memperpanjang umur teknis dari bangunan penahan. Bangunan penahan tebing terjal dilakukan di tiap kelurahan prioritas berpotensi tanah longsor.

Kelurahan Baru Tengah, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Damai Baru, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, dan Kelurahan Sungai Nangka memiliki infrastruktur terkait pengurangan dampak risiko tanah longsor di antaranya jalur hijau dan hutan mangrove. Perencanaan jangka pendek direkomendasikan untuk aksi adaptasi terkait optimalisasi peningkatan kapasitas ruang terbuka hijau (RTH) dengan tanaman pengikat tanah berbasis informasi perubahan iklim. Aksi pilihan aksi adaptasi terkait RTH publik untuk penanganan potensi tanah longsor dapat diintegrasikan dengan program peningkatan kesehatan lingkungan sesuai RPJMD Kota Balikpapan 2016-2021. Dengan mempertimbangkan hasil proyeksi di masa depan (2021-2050), wilayah-wilayah dengan tingkat risiko tinggi perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pada dokumen RPJMD 2021-2025 dan Rencana Strategi 2021 untuk merespon potensi dampak yang mungkin ditimbulkan dimasa depan.

POTENSI PUTING BELIUNG

Kelurahan prioritas untuk aksi adaptasi terkait potensi puting beliung saat musim hujan di antaranya Kelurahan Baru Tengah, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Sungai Nangka, dan Kelurahan Telaga Sari. Rekomendasi pilihan aksi adaptasi merespon faktor berkontribusi iklim dan biofisik berpotensi dilakukan di seluruh kelurahan prioritas terkait potensi puting beliung di antaranya dengan memanfaatkan informasi perubahan iklim untuk pembuatan RTH, konsep rumah

tahan angin, penerapan atap beton, penanaman tanaman penahan angin, tata kelurahan tahan angin kencang, pemanfaatan lahan terbuka untuk RTH dengan tanaman produktif, *early warning system* untuk puting beliung, dan pengembangan radar tornado. Pilihan-pilihan aksi adaptasi responsif faktor berkontribusi iklim dan biofisik dilakukan sebagai upaya mengurangi dampak peningkatan kejadian puting beliung saat musim peralihan.

Rekomendasi pilihan aksi adaptasi terkait potensi puting beliung saat musim peralihan dilakukan melalui upaya memecah medan angin dan mengurangi kecepatan angin di atas kanopi kelurahan. Upaya tersebut dilakukan dengan cara optimalisasi pemanfaatan lahan terbuka untuk ruang terbuka hijau. Pemilihan tanaman pada ruang terbuka hijau berbasis informasi curah hujan peralihan dan fungsi tanaman sebagai pemecah angin kencang. Curah hujan peralihan pada bulan Desember-Januari-Februari (DJF) dan JJA masa depan untuk tiap kecamatan mengalami perubahan curah hujan sebesar -6-7% untuk DJF dan 3-24% untuk JJA. Potensi terjadinya angin kencang berbanding lurus dengan peningkatan curah hujan. Musim peralihan JJA berpotensi terjadi puting beliung lebih banyak dibanding dengan musim peralihan MAM pada periode 2030-2050. Jenis tanaman yang direkomendasikan ditanam pada lahan terbuka di seluruh kelurahan prioritas puting beliung sebagai pemecah medan angin di antaranya lamtoro, akasia, sengon dan beringin karet (Nurnovita 2011). Selain sebagai penahan angin, jenis tanaman tersebut dapat menjadi pengikat tanah pada lahan terjal untuk kelurahan yang memiliki potensi tanah longsor yaitu Kelurahan Baru Tengah, Kelurahan Damai Bahagia, Kelurahan Gunung Samarinda Baru, Kelurahan Gunung Sari Ulu, Kelurahan Karang Rejo, Kelurahan Margo Mulyo, Kelurahan Mekar Sari, Kelurahan Sungai Nangka, dan Kelurahan Telaga Sari. Rekomendasi tanaman produksi yang dapat digunakan sebagai penahan angin di antaranya kelengkeng, mangga dan jati (Nurnovita 2011). Pemilihan jenis tanaman mempertimbangkan potensi evapotranspirasi tanaman sebesar 4,5-6 mm/hari untuk tanaman pohon (Walidatika 2017). Selain itu, peningkatan kapasitas RTH publik dan sistem peringatan dini untuk puting beliung dapat diintegrasikan dengan program pemantapan RTH dan program optimalisasi pemanfaatan teknologi informasi yang tertera dalam RPJMD Kota Balikpapan 2016-2021. Selanjutnya, hasil proyeksi di masa depan (2021-2050) mendorong wilayah-wilayah dengan tingkat risiko tinggi perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pada dokumen RPJMD 2021-2025 dan Rencana Strategi 2021 untuk merespon potensi dampak yang mungkin ditimbulkan dimasa depan.

7.2 Prioritas Aksi

Pertimbangan waktu pelaksanaan aksi adaptasi dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil penilaian tingkat risiko iklim wilayah pada saat ini dan masa depan. Terdapat empat jenis tingkat risiko yang dianalisis, yaitu: tingkat risiko tanah longsor, tingkat risiko banjir, tingkat risiko puting beliung dan tingkat risiko kekeringan. Hasil analisis risiko untuk tingkat kelurahan di Kota Balikpapan disajikan pada Tabel 7.1. Kode “H” menunjukkan tingkat risiko pada periode *baseline*, kode huruf “C” dan “M” menunjukkan tingkat risiko pada periode masa depan menggunakan model CSIRO dan MIROC. Penentuan perencanaan waktu pelaksanaan aksi adaptasi dilakukan dengan metode **composite** matriks analisis dengan kriteria dijelaskan pada Tabel 7.2.

Tabel 7.1. Prioritas Wilayah Target Penanganan dan Perencanaan Waktu Pelaksanaan Aksi Adaptasi

Kelurahan/Desa	Tanah Longsor			Banjir			Putting Beliung			Kekeringan			Perencanaan Waktu Pelaksanaan Aksi Adaptasi
	H	C	M	H	C	M	H	C	M	H	C	M	
Damai Baru	0.53	0.56	0.56	0.56	0.60	0.62	0.63	0.66	0.65	0.54	0.58	0.54	Segera
Sungai Nangka	0.55	0.57	0.57	0.53	0.61	0.62	0.57	0.67	0.66	0.52	0.55	0.52	Segera
Gunung Samarinda Baru	0.51	0.53	0.53	0.54	0.58	0.59	0.60	0.64	0.63	0.52	0.56	0.52	Segera
Gunung Sari Ulu	0.56	0.58	0.58	0.59	0.61	0.63	0.65	0.68	0.67	0.57	0.61	0.57	Segera
Mekar Sari	0.52	0.54	0.54	0.55	0.59	0.61	0.62	0.65	0.64	0.54	0.58	0.54	Segera
Karang Rejo	0.51	0.53	0.53	0.54	0.56	0.58	0.60	0.63	0.62	0.53	0.56	0.53	Segera
Baru Tengah	0.55	0.57	0.57	0.58	0.63	0.64	0.65	0.68	0.66	0.57	0.61	0.57	Segera
Margo Mulyo	0.53	0.55	0.55	0.55	0.62	0.62	0.62	0.65	0.64	0.54	0.58	0.54	Segera
Damai Bahagia	0.59	0.62	0.62	0.62	0.61	0.63	0.63	0.72	0.72	0.60	0.64	0.60	Jangka Pendek
Telaga Sari	0.49	0.52	0.52	0.55	0.54	0.56	0.58	0.61	0.60	0.53	0.56	0.53	Jangka Pendek
Gunung Bahagia	0.46	0.47	0.47	0.47	0.51	0.53	0.54	0.58	0.57	0.45	0.49	0.45	Jangka Panjang
Sepinggian Baru	0.49	0.50	0.50	0.49	0.50	0.51	0.50	0.54	0.53	0.47	0.51	0.47	Jangka Panjang
Klandasan Ilir	0.40	0.42	0.42	0.43	0.47	0.48	0.49	0.52	0.51	0.41	0.45	0.41	Jangka Panjang
Manggar	0.47	0.49	0.49	0.45	0.49	0.50	0.49	0.53	0.52	0.43	0.47	0.43	Jangka Panjang
Muara Rapak	0.46	0.48	0.48	0.49	0.52	0.54	0.54	0.58	0.58	0.49	0.52	0.49	Jangka Panjang
Graha Indah	0.49	0.51	0.51	0.48	0.49	0.51	0.51	0.54	0.54	0.47	0.51	0.47	Jangka Panjang
Karang Jati	0.40	0.42	0.42	0.43	0.46	0.48	0.49	0.52	0.51	0.42	0.46	0.42	Jangka Panjang
Baru Ilir	0.45	0.47	0.47	0.48	0.52	0.54	0.54	0.57	0.56	0.47	0.50	0.47	Jangka Panjang
Batu Ampar	0.48	0.51	0.51	0.51	0.53	0.55	0.57	0.60	0.60	0.50	0.54	0.50	Jangka Menengah
Sepinggian	0.44	0.46	0.46	0.43	0.45	0.46	0.45	0.49	0.48	0.42	0.46	0.42	Belum Prioritas
Sepinggian Raya	0.44	0.47	0.47	0.42	0.46	0.47	0.46	0.50	0.49	0.40	0.44	0.40	Belum Prioritas
Prapatan	0.32	0.34	0.34	0.34	0.36	0.37	0.40	0.42	0.42	0.33	0.37	0.33	Belum Prioritas
Klandasan Ulu	0.24	0.25	0.25	0.27	0.29	0.31	0.33	0.36	0.35	0.25	0.29	0.25	Belum Prioritas
Damai	0.37	0.40	0.40	0.40	0.44	0.46	0.47	0.50	0.49	0.38	0.42	0.38	Belum Prioritas
Manggar Baru	0.32	0.34	0.34	0.30	0.35	0.37	0.35	0.39	0.38	0.27	0.34	0.27	Belum Prioritas
Lemaru	0.35	0.37	0.37	0.34	0.37	0.39	0.38	0.42	0.42	0.32	0.36	0.32	Belum Prioritas
Teritip	0.28	0.30	0.30	0.27	0.29	0.31	0.30	0.35	0.34	0.25	0.29	0.25	Belum Prioritas

Kelurahan/Desa	Tanah Longsor			Banjir			Puting Beliung			Kekeringan			Perencanaan Waktu Pelaksanaan Aksi Adaptasi
	H	C	M	H	C	M	H	C	M	H	C	M	
Gunung Samarinda	0.37	0.39	0.39	0.39	0.43	0.43	0.46	0.49	0.48	0.38	0.42	0.38	Belum Prioritas
Karang Joang	0.44	0.46	0.46	0.43	0.45	0.47	0.46	0.50	0.49	0.42	0.46	0.42	Belum Prioritas
Gunung Sari Ilir	0.39	0.41	0.41	0.42	0.46	0.47	0.48	0.51	0.50	0.40	0.44	0.40	Belum Prioritas
Sumber Rejo	0.38	0.41	0.41	0.41	0.43	0.46	0.47	0.51	0.50	0.40	0.43	0.40	Belum Prioritas
Marga Sari	0.21	0.23	0.23	0.24	0.33	0.35	0.31	0.34	0.33	0.23	0.27	0.23	Belum Prioritas
Baru Ulu	0.39	0.41	0.41	0.42	0.49	0.51	0.48	0.51	0.51	0.41	0.45	0.41	Belum Prioritas
Kariangau	0.34	0.36	0.36	0.34	0.35	0.37	0.38	0.41	0.41	0.33	0.37	0.33	Belum Prioritas

Tabel 7.2. Kriteria Prioritas Lokasi dan Waktu Pelaksanaan Aksi Adaptasi

Perencanaan waktu pelaksanaan adaptasi	Kriteria
Segera	Memiliki nilai tingkat risiko > 0,5 untuk 4 jenis risiko
	Minimum terdapat 3 jenis risiko yang menunjukkan dimasa depan akan mengalami kenaikan risiko dengan syarat 2 model iklim
Jangka Pendek	Memiliki nilai tingkat risiko > 0,5 untuk 4 jenis risiko
	Minimum terdapat 2 jenis risiko yang menunjukkan dimasa depan akan mengalami kenaikan risiko dengan syarat 2 model iklim
Jangka Menengah	Memiliki nilai tingkat risiko >0,5 untuk 3 jenis risiko
	Minimum terdapat 2 jenis risiko yang menunjukkan dimasa depan akan mengalami kenaikan risiko dengan syarat 2 model iklim
Jangka Panjang	Memiliki nilai tingkat risiko >0,5 untuk 1 atau 2 jenis risiko
	Minimum terdapat 2 jenis risiko yang menunjukkan dimasa depan akan mengalami kenaikan risiko dengan syarat 2 model iklim
Belum Prioritas	Tingkat risiko < 0,5 (tidak ada nilai tingkat risiko > 0,5 untuk semua jenis risiko)

Daftar pilihan aksi adaptasi perubahan iklim disusun berdasarkan pertimbangan terhadap sumberdaya wilayah, kecenderungan perubahan tingkat risiko perubahan iklim pada saat ini dan di masa depan untuk masing-masing kelurahan di Kota Balikpapan dan aspek yang dijelaskan pada subbab 7.1. Dalam penyusunan daftar pilihan aksi tersebut, pilihan-pilihan aksi adaptasi yang diperoleh berdasarkan kajian literatur (Lampiran 1). Sebagai tambahan informasi, daftar pilihan aksi adaptasi tersebut juga dikelompokkan berdasarkan rekomendasi aksi adaptasi untuk penyusunan strategi terkait: Keterbatasan air baku, kebencanaan, cuaca ekstrim dan potensi ancaman wilayah pesisir (kenaikan muka air laut dan degradasi lingkungan). Daftar pilihan aksi adaptasi untuk masing-masing kelompok tersebut dapat dijadikan referensi untuk penyusunan aksi adaptasi yang lebih spesifik ataupun pengembangan suatu usulan aksi adaptasi. Selanjutnya, penilaian potensi dampak aksi adaptasi terhadap aspek pembangunan (RPJMD 2016-2021) dilakukan untuk dapat memprioritaskan aksi iklim yang dipilih.

Skor untuk masing-masing pilihan aksi adaptasi diberikan berdasarkan pertimbangan implikasi pilihan aksi adaptasi terhadap aspek pembangunan mengacu pada Perdinan et al. (2014). Sebuah pilihan aksi adaptasi diberi nilai sebagai berikut:

- satu (1) berdampak rendah;
- dua (2) berdampak sedang; dan
- tiga (3) berdampak tinggi.

Daftar pilihan aksi adaptasi dan hasil penilaian disajikan pada tabel Tabel 7.3.

Tabel 7.3. Prioritisasi Pilihan Aksi Adaptasi Terpilih*

(ID) Rekomendasi Pilihan Adaptasi	SDM	EKS	PDD	KSN	EKN	INF	PKJ	TTL	Total
Soft Intervention									
(1) Pengembangan kelembagaan masyarakat di daerah hulu (desiminasi informasi, mekanisme pembiayaan, kelembagaan keuangan)	3	1	3	1	3	1	3	3	18
(2) Usaha-usaha ekonomi bernilai tambah produk pertanian/industri rumah tangga	3	1	1	1	3	3	3	1	16
(3) Pengembangan insentif bagi tumbuhnya industri hulu dan hilir melalui pelatihan home industri dan industri kreatif berbasis produk setempat	1	1	1	1	3	1	3	2	13
(4) Sistem integrasi adaptasi untuk konservasi pada daerah hulu dan kawasan penangkapan air daerah hilir	1	3	1	1	1	1	1	3	12
(5) Evaluasi dan penataan kembali tata ruang dengan pertimbangan potensi dampak perubahan iklim melalui regulasi dan kebijakan	1	3	1	1	2	2	1	3	14
(6) Pengembangan lokasi AgroEdu yang melibatkan pengelolaanya oleh kelompok wanita dan Ibu Rumah tangga.	3	3	3	1	3	1	3	2	19
Hard Intervention									
Fokus: Ketersediaan Air Baku Musim Kemarau (Potensi Kekeringan)									
(1) Penampungan air hujan berbasis informasi perubahan curah hujan	1	3	1	2	2	1	1	1	12
(22) Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk program Jalur Air Sehat	2	3	3	3	1	1	1	2	16
(12) Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk diversifikasi sumber daya air dengan membangun sumur dalam, pemompaan untuk permukaan air, dan transfer air antar daerah	2	3	1	1	1	3	1	1	13
(13) Sistem integrasi adaptasi untuk konservasi pada daerah hulu dan kawasan penangkapan air daerah hilir	3	3	1	1	1	1	1	3	14

(ID) Rekomendasi Pilihan Adaptasi	SDM	EKS	PDD	KSN	EKN	INF	PKJ	TTL	Total
(15) Menggunakan kembali air limbah dan curah hujan untuk pertanian dan industri di wilayah kering	1	3	1	1	3	2	1	1	13
(24) Evaluasi kapasitas bendungan untuk memperlambat limpasan dan mengisi ulang akuifer	1	3	1	1	1	3	1	1	12
(25) Pola permukiman linear yang menggunakan informasi aliran sungai	1	3	1	1	1	3	1	1	12
(26) Adanya program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat	3	2	2	3	2	2	1	3	18
(27) Teknologi pengolahan lahan dan air, pengolahan tanah, sistem irigasi intermitten, pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan, dan pengoposan	3	3	3	1	3	3	3	1	20
Fokus: Banjir dan Genangan									
(1) Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk perbaikan dan pembangunan turap serta penataan bantaran sungai	3	3	2	1	1	3	2	2	17
(2) Konservasi air dengan pembuatan lubang infiltrasi dan wilayah terbuka biru berbasis informasi perubahan iklim	1	3	1	1	1	3	1	1	12
(3) Pengembalian kondisi sungai	1	2	1	2	1	3	1	1	12
(4) Rehabilitasi dan peningkatan kapasitas drainase pemukiman untuk curah hujan diatas 50mm untuk daerah yang berpotensi memiliki curah hujan diatas 50 mm	1	3	1	1	1	3	1	1	12
(5) Sosialisasi kepada masyarakat mengenai larangan saluran pembuangan langsung ke sungai	2	2	3	3	1	1	1	2	15
(6) Peninggian lantai bangunan dan jalan berdasarkan informasi limpasan curah hujan	1	1	2	1	1	1	1	1	9
(27) Penanaman varietas unggul tahan genangan	1	1	2	1	2	1	1	1	10
(7) Pemanfaatan informasi prediksi curah hujan untuk pengaturan pintu air yang lebih teratur dan cepat tanggap	2	1	1	1	1	1	1	3	11
(9) Pemanfaatan informasi perubahan curah hujan untuk perbaikan dan pembangunan fasilitas pengendali banjir (H) : Tanggul bangunan, parit, atau infrastruktur perpindahan atau penguatan air yang terletak di daerah rawan banjir	2	2	2	1	1	3	1	3	15
(21) Pembuatan Tanggul dengan perencanaan teknis berbasis informasi perubahan curah hujan	1	3	1	1	1	3	1	3	14
(28) Perencanaan jadwal pengerukan berdasarkan informasi iklim masa depan untuk pelaksanaan penanggulangan banjir optimal	1	3	1	1	1	1	1	3	12
(29) Perencanaan RTRW berbasis informasi iklim masa depan untuk penanggulangan banjir	2	3	1	1	1	2	1	3	14

(ID) Rekomendasi Pilihan Adaptasi	SDM	EKS	PDD	KSN	EKN	INF	PKJ	TTL	Total
(30) Peningkatan kawasan hutan lindung sehingga bisa menahan air disaat hujan berlangsung	1	3	1	1	1	1	1	2	11
Fokus: Longsor									
(11) Pemanfaatan informasi risiko iklim sebagai dasar pembangunan posko rawan bencana longsor	3	3	1	1	1	1	2	2	14
(4) Pembuatan Tanggul Penahan (Ancurah hujanor, Shotcrete, Cribb, Gabion, Cantilever) dengan perencanaan teknis berbasis informasi perubahan iklim	1	2	1	1	1	2	1	2	11
(12) Perencanaan wilayah permukiman berbasis informasi iklim untuk PRB longsor	1	2	1	1	1	2	1	2	11
(13) Early warning system berbasis android secara dasar informasi risiko iklim terkait tanah longsor	3	2	3	1	1	2	1	3	16
(5) Penghijauan dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi perubahan iklim untuk lereng terjal	1	3	1	1	1	2	2	2	13
Fokus: Puting Beliung									
(9) Pemanfaatan lahan terbuka untuk penanaman RTH dengan tumbuhan produktif berbasis informasi iklim	1	3	1	1	3	1	3	1	14
(10) Early warning system berbasis android secara dasar informasi risiko iklim terkait puting beliung	2	1	1	1	1	1	1	3	11
(1) Pembuatan ruang terbuka hijau di wilayah rentan angin kencang dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi perubahan karakteristik iklim	1	3	1	1	1	2	1	1	11
(2) Pengenalan konsep rumah tahan angin dengan mempertimbangkan potensi perubahan medan angin	1	1	3	1	1	2	1	1	11
(8) Tata kelurahan/desa Tahan Angin Kencang berbasis informasi perubahan iklim dan medan angin	2	1	2	1	1	1	1	2	11
(4) Rumah Tahan Angin Kencang dengan atap beton	1	1	1	1	1	2	1	1	9
(11) Pengembangan radar pusat tekanan rendah berbasis wilayah yang rentan terhadap puting beliung	2	1	2	1	1	1	1	2	11
(7) Menanam tanaman penahan angin berbasis informasi kesesuaian iklim dan biofisik wilayah	1	3	1	1	1	2	1	1	11
Fokus: Cuaca Ekstrem (Suhu Udara Tinggi dan Curah Hujan Ekstrem)									
Perlindungan Lahan Basah dan Pesisir	1	3	1	1	1	1	1	1	10
Mempromosikan Manfaat Agroforestri Berkelanjutan	2	3	1	1	3	1	2	1	14
Menghasilkan Energi Menggunakan Teknologi Ramah Lingkungan	2	2	1	1	2	1	1	1	11
Melindungi Hak Tanah Masyarakat Adat	1	2	1	1	1	1	1	1	9
The Breathmobile Asthma Program	1	1	1	3	1	1	1	2	11
Pemanfaatan Energi Bersih (Mobil Listrik)	1	3	1	1	2	1	1	1	11

(ID) Rekomendasi Pilihan Adaptasi	SDM	EKS	PDD	KSN	EKN	INF	PKJ	TTL	Total
Program Langit Biru	2	3	2	2	1	2	1	2	15
Compressed Natural Gas	1	3	1	1	3	2	1	1	13
Sistem informasi penyakit spasial berbasis risiko iklim	1	1	1	3	1	1	1	1	10
Meningkatkan penggunaan transportasi umum dan membatatasi penggunaan kendaraan pribadi untuk mengurangi efek <i>urban heat island</i>	1	3	1	1	2	2	1	2	13
Fokus: Degradasi Lingkungan dan Ekosistem Pesisir									
Restorasi Ekosistem	1	3	1	1	1	1	1	1	10
Urban Green Space	1	3	1	3	1	2	1	1	13
Hutan Kota dengan minimal 40.000 pohon	1	3	1	3	1	1	1	1	12
Konsep kota berbasis kanopi	1	3	1	1	1	1	1	1	10
Ekowisata bahari berbasis informasi mengenai tutupan lahan dan iklim	1	3	1	1	3	1	3	2	15
Reboisasi mangrove untuk ekosistem pantai	1	3	1	1	1	1	1	1	10

Keterangan: SDM: Sumberdaya Manusia, EKS: Ekosistem, PDD: Pendidikan, KSN: Kesehatan, EKN: Ekonomi, INF: Infrastruktur, PKJ: Pekerjaan Alternatif, TTL: Tata Kelola. Dampak adaptasi: tidak ada (0), Rendah (1), Sedang (2), Tinggi (3). Penilaian dilakukan berdasarkan justifikasi tim ahli. *Sudah mempertimbangkan aspek pembangunan yang tercantum pada dokumen RPJMD 2016-2021

Proses identifikasi wilayah target dan pilihan aksi adaptasi yang dijelaskan diatas, secara umum dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai informasi dan hasil analisis yang telah dilakukan pada Bab 3 sampai Bab 6. Secara umum usulan inisiatif aksi adaptasi perubahan iklim untuk Kota Balikpapan diusulkan dengan mempertimbangkan langkah berikut:

- Pemanfaatan hasil analisis tingkat risiko empat jenis bahaya terkait iklim dalam prioritas wilayah target aksi dan waktu pelaksanaan aksi (Tabel 7.1)
- Perumusan pilihan aksiadaptasi berdasarkan indikator penyusun tingkat risiko (subbab 7.1) dan koneksinya dengan aspek pembangunan (Tabel 7.2)
- Pelaksanaan intervensi aksi adaptasi dengan mempertimbangkan konektivitas dan sinergitas dengan perencanaan pembangunan tertuang dalam RPJMD 2016-2021.

Selanjutnya, pilihan aksi adaptasi perubahan iklim untuk tingkat kelurahan target disusun dengan mempertimbangkan pilihan daftar aksi adaptasi dan fokus permasalahan terkait dampak perubahan iklim yang berpotensi di kelurahan tersebut. Arahan adaptasi bersifat fleksibel, sehingga implementasi aksi dapat disesuaikan dengan kondisi wilayah, misalnya: penampungan air hujan dapat dilakukan menggunakan tandon atau kolam retensi. Pilihan tersebut dapat

disesuaikan melalui konsultasi dengan penduduk setempat dan mempertimbangkan arah kebijakan (Lampiran 7). Rekomendasi pilihan adaptasi untuk masing-masing kelurahan dapat lebih dari satu disesuaikan dengan hasil analisis dampak, kerentanan dan risiko perubahan iklim. Rekomendasi pilihan aksi adaptasi berbasis fokus masalah dan kelurahan target tersedia pada Tabel 7.4.

Tabel 7.4. Rekomendasi Pilihan Aksi Adaptasi Untuk Kelurahan Prioritas

(ID) Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Daftar Kelurahan Di Kota Balikpapan							
	A	B	C	D	E	F	G	H
	Fokus: Ketersediaan Air Baku Musim Kemarau (Potensi Kekeringan)							
(1) Penampungan air hujan berbasis informasi perubahan curah hujan		X	X	X	X	X	X	X
(22) Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk program Jalur Air Sehat		X	X	X	X	X	X	X
(12) Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk diversifikasi sumber daya air dengan membangun sumur dalam, pemompaan untuk permukaan air, dan transfer air antar daerah		X	X	X	X	X	X	X
(13) Sistem integrasi adaptasi untuk konservasi pada daerah hulu dan kawasan penangkapan air daerah hilir		X	X	X	X	X	X	X
(15) Menggunakan kembali air limbah dan curah hujan untuk pertanian dan industri di wilayah kering		X	X	X	X	X	X	X
(24) Evaluasi kapasitas bendungan untuk memperlambat limpasan dan mengisi ulang akuifer						X	X	X
(25) Pola permukiman linear yang menggunakan informasi aliran sungai		X						
(26) Adanya program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat		X	X	X	X	X	X	X
(27) Teknologi pengolahan lahan dan air, pengolahan tanah, sistem irigasi intermitten, pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan, dan pengoposan		X	X	X	X	X	X	X
Fokus: Banjir/Genangan								
(1) Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk perbaikan dan pembangunan turap serta penataan bantaran sungai			X					X
(2) Konservasi air dengan pembuatan lubang infiltrasi dan wilayah terbuka biru berbasis informasi perubahan iklim			X	X	X	X	X	X
(3) Pengembalian kondisi sungai			X					X
(4) Rehabilitasi dan peningkatan kapasitas drainase pemukiman untuk curah hujan diatas 50mm untuk daerah yang berpotensi memiliki curah hujan diatas 50 mm			X	X	X	X	X	X
(5) Sosialisasi kepada masyarakat mengenai larangan saluran pembuangan langsung ke sungai			X	X	X	X	X	
(6) Peninggian lantai bangunan dan jalan berdasarkan informasi limpasan curah hujan			X	X	X	X	X	X
(27) Penanaman varietas unggul tahan genangan			X	X	X	X	X	X
(7) Pemanfaatan informasi prediksi curah hujan untuk pengaturan pintu air yang lebih teratur dan cepat tanggap						X		X
(9) Pemanfaatan informasi perubahan curah hujan untuk perbaikan dan pembangunan fasilitas pengendali banjir (H) : Tanggul bangunan, parit, atau infrastruktur perpindahan atau penguatan air yang terletak di daerah rawan banjir			X	X	X	X	X	X
(21) Pembuatan Tanggul dengan perencanaan teknis berbasis informasi perubahan curah hujan			X	X	X	X	X	X
(28) Perencanaan jadwal pengerukan berdasarkan informasi iklim masa depan untuk pelaksanaan penanggulangan banjir optimal			X	X	X	X	X	X
(29) Perencanaan RTRW berbasis informasi iklim masa depan untuk penanggulangan banjir			X	X	X	X	X	X

(ID) Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Daftar Kelurahan Di Kota Balikpapan							
	A	B	C	D	E	F	G	H
	Fokus: Ketersediaan Air Baku Musim Kemarau (Potensi Kekeringan)							
(30) Peningkatan kawasan hutan lindung sehingga bisa menahan air disaat hujan berlangsung			X	X	X	X	X	X
Fokus: Tanah Longsor								
(11) Pemanfaatan informasi risiko iklim sebagai dasar pembangunan posko rawan bencana longsor	X	X	X	X	X	X	X	X
(4) Pembuatan Tanggul Penahan (Ancurah hujanor, Shotcrete, Cribb, Gabion, Cantilever) dengan perencanaan teknis berbasis informasi perubahan iklim	X	X	X	X	X	X	X	X
(12) Perencanaan wilayah permukiman berbasis informasi iklim untuk PRB longsor	X	X	X	X	X	X	X	X
(13) Early warning system berbasis android secara dasar informasi risiko iklim terkait tanah longsor	X	X	X	X	X	X	X	X
(5) Penghijauan dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi perubahan iklim untuk lereng terjal	X	X	X	X	X	X	X	X
Fokus: Puting Beliung								
(9) Pemanfaatan lahan terbuka untuk penanaman RTH dengan tumbuhan produktif berbasis informasi iklim	X	X	X	X	X	X	X	X
(10) Early warning system berbasis android secara dasar informasi risiko iklim terkait puting beliung	X	X	X	X	X	X	X	X
(1) Pembuatan ruang terbuka hijau di wilayah rentan angin kencang dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi perubahan karakteristik iklim	X	X	X	X	X	X	X	X
(2) Pengenalan konsep rumah tahan angin dengan mempertimbangkan potensi perubahan medan angin	X	X	X	X	X	X	X	X
(8) Tata kelurahan/desa Tahan Angin Kencang berbasis informasi perubahan iklim dan medan angin	X	X	X	X	X	X	X	X
(4) Rumah Tahan Angin Kencang dengan atap beton	X	X	X	X	X	X	X	X
(11) Pengembangan radar pusat tekanan rendah berbasis wilayah yang rentan terhadap puting beliung	X	X	X	X	X	X	X	X
(7) Menanam tanaman penahan angin berbasis informasi kesesuaian iklim dan biofisik wilayah	X	X	X	X	X	X	X	X
Fokus: Cuaca Ekstrem (Suhu Udara Tinggi dan Curah Hujan Ekstrem)								
Mempromosikan Manfaat Agroforestri Berkelanjutan	X	X	X	X	X	X	X	X
Program Langit Biru	X	X	X	X	X	X	X	X
Meningkatkan penggunaan transportasi umum dan membatasi penggunaan kendaraan pribadi untuk mengurangi efek <i>urban heat island</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
Fokus: Degradasi Lingkungan dan Ekosistem Pesisir								
Urban Green Space	X	X	X	X	X	X	X	X
Hutan Kota dengan minimal 40.000 pohon	X	X	X	X	X	X	X	X
Ekowisata bahari berbasis informasi mengenai tutupan lahan dan iklim	X					X	X	

Keterangan: (X) Lokasi implementasi aksi adaptasi

ID Kelurahan

A. Baru Tengah

B. Damai Baru

C. Gunung Samarinda Baru

D. Gunung Sari Ulu

ID Kelurahan

E. Karang Rejo

F. Margo Mulyo

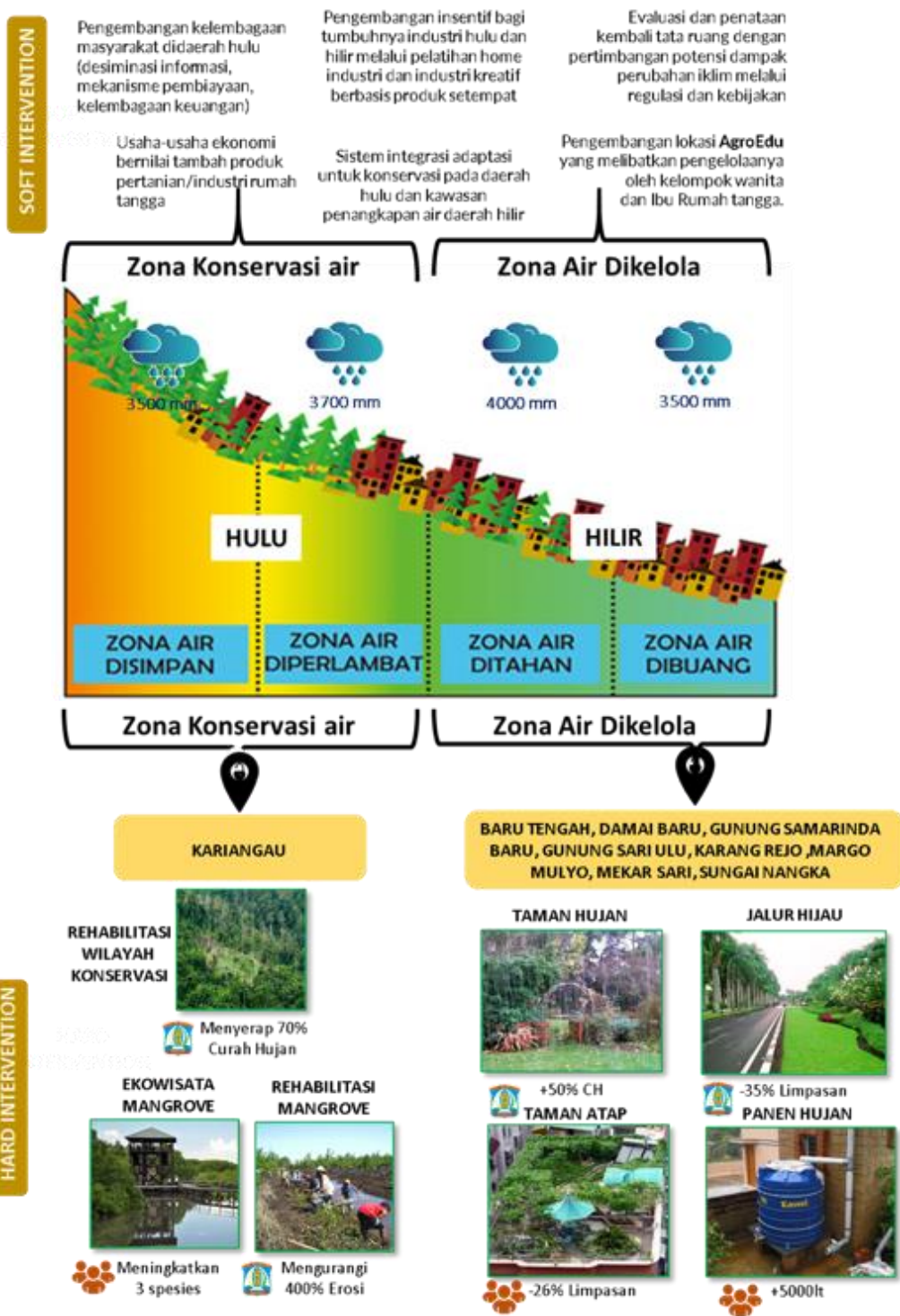
G. Mekar Sari

H. Sungai Nangka

7.3 Target Inisiatif

Rekapitulasi pilihan aksi adaptasi perubahan iklim untuk masing-masing kelurahan dan fokus permasalahan menunjukkan bahwa wilayah Kota Balikpapan memiliki tantangan terhadap perlindungan lingkungan dalam upaya pengelolaan sumberdaya air. Pilihan aksi adaptasi perubahan yang diusulkan diarahkan dalam merespon sumberdaya air di masa mendatang dan mengurangi potensi dampak negatif akibat kemungkinan adanya kenaikan frekuensi suhu udara tinggi, curah hujan ekstrim, dan kenaikan muka air laut (kawasan pesisir) di masa depan. Dalam konteks implementasi aksi adaptasi, pilihan aksi adaptasi dibagi menjadi *soft intervention* dan *hard intervention* disesuaikan dengan tipologi wilayah (Gambar 7-3). *Soft intervention* bertujuan meningkatkan kapasitas masyarakat, sedangkan *hard intervention* bertujuan menjaga ketahanan secara fisik infrastruktur. Berdasarkan informasi tersebut, rekomendasi aksi iklim terpilih diusulkan dengan mempertimbangkan pengelolaan sumberdaya air: ketersediaan air baku (Gambar 7-4) dan potensi bahaya banjir (Gambar 7-5).

Pemilihan lokasi mempertimbangkan dampak dan tingkat risiko perubahan iklim di masa depan. Dinas Lingkungan Hidup dan BAPPEDA sebagai *focal point* untuk koordinasi lintas OPD sesuai dengan tupoksi sejalan dengan aksi adaptasi yang akan dilakukan. Misal dalam implementasi aksi adaptasi terkait pembangunan infrastruktur teknis, pelaksanaan aksi adaptasi dikoordinasikan dengan PUPR. Proses implementasi aksi adaptasi perubahan iklim diharapkan juga turut melibatkan para pihak (Masyarakat, LSM, Akademisi, Swasta dan Mitra Pembangunan), sebagaimana tertuang dalam pedoman Permen KLHK 33/2016.



Gambar 7.3 Pilihan aksi adaptasi berdasarkan tipologi Kota Balikpapan



Gambar 7.4. Pilihan Prioritas Wilayah Aksi Ketersediaan Air Baku



Gambar 7.5. Pilihan Prioritas Wilayah Aksi Terkait Potensi Banjir

8

PENUTUP

PEMANFAATAN DOKUMEN
ARAHAN IMPLEMENTASI



BAB 8 Penutup

Proses pengembangan inisiatif aksi adaptasi perubahan iklim dilakukan dengan mengacu pada pedoman Permen KLHK 33/2016 dan Permen KLHK 7/2018. Esensi penyusunan pilihan aksi adaptasi perubahan iklim adalah mempertimbangkan perumusan fokus masalah perubahan iklim pada wilayah spesifik dan pemanfaatan hasil penilaian kerentanan dan risiko perubahan iklim. Hasil dokumen bermanfaat untuk memberikan arahan mengenai lokasi/wilayah target, yaitu: lokasi dengan risiko perubahan iklim tinggi/sangat tinggi. Hasil menunjukkan terdapat 8 kelurahan prioritas wilayah intervensi aksi adaptasi perubahan iklim.

Risiko dan kerentanan dapat ditekan melalui peningkatan kapasitas adaptasi. Kapasitas yang utuh/menyeluruh meliputi aspek fisik lingkungan, sosial, ekonomi, budaya dan perbaikan tata kelola pemerintahan. Dokumen ini telah mengidentifikasi tingkat kerentanan, risiko dan dampak perubahan iklim sebagai dasar dalam menyusun aksi adaptasi (Lampiran 2) dan para pemangku-kepentingan yang terkait dengan pelaksanaan setiap aksi (Lampiran 7). Dokumen ini merupakan bahan dasar komprehensif untuk dokumen RAD-API Kota Balikpapan. Tambahan aktivitas yang perlu dilakukan meliputi: kesepakatan program prioritas yang didasari oleh kemampuan keuangan/fiscal, target pembangunan dan keterlibatan sinergitas organisasi/OPD. Legalisasi tim penyelenggara adaptasi perubahan iklim sesuai kelengkapan RAD-API berbasis PERMENLHK No.33 Tahun 2016 diperlukan sebagai komponen persyaratan sehingga RAD-API tersebut dapat dilaporkan oleh pimpinan daerah secara resmi kepada Pemerintah Nasional.

Selanjutnya, pilihan aksi iklim juga dapat dijadikan sebagai salah satu pendekatan dalam pelaksanaan Kota Balikpapan sebagai *ecological city* karena prioritas aksi adaptasi sudah diselaraskan dengan program pembangunan lingkungan daerah dengan target 52% kawasan lindung. Pilihan aksi juga diarahkan untuk pengelolaan sumberdaya air sebagai objek vital dalam mendukung perencanaan Kota Balikpapan sebagai calon penyangga Ibu Kota Negara (IKN). Diharapkan aksi iklim yang diusulkan dapat memperkuat dan membangun strategi antisipasi dampak perubahan iklim sehingga mampu mengurangi dampak negatif perubahan iklim di masa depan.

8.1 Pemanfaatan Dokumen

Dokumen ini harus dapat dimanfaatkan dalam menentukan pilihan dan atau prioritas aksi adaptasi yang dapat diletakkan dalam dokumen tersendiri atau menjadi bagian dari::

- Penyusunan dokumen Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHKS) sesuai dengan arahan Peraturan Pemerintah No.46 Tahun 2016
- Penyusunan dokumen Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH) sesuai dengan arahan Undang-Undang No. 32 Tahun 2009
- Penyusunan dokumen Kajian Risiko Bencana sesuai dengan arahan PERKA BNPB No. 2 Tahun 2012
- Dokumen perencanaan pembangunan dan wilayah lainnya yang memerlukan informasi perubahan iklim dan pilihan aksi adaptasinya, seperti Renstra, rencana kegiatan tahunan OPD

Selanjutnya, proses pembelajaran berdasarkan kajian dalam dokumen ini dapat dijadikan pertimbangan mengenai kebutuhan dukungan fasilitasi pemerintah nasional terhadap pemerintah daerah dalam proses mendorong implementasi aksi iklim yang tersusun. Fasilitasi tersebut akan berdampak pada target capaian ditingkat nasional sesuai komitmen pemerintah nasional dalam menghadapi perubahan iklim sebagaimana dituangkan dalam dokumen *National Determine Contribution*, Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim dan RPJMN 2020-2024. Kebutuhan dukungan terhadap aksi iklim yang telah tersusun antara lain:

- Kebutuhan dukungan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam pengelolaan risiko perubahan iklim terhadap layanan jasa ekosistem di tingkat kota
- Kebutuhan dukungan dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana terkait dengan pengelolaan risiko bencana terkait iklim
- Kebutuhan dukungan dari Kementerian Perencanaan dan Pembangunan Nasional dalam konektivitas integrasi pilihan aksi adaptasi dalam perencanaan pembangunan daerah
- Kebutuhan dukungan dari Kementerian Dalam Negeri dalam proses pemanfaatan kajian risiko dan dampak perubahan iklim kedalam Kajian Lingkungan Hidup Strategis untuk perencanaan pembangunan daerah
- Kebutuhan dukungan dari Kementerian Keuangan mengenai potensi dan mekanisme akses pendanaan pelaksanaan aksi adaptasi perubahan iklim

8.2 Usulan Tindak Lanjut

Dokumen ini disusun sebagai referensi atau acuan untuk perancangan inisiatif aksi adaptasi perubahan iklim bagi Pemerintah Kota Balikpapan. Tindak lanjut atas usulan aksi adaptasi oleh pemerintah daerah maupun pemerintah nasional perlu dilakukan agar memberikan hasil optimal, sebagai berikut:

A. Pemerintah Kota Balikpapan

- Para pihak perlu memastikan bahwa pemilihan intervensi aksi adaptasi perubahan iklim harus mengacu pada peta risiko dan analisis dampak perubahan iklim, kondisi fisik-geografi, serta kapasitas dan kebutuhan daerah untuk efektivitas alokasi sumberdaya sebagai upaya menghindari potensi terjadinya maladaptasi.
- Kompatibilitas implementasi aksi adaptasi perubahan iklim dengan program indikatif yang direncanakan dalam strategi pembangunan pemerintah, misalnya: dokumen perencanaan tata ruang dan RPJMD, harus dipertimbangkan ketika memprioritaskan tindakan adaptasi. Aksi adaptasi perubahan iklim harus diintegrasikan ke dalam rencana pembangunan pemerintah.
- Pilihan aksi adaptasi perubahan yang dapat disinergikan dengan program indikatif harus diprioritaskan dan dilaksanakan sesuai dengan kerangka waktu dari rencana pembangunan, yaitu, jangka pendek, menengah, atau rencana jangka panjang
- Pemilihan dan proses integrasi aksi adaptasi perubahan iklim ke dalam rencana pembangunan (kota, kecamatan, kelurahan, dan lokasi yang lebih spesifik) wajib dilakukan melalui komunikasi dan diskusi intensif dengan semua pemangku kepentingan di wilayah yang ditargetkan untuk membangun sinergi dan optimalisasi keterlibatan para pihak.
- Para pemangku kepentingan dari unsur pemerintah dan non-pemerintah (misalnya akademisi, LSM lokal, pihak swasta dan mitra pembangunan) wajib dilibatkan dalam penentuan prioritas implementasi aksi iklim melalui jalur rekayasa ekonomi, sosial, lingkungan, kelembagaan, tata kelola, dan infrastruktur.
- Masyarakat lokal sebagai pilar utama keberhasilan implementasi aksi adaptasi perubahan iklim harus dilibatkan sebagai pelaku dalam melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kemajuan pencapaian target adaptasi di wilayah pelaksanaan aksi adaptasi.

B. Kelompok Kerja Perubahan Iklim Kota Balikpapan

- Menyusun dokumen Rencana Aksi Daerah Adaptasi Perubahan Iklim (RAD-API).
- Menyusun mekanisme *monitoring* dan evaluasi implementasi serta indikator capaian inisiatif aksi iklim.
- Menyusun petunjuk pelaksanaan (juklak) dan petunjuk teknis (juknis) implementasi aksi adaptasi perubahan iklim sampai tingkat daerah.

C. Kementerian Dalam Negeri

- Memberikan arahan atau petunjuk teknis sesuai dengan PERMENDAGRI No.7 Tahun 2018 untuk menekankan adaptasi perubahan iklim atau kajian kerentanan dan risiko dampak perubahan iklim merupakan komponen penyusun Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) untuk Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah. Kajian Risiko Dampak Perubahan Iklim (KRDPI) perlu mengacu pada Permen LHK No.7 Tahun 2018 mengenai Kajian Dampak Risiko Perubahan Iklim.
- Memberikan instrumen mekanisme evaluasi pemanfaatan hasil KRDPI didalam dokumen KLHS dan RPJMD.

D. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN)/Bappenas

- Memberikan pedoman kompatibilitas dan sinkronisasi terhadap prioritas aksi adaptasi tingkat daerah dengan Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim.
- Memberikan pedoman penetapan dan integrasi prioritas aksi adaptasi kedalam perencanaan pembangunan daerah.
- Memberikan sistem mekanisme pelaporan atau sinkronisasi aksi adaptasi di daerah dengan arahan Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim.
- Membangun sistem *monitoring* dan evaluasi aksi adaptasi didaerah terhadap target Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim.

E. Kementerian Keuangan

- Memberikan panduan mekanisme pendanaan adaptasi perubahan iklim di tingkat daerah termasuk pemahaman, *budget tagging*, *skoring/ranking*, dan sebagainya.
- Memberikan panduan mekanisme akses terhadap pendanaan ditingkat nasional untuk mendukung pelaksanaan aksi adaptasi di daerah.
- Memberikan fasilitasi dan pendampingan terhadap mekanisme akses pendanaan perubahan iklim oleh pihak ketiga untuk mendukung implementasi aksi adaptasi yang sudah diprioritaskan oleh daerah.

F. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)

- Memberikan petunjuk teknis mekanisme proses pelaporan dokumen Kajian Risiko Dampak Perubahan Iklim (KRDPI)
- Memberikan sosialisasi pemanfaatan Sistem Registrasi Nasional (SRN) terkait dengan *climate change adaptation proof criteria* dan rekognisi aksi adaptasi didaerah

- Memberikan mekanisme verifikasi dokumen KRDPI dan rencana aksi adaptasi perubahan iklim di daerah.
- Memberikan fasilitasi akses terhadap informasi proyeksi perubahan iklim yang dapat digunakan oleh pemerintah daerah.

Sebagai penutup, proses sinergitas, koordinasi, dan komunikasi semua pihak merupakan elemen penting dalam mewujudkan terlaksananya upaya adaptasi yang sistematis, terarah dan terintegrasi. Proses sinergi, komunikasi, dan koordinasi diharapkan dapat berjalan dengan baik dengan memanfaatkan kemajuan sistem teknologi informasi dan komunikasi. Selain itu, pengembangan sistem komunikasi, informasi, dan edukasi bagi masyarakat dapat mendukung implementasi program aksi iklim khususnya untuk meningkatkan partisipasi aktif dari seluruh komponen masyarakat dalam upaya mendorong berbagai inisiatif yang telah berkembang di lingkungan sosial kemasyarakatan.

REFERENSI

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. 2018. Kota Balikpapan Dalam Angka Tahun 2018. Kota Balikpapan (ID): BPS Kota Balikpapan
- [DLH] Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan. 2018. Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Tahun 2018. Kota Balikpapan (ID): Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan
- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by C. B. Field et al. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2018. Global Warming of 1.5°C : Summary for Policymakers. Geneva (CURAH HUJAN) : IPCC.
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kota Balikpapan. 2018. Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah: Kota Balikpapan. Balikpapan (ID) : KLHK.
- [UNDP] United Nations Development Programme Indonesia. 2007. Sisi Lain Perubahan Iklim: Mengapa Indonesia Harus Beradaptasi Untuk Melindungi Rakyat Miskinnya. Jakarta (ID) : UNDP Indonesia.
- Agus, M. and K. Budiyo (2011). "PEMANFAATAN BIOFERTILIZER PADA PERTANIAN ORGANIK." Retrieved 14 Januari 2011, 2011, from <https://aguskrisnoblog.wordpress.com/2011/01/14/pemanfaatan-biofertilizer-pada-pertanian-organik/>.
- Andronova, N.G., E.V. Rozanov, F. Yang, M.E. Schlesinger, and G.L. Stenchikov. 1999. Radiative forcing by volcanic aerosols from 1850 to 1994. *Journal of Geophysical Research*. 104: 16807-16826. <http://dx.doi.org/10.1029/1999JD900165>
- Anonim (2014). "Mengenal Apa Itu Taman Hujan (Rain Garden)." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <http://www.flamboyanasri.com/2014/09/mengenal-apa-itu-taman-hujan-rain-garden.html>.
- Anonim (2014). "Possible Flood Adaptation Strategies for Catskill, New York." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.slideshare.net/hrepclimate/flood-adaptation-strategies>.
- Anonim (2015). "Dapatkah Kita Membuat Tornado untuk Menghasilkan Energi?". Retrieved 1 Januari 2020, 2020, from <https://nationalgeographic.grid.id/read/13302693/dapatkah-kita-membuat-tornado-untuk-menghasilkan-energi>.
- Anonim (2015). Improving Our Waterways: Sullivans Creek and Inner North Reticulation Network. A. G. E. a. Planning. Canberra, ACT Government Environment and Planning.
- Anonim (2016). "Discover slope & rockfall protection with RockMesh." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.maccafferri.com/mx/en/slope-rockfall-protection-with-rockmesh/>.

- Anonim (2016). "Pohon Pelindung Pemecah Angin." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://kebunkusite.wordpress.com/2016/01/09/pohon-pelindung-pemecah-angin/>.
- Anonim (2016). "Sponge Cities: What is it all about?". Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.worldfuturecouncil.org/sponge-cities-what-is-it-all-about/>.
- Anonim (2017). "Hal yang perlu kamu tahu tentang Sumur Resapan." Retrieved 12 Juli 2017, 2017, from https://aetra.co.id/sahabat_aetra/detail/63/Hal-yang-perlu-kamu-tahu-tentang-Sumur-Resapan.
- Anonim (2017). "Hijaukan Alam Lereng Wilis Melalui Penghijauan." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.kompasiana.com/citizenjournalist/58f90683c4afbd181a4ad529/hijaukan-alam-lereng-wilis-melalui-penghijauan>.
- Anonim (2017). "Kanal Banjir." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from http://bencanapedia.id/Kanal_banjir.
- Anonim (2017). "Kebijakan Mobil Listrik Bagian Dari Pemanfaatan Energi Bersih." Retrieved 19 July 2017, 2017, from <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/kebijakan-mobil-listrik-bagian-dari-pemanfaatan-energi-bersih>.
- Anonim (2017). "Restorasi Terumbu Karang Pulau Bangka, Sulawesi Utara." Retrieved 19 October 2017, 2017, from <https://www.centro.co.id/about-us/csr/restorasi-terumbu-karang-pulau-bangka-sulawesi-utara/>.
- Anonim (2018). "Jokowi: Restorasi Ekosistem Sungai Citarum Agar Hijau dan Harum." Retrieved 24 Februari 2018, 2018, from <https://lamanberita.co/jokowi-restorasi-ekosistem-sungai-citarum-agar-hijau-dan-harum/>.
- Anonim (2018). "Program Kampung Iklim." Retrieved 23 Juli 2018, 2018, from <https://dlh.jatimprov.go.id/berita-program-kampung-iklim.html>.
- Anonim (2018). "Soil Nailing, Metode Jitu untuk Mencegah Terjadinya Tanah Longsor." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <http://solusiindustri.com/soil-nailing-tanah-longsor/>.
- Anonim (2018). "Tanggul Longsor di Desa Mado Rampung Dikerjakan." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <http://korem152-tniad.mil.id/tanggul-longsor-di-desa-mado-rampung-dikerjakan/>.
- Anonim (2019). "Forest Restoration in Riau Going Strong." Retrieved 24 March 2019, 2019, from <https://jakartaglobe.id/context/forest-restoration-in-riau-going-strong/>.
- Anonim (2019). "Role of Information technology in Sustainable Agriculture and food security." Retrieved 12 September 2019, 2019, from <https://www.manifestias.com/2019/09/12/role-of-information-technology-in-sustainable-agriculture-and-food-security/>.
- Anonim (2019). "Rumah Mantap, Rumah Tahan Gempa dan Puting Beliung Karya Zidam I BB." Retrieved 1 Januari 2020, 2020, from <https://jurnalsumbar.com/2019/11/rumah-mantap-rumah-tahan-gempa-dan-puting-beliung-karya-zidam-i-bb/>.
- Anonim (2019). "Waterway Health Program." Retrieved 28 November 2019, 2019, from <https://www.brisbane.qld.gov.au/clean-and-green/natural->

- environment-and-water/creeks-and-waterways/waterway-health-programs.
- Anonim (2020). "Atap Hijau." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://jayawan.com/atap-hijau/>.
- Anonim (2020). "Kodim Dompu Lakukan Rehabilitasi Hutan dan Lahan Dengan Seribu Bibit Pohon." Retrieved 29 Januari 2020, 2020, from <https://tni.mil.id/view-169485-kodim-dompu-lakukan-rehabilitasi-hutan-dan-lahan-dengan-seribu-bibit-pohon.html>.
- Anonim (2020). "Pemanenan Air Hujan." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/inovasi/197-pemanenan-air-hujan>.
- Anonim (2020). "Rain Garden." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.humana-global.org/rain-garden-photos.html>.
- Anonim (2020). "Retention ponds." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://winnipeg.ca/waterandwaste/drainageFlooding/ponds.stm>.
- Anonim (2020). "Save Our Sea: Membangun Ekowisata Bahari Berbasis Masyarakat." Retrieved 10 Februari 2020, 2020, from <https://www.wartaekonomi.co.id/read271149/save-our-sea-membangun-ekowisata-bahari-berbasis-masyarakat/1>.
- Anonim (2020). "Terraced garden." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.gardeningdirect.co.uk/terraced-garden>.
- Anonim (2020). "The Breathmobile Asthma Clinic." Retrieved 1 Januari 2020, 2020, from <https://www.choc.org/programs-services/breathmobile/>.
- Anonim (2020). "Tornado Safety Guide." Retrieved 1 May 2020, 2020, from <https://www.basementguides.com/tornado-safety-guide/>.
- Augustyn, A., et al. (2020). "Shotcrete." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.britannica.com/technology/shotcrete>.
- BAPPENAS. 2013. National Action Plan for Climate Curah hujanange Adaptation (RAN-API): Synthesis Report. Jakarta: Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency (Bappenas).
- Barragan, N. (2017). "Why We Need to Pass a Law That Funds Urban Green Spaces." Retrieved 14 July 2017, 2017, from <https://www.planning.org/blog/blogpost/9130454/>.
- Bergmann, K.-U., et al. (2020). "The Dryline: Urban flood protection infrastructure." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.lafargeholcim-foundation.org/projects/the-dryline>.
- Bharadhwaj, H. (2019). Meta-Learning for User Cold-Start Recommendation. India, Indian Institute of Technology Kanpur.
- Borges, P., et al. (2011). "Adaptation and Food Security." Retrieved April 2011, 2011, from https://www.care.org/sites/default/files/documents/CC-2011-CARE_Food_Security_Brief.pdf.
- Bouwer, Laurens M. 2010. Have disaster losses increased due to anthropogenic climate curah hujanange?. Bulletin of the American meteorological Society. 92(1):39-46. Doi: 10.1175/2010BAMS3092.1
- Ciais, P., C. Sabine, G. Bala, L. Bopp, V. Brovkin, J. Canadell, A. Chhabra, R. DeFries, J. Galloway, M. Heimann, C. Jones, C. Le Quéré, R.B. Myneni, S. Piao, and P. Thornton. 2013. Carbon and other biogeochemical cycles. *Climate Change*

- 2013: *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P.M. Midgley, Eds. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 465–570. <http://www.climatechange2013.org/report/full-report/Cipta> Karya. 2002. Profil Kota Balikpapan. Tersedia di <http://ciptakarya.pu.go.id/profil/profil/timur/kaltim/balikpapan.pdf>
- Datudungon, M. (2020). "Membentengi Pesisir Teluk Labuan Uki dengan Peraturan Desa." Retrieved 4 Februari 2020, 2020, from <https://www.mongabay.co.id/2020/02/04/membentengi-pesisir-teluk-labuan-uki-dengan-peraturan-desa/>.
- Doyle, L. (2013). "Climate adaptation lessons from Philippines' typhoon pain." Retrieved 2 May 2020, 2020, from <https://www.climatechangenews.com/2013/02/20/climate-adaptation-lessons-from-philippines-typhoon-pain/>.
- Fernando, A. (2016). "Preserving the Beddagana Wetland for Flood Protection, Conservation Education, and Improved Quality of Life." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/06/17/preserving-beddagana-wetlands-flood-protection-conservation-education-improved-quality-life>.
- Fiantis D. 2015. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah.* Padang (ID): Minangkabau Press. ISBN: 9786029552607
- Hamdani (2019). "Progres Pembangunan Waduk Pidekso Wonogiri. Aliran Sungai Dielakkan, Garap Tanggul Bendungan." Retrieved 12 Juli 2019, 2019, from <https://joglosemarnews.com/2019/07/progres-pembangunan-waduk-pidekso-wonogiri-aliran-sungai-dielakkan-garap-tanggul-bendungan/>.
- Hamilton, J. (2011). "Advanced Tornado Technology Could Reduce Deaths." Retrieved 1 May 2020, 2020, from <https://www.npr.org/2011/06/17/137199914/advanced-tornado-technology-could-reduce-deaths>.
- Hasan, M. U. (2014). "Polemik Diversifikasi Pangan." Retrieved 21 June 2014, 2014, from <https://ulilahsan.wordpress.com/2014/06/21/polemik-diversifikasi-pangan/>.
- Hijmans, R. J. et al. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*. 25(15), pp. 1965–1978. doi: 10.1002/joc.1276.
- ICCSR. 2010. *Indonesia Climate Curah hujanange Sectoral Roadmap (ICCSR).* Jakarta (ID) :BAPPENAS
- Jorn Birkman, Korinna von Teicurah hujanman. 2010. Integrating disaster risk reduction and climate curah hujanange key curah hujanallanges-scales, knowledge, and norms. Doi: 10.1007/s1162510108-y
- Kabell, M., et al. (2016). "The Copenhagen Cloudburst Formula: A Strategic Process for Planning and Designing Blue-Green Interventions." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.asla.org/2016awards/171784.html>.

- Kencana, M. R. B. (2019). "Dalam 4 Tahun, Kementerian PUPR Telah Benahi 14.960 Kawasan Kumuh." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.liputan6.com/bisnis/read/3915594/dalam-4-tahun-kementerian-pupr-telah-benahi-14960-kawasan-kumuh#>.
- Khalid, I. and Muslim (2017). PROSPEK DAN TANTANGAN PRODUKSI CNG UNTUK MENGURANGI POLUSI UDARA DI INDONESIA. Mitigasi dan Strategi Adaptasi Dampak Perubahan Iklim di Indonesia, Indonesia, Universitas Islam Riau.
- Lakshmanan, C. (2012). "Landslide." Retrieved 9 Januari, 2020, from <https://www.slideshare.net/ctlachu/14-landslide>.
- Lean J. 1997. The sun's variable radiation and its relevance for earth. Annual Review of Astronomy and Astrophysics. 35: 33-67. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.astro.35.1.33>
- McPhail, C., et al. (2017). "Optimisation of water sensitive urban design practices using evolutionary algorithms." Water e-Journal 2(4).
- Megumi, S. R. (2018). "Nipah, Tanaman Lahan Basah yang Terancam Konversi Tambak." Retrieved 27 Februari 2018, 2018, from <https://www.greeners.co/flora-fauna/nipah-tanaman-lahan-basah-terancam-konversi-tambak/>.
- Musco, F. (2017). "Mainstreaming adaptation in water management for flood protection in Isola Vicentina." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/mainstreaming-adaptation-in-water-management-for-flood-protection-in-isola-vicentina>.
- Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura, and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and natural radiative forcing. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P.M. Midgley, Eds. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 659–740. <http://www.climatechange2013.org/report/full-report/>
- Nidya, L. P. (2016). "Upaya Konservasi Sumber Daya Air." Retrieved 3 Maret 2016, 2016, from <https://dlh.probolinggokota.go.id/upaya-konservasi-sumber-daya-air/>.
- Perdinan (2016). Science To Practice: Lesson Learnt From Community Based Adaptation In Semi Arid Region Of Indonesia. Indonesia, Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim.
- Perdinan et al. 2015. Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim Nusa Tenggara Timur: Analisis Risiko dan Survei Lapang. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Perdinan, et al. (2017). Adaptasi Perubahan Iklim Kawasan Agropolitan Kabupaten Malang. Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Perdinan, et al. (2017). Strategi Penanggulangan Risiko Iklim terhadap Produksi Pertanian Tanaman Pangan di Kabupaten Subang. Indonesia, Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Daerah.

- Perdinan, et al. (2018). Rencana Aksi Daerah Adaptasi Perubahan Iklim Kabupaten Sabu Raijua Tahun 2019 - 2021. Indonesia, Kabupaten Sabu Raijua.
- Permadi, A. (2019). "Bisa Prediksi Badai, Aplikasi Buatan Dosen ITB Dilirik Arab Saudi." Retrieved 1 May 2020, 2020, from <https://regional.kompas.com/read/2019/01/17/13170451/bisa-prediksi-badai-aplikasi-buatan-dosen-itb-dilirik-arab-saudi?page=all>.
- Purba, D. O. (2018). "Normalisasi dan Naturalisasi Sungai, Apa Bedanya?". Retrieved 08 Februari 2018, 2018, from <https://megapolitan.kompas.com/read/2018/02/08/20130481/normalisasi-dan-naturalisasi-sungai-apa-bedanya?page=all>.
- Purba, D. O. (2018). "Normalisasi dan Naturalisasi Sungai, Apa Bedanya?". Retrieved 8 Februari 2018, 2018, from <https://megapolitan.kompas.com/read/2018/02/08/20130481/normalisasi-dan-naturalisasi-sungai-apa-bedanya?page=all>.
- Prasad N, Ranghieri F, Shah F, Trohanis Z, Kessler E dan Sinha R. 2010. Kota Berketahanan Iklim: Pedoman Dasar Pengurangan Kerentanan terhadap Bencana. Jakarta (ID): Penerbit Salemba Empat.
- Rahmad, R. and A. Wisuda (2019). "Wawancara Eksklusif Bima Arya: Terlalu Lama Kita Meninggalkan Ciliwung." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.mongabay.co.id/2019/10/04/wawancara-eksklusif-bima-arya-terlalu-lama-kita-meninggalkan-ciliwung/>.
- Ramadhan, M. (2020). "Jenis Struktur Dinding Penahan Tanah Untuk Menahan Longsor." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://www.asdar.id/jenis-struktur-dinding-penahan-tanah-untuk-menahan-longsor/>.
- Riba, H. (2014). Bioswales. 2020.
- Robock, A. 2000. Volcanic eruptions and climate. Reviews of Geophysics. 38: 191-219. <http://dx.doi.org/10.1029/1998RG000054>
- Suarez, I. (2020). "5 strategies that help achieve both climate mitigation and adaptation ". Retrieved 11 Februari 2020, 2020, from <https://www.eco-business.com/opinion/5-strategies-that-help-achieve-both-climate-mitigation-and-adaptation/>.
- Sugiharto (2020). "Hutan Kota di Bekasi Contoh Aksi Pengendalian Perubahan Iklim." Retrieved 14 Januari 2020, 2020, from <http://agroindonesia.co.id/2020/01/hutan-kota-di-bekasi-contoh-aksi-pengendalian-perubahan-iklim/>.
- Surya, M. (2017). "Petani Manfaatkan Lahan Terasering guna Menahan Terjadinya Longsor." Retrieved 9 Januari 2020, 2020, from <https://economy.okezone.com/view/2017/12/13/4/45457/petani-manfaatkan-lahan-terasering-guna-menahan-terjadinya-longsor>.
- Widi, H. (2020). "Abrasi Akibatkan Bibir Pantai dan Pepohonan Legundi Berkurang." Retrieved 15 Januari 2020, 2020, from <https://www.cendananews.com/2020/01/abrasi-akibatkan-bibir-pantai-dan-pepohonan-legundi-berkurang.html>.
- Yudha, E. (2013). Flood Forecasting and Warning System, sebagai upaya untuk mengurangi kerugian akibat banjir. Lets Talk About. Indonesia. 2020.

Lampiran

Lampiran 1. Daftar Pilihan Adaptasi Berdasarkan Telaah Literatur dan Konsultasi Dengan Para OPD

Fokus	ID	Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Referensi
Ketersediaan air baku musim kemarau (potensi kekeringan)	1	Penampungan air hujan berbasis informasi perubahan curah hujan	Hasil diskusi workshop
	2	Pemanfaatan informasi perubahan iklim Pembangunan terasering di lereng dan pembangunan taman desa	Hasil diskusi workshop
	3	Penggunaan teknologi efisiensi air	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	4	Pembangunan pompa-sumur dengan mempertimbangkan informasi perubahan iklim	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	5	Pemanfaatan informasi perubahan curah hujan untuk pembangunan embung dan Panen hujan	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	6	Pemanfaatan air dari saluran pembuangan/limbah dan curah hujan untuk wilayah kering	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	7	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk Konservasi air	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	8	Penggunaan antitranspiran dengan mempertimbangkan informasi perubahan iklim	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	9	Pemanfaatan informasi iklim untuk penentuan diversifikasi jenis tanaman lain yang lebih tahan kekeringan	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	10	Pemanfaatan informasi perubahan curah hujan untuk pemanenan air dengan membangun waduk buatan atau bisa dilakukan dengan menggunakan tangki air	(Perdinan 2016)
	11	Perbaikan saluran air berbasis perencanaan dengan informasi perubahan iklim	(Perdinan 2016)
	12	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk diversifikasi sumber daya air dengan membangun sumur dalam, pemompaan untuk permukaan air, dan transfer air antar daerah	(Perdinan, Dwi et al. 2018)
	13	Sistem integrasi adaptasi untuk konservasi pada daerah hulu dan kawasan penangkapan air daerah hilir	(Perdinan 2016)

Fokus	ID	Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Referensi
	14	Peningkatan pengumpulan limbah dan pengolahan dengan mempertimbangkan informasi curah hujan	(Perdinan, Dwi et al. 2018)
	15	Menggunakan kembali air limbah dan curah hujan untuk pertanian dan industri di wilayah kering	Hasil diskusi workshop
	16	Penghijauan dengan penentuan jenis tanaman berdasarkan informasi iklim di lokasi dekat dengan sumber air	Hasil diskusi workshop
	17	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk distribusi program penyediaan air minum dan Sanitasi berbasis masyarakat (Pamsimas) dan pipanisasi mata air	Perdinan, Sugiarto et al. 2017)
	18	Teknologi pengolaan lahan dan air, pengolahan tanah, sistem irigasi intermitten, pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan, dan pengoposan	Perdinan, Sugiarto et al. 2017)
	19	Meningkatkan kapasitas Reservoir berbasis informasi perubahan iklim	Perdinan, Sugiarto et al. 2017)
	20	Rehabilitasi Lahan Terbuka dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi iklim	Hasil diskusi workshop
	21	Naturalisasi Sungai berbasis informasi perubahan iklim	Hasil diskusi workshop
	22	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk program Jalur Air Sehat	Hasil diskusi workshop
	23	Konsep Kelurahan Spons dengan perencanaan berbasis informasi perubahan curah hujan	Hasil diskusi workshop
	24	Evaluasi kapasitas bendungan untuk memperlambat limpasan dan mengisi ulang akuifer	Hasil diskusi workshop
	25	Pola permukiman linear yang menggunakan informasi aliran sungai	Hasil diskusi workshop
	26	Adanya program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat	
	27	Teknologi pengolaan lahan dan air, pengolahan tanah, sistem irigasi intermitten, pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan, dan pengoposan	Hasil diskusi workshop
	28	Pemanfaatan informasi prediksi curah hujan untuk pengaturan pintu air yang lebih teratur dan cepat tanggap	Hasil diskusi workshop
Potensi Banjir/Genangan	1	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk perbaikan dan pembangunan turap serta penataan bantaran sungai	Hasil diskusi workshop
	2	Konservasi air dengan pembuatan lubang infiltrasi dan wilayah terbuka biru berbasis informasi perubahan iklim	Hasil diskusi workshop

Fokus	ID	Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Referensi
	3	Pengembalian kondisi sungai	Hasil diskusi workshop
	4	Rehabilitasi dan peningkatan kapasitas drainase pemukiman untuk curah hujan diatas 50mm untuk daerah yang berpotensi memiliki curah hujan diatas 50 mm	Hasil diskusi workshop
	5	Sosialisasi kepada masyarakat mengenai larangan saluran pembuangan langsung ke sungai	(Perdinan 2016)
	6	Peninggian lantai bangunan dan jalan berdasarkan informasi limpasan curah hujan	Hasil diskusi workshop
	7	Pemanfaatan informasi prediksi curah hujan untuk pengaturan pintu air yang lebih teratur dan cepat tanggap	Hasil diskusi workshop
	8	Mengubah loteng rumah sebagai tempat penyimpanan	Hasil diskusi workshop
	9	Pemanfaatan informasi perubahan curah hujan untuk perbaikan dan pembangunan fasilitas pengendali banjir (H) : Tanggul bangunan, parit, atau infrastruktur perpindahan atau penguatan air yang terletak di daerah rawan banjir	(Perdinan, Dwi et al. 2018)
	10	Pengolaan lahan dan air.	Hasil diskusi workshop
	11	Adanya bank sampah untuk mengurangi terjadinya banjir	KRAPI Tarakan
	12	Pembuatan Taman Hujan berbasis informasi perubahan iklim	(Anonim 2020)
	13	Pembuatan Perisai Banjir berbasis informasi perubahan limpasan curah hujan	(Anonim 2014)
	14	Removable/Deployable Barriers	(Anonim 2014)
	15	Pembuatan Kolam Retensi dengan perencanaan berbasis informasi perubahan iklim	(Anonim 2020)
	16	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk pembuatan Bioswales	(Riba 2014)
	17	Water Sensitive Urban Design dengan perencanaan berbasis informasi perubahan iklim	(McPhail, Vial et al. 2017)
	18	Pembuatan Kanal dengan perencanaan teknis berbasis informasi perubahan iklim	(Anonim 2017)
	19	Municipal Water Management Plan (MWMP)/ Rencana Pengolahan Air Kota dengan mempertimbangkan informasi perubahan curah hujan	(Musco 2017)
	20	Sponge City/Village dengan perencanaan berbasis informasi iklim	(Anonim 2016)

Fokus	ID	Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Referensi
	21	Pembuatan Tanggul dengan perencanaan teknis berbasis informasi perubahan curah hujan	(Anonim 2014)
	22	Taman Lahan Basah dengan perencanaan lokasi berbasis informasi perubahan iklim	(Fernando 2016)
	23	Atap Hijau Intensif	(Anonim 2020)
	24	Ecovillage Pengelolaan Kampung Ramah Lingkungan dan Ramah Iklim	(Ikhsan 2019)
	25	Sistem Peringatan Dini Banjir/ Flood Early Warning System	(Yudha 2013)
	26	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk Pengembangan Program Kota Tanpa Kumuh (KOTAKU)/ Desa Tanpa Kumuh	(Kencana 2019)
	27	Penanaman varietas unggul tahan genangan	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	28	Perencanaan jadwal pengerukan berdasarkan informasi iklim masa depan untuk pelaksanaan penanggulangan banjir optimal	Hasil diskusi workshop
	29	Perencanaan RTRW berbasis informasi iklim masa depan untuk penanggulangan banjir	Hasil diskusi workshop
	30	Peningkatan kawasan hutan lindung sehingga bisa menahan air disaat hujan berlangsung	Hasil diskusi workshop
Potensi Tanah Longsor saat musim hujan	1	Pembuatan ruang terbuka hijau dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi perubahan karakteristik iklim	Hasil diskusi workshop
	2	Konservasi air dengan pembuatan lubang infiltrasi dan wilayah terbuka biru berbasis informasi perubahan iklim	Hasil diskusi workshop
	3	Pemanfaatan informasi perubahan curah hujan untuk rehabilitasi dan peningkatan kapasitas drainase pemukiman	Hasil diskusi workshop
	4	Pembuatan Tanggul Penahan (Ancurah hujanor, Shotcrete, Cribb, Gabion, Cantilever) dengan perencanaan teknis berbasis informasi perubahan iklim	(Ramadhan 2020)
	5	Penghijauan dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi perubahan iklim untuk lereng terjal	Hasil diskusi workshop
	6	Taman bertingkat dengan perencanaan berbasis informasi perubahan iklim	(Anonim 2020)
	7	Pemanfaatan informasi perubahan curah hujan untuk pengontrolan air dan perbaikan drainase	(Lakshmanan 2012)

Fokus	ID	Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Referensi
	8	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk pembuatan Rockmesh di permukaan dangkal	(Lakshmanan 2012)
	9	Pemanfaatan informasi perubahan sebaran limpasan curah hujan untuk pembangunan hambatan lumpur	(Lakshmanan 2012)
	10	Soil Nailing	(Anonim 2018)
	11	Pemanfaatan informasi risiko iklim sebagai dasar pembangunan posko rawan bencana longsor	Hasil diskusi workshop
	12	Perencanaan wilayah permukiman berbasis informasi iklim untuk PRB longsor	Hasil diskusi workshop
	13	Early warning system berbasis android secara dasar informasi risiko iklim terkait tanah longsor	Hasil diskusi workshop
Potensi puting beliung saat musim hujan	1	Pembuatan ruang terbuka hijau di wilayah rentan angin kencang dengan penentuan jenis tanaman berbasis informasi perubahan karakteristik iklim	Hasil diskusi workshop
	2	Pengenalan konsep rumah tahan angin dengan mempertimbangkan potensi perubahan medan angin	Hasil diskusi workshop
	3	Pemanfaatan informasi perubahan iklim untuk distribusi bantuan perbaikan atau penguatan atap bangunan	Hasil diskusi workshop
	4	Rumah Tahan Angin Kencang dengan atap beton	(Anonim 2019)
	5	Website Opensource crowdmapping informasi Topan	(Doyle 2013)
	6	Aplikasi Hidrometeorological Hazard Early Warning System (H-HEWS)	(Permadi 2019)
	7	Menanam tanaman penahan angin berbasis informasi kesesuaian iklim dan biofisik wilayah	(Anonim 2016)
	8	Tata kelurahan/desa Tahan Angin Kencang berbasis informasi perubahan iklim dan medan angin	(Anonim 2020)
	9	Pemanfaatan lahan terbuka untuk penanaman RTH dengan tumbuhan produktif berbasis informasi iklim	Hasil diskusi workshop
	10	Early warning system berbasis android secara dasar informasi risiko iklim terkait puting beliung	Hasil diskusi workshop
	11	Pengembangan radar tornado berbasis wilayah yang rentan terhadap puting beliung	(Hamilton 2011)

Fokus	ID	Rekomendasi Pilihan Adaptasi	Referensi
Degradasi Lingkungan dan Ekosistem	1	Diversifikasi tanaman lain yang lebih tahan kekeringan berbasis informasi tutupan lahan	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	2	rehabilitasi sungai	(Sugiharto 2020)
	3	Naturalisasi Sungai	(Purba 2018)
	4	Restorasi Ekosistem	(Anonim 2019)
	5	Urban Green Space	(Megumi 2018)
	6	Hutan Kota dengan minimal 40000 pohon	(Barragan 2017)
	7	Konsep kota berbasis kanopi	Hasil diskusi workshop
	8	Ekowisata bahari berbasis informasi mengenai tutupan lahan dan iklim	Hasil diskusi workshop
	9	Reboisasi mangrove untuk ekosistem pantai	Hasil diskusi Workshop
Ketahanan Pangan	1	Pengembangan varietas toleran terhadap iklim ekstrem berbasis proyeksi perubahan iklim	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	2	Rotasi tanaman	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	3	Konservasi tanah dan air di lapangan pertanian	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	4	Penggunaan bibit unggul padi dan jagung benih dengan kualitas yang lebih tinggi dan awal pematangan	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	5	Meningkatkan teknik budidaya pertanian, seperti melalui PTT dan intensifikasi budidaya (SRI dan Legowo sistem)	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
Penurunan kualitas udara (kesehatan) dan cuaca ekstrem	1	Penggunaan pestisida ramah lingkungan	(Perdinan, Atmaja et al. 2017)
	2	Compressed Natural Gas	(Bharadhwaj 2019)
	3	Perlindungan Lahan Basah dan Pesisir	(Suarez 2020)
	4	Mempromosikan Manfaat Agroforestri Berkelanjutan	(Suarez 2020)
	5	Menghasilkan Energi Menggunakan Teknologi Ramah Lingkungan	(Suarez 2020)
	6	Melindungi Hak Tanah Masyarakat Adat	(Suarez 2020)
	7	Meningkatkan Penggunaan Transportasi Umum	(Suarez 2020)
	8	The Breathmobile Asthma Program	(Anonim 2020)
	9	Pemanfaatan Energi Bersih (Mobil Listrik)	(Anonim 2017)
	10	Program Langit Biru	(Khalid and Muslim 2017)

ampiran 2. Kelurahan Prioritas Terkait Fokus Permasalahan Kota Balikpapan

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ektrim (>32°C)	Frekuensi Suhu Ektrim (>35°C)		
Fokus: Banjir														
1	DAMAI BARU	0,56-0,62	0,6-0,62	a. CH musim hujan	a. 0,27-0,71	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,72 c. 0,93	a. Jumlah bangunan di Sungai b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Air Utama Untuk Minum d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Perniagaan g. keberadaan mata air	a. 0,9 b. 1 c. 0,69 d. 0 e. 0,34 f. 0,10 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	-
2	DAMAI BAHAGIA	0,61-0,63	0,61-0,63	a. CH musim hujan	a. 0,31-0,72	a. Landuse b. Slope	a. 0,8 b. 0,93	a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum c. Sumber Limbah d. Jumlah Sarana Pendidikan Formal e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal f. Jarak Sarana Kesehatan g. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,69 c. 1 d. 0,29 e. 0 f. 0,37 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	2 4 5 6 7 9 21 27 28 29 30
3	SUNGAI NANGKA	0,53-0,62	0,61-0,62	a. CH musim hujan	a. 0,32-0,75	a. RTH b. Slope	a. 0,7 b. 0,93	a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum c. Jumlah Sarana pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan f. Perniagaan g. Lembaga/Akses Keuangan h. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,69 c. 0,22 d. 0,36 e. 0,22 f. 0,20 g. 0,33 h. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 3 4 6 7 9 21 27 28 29 30
4	TELAGA SARI	0,54-0,56	0,54-0,56	a. CH musim hujan	a. 0,28-0,72	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,72 c. 0,93	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Penderita DBD c. Jarak Sarana Pendidikan	a. 0,62 b. 1 c. 0	Naik dibulan	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 3

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
								d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. Perniagaan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	d. 0,18 e. 0,25 f. 0,12 g. 0,32 h. 0,16 i. 0	Juni, Juli Agustus				4 6 7 9 21 27 28 29 30
5	GUNUNG SAMARINDA BARU	0,54-0,59	0,58-0,59	a. CH musim hujan	a. 0,27-0,71	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,71 c. 0,93	a. Bahan Bakar Ruta b. Jumlah Sarana Pendidikan Formal c. Jumlah Sarana Kesehatan d. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan e. Perniagaan f. Lembaga/Akses Keuangan g. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,14 c. 0,13 d. 0,22 e. 0 f. 0,33 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 3 4 5 6 21 27 28 29 30
6	GUNUNG SARI ULU	0,59-0,63	0,61-0,63	a. CH musim hujan	a. 0,26-0,70	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,67 c. 0,91	a. Kepadatan Rumah Tangga b. Bahan Bakar Ruta c. Jarak Sarana Pendidikan d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jumlah Sarana Kesehatan f. Jarak Sarana Kesehatan g. Lembaga/Akses Keuangan	a. 0,64 b. 1 c. 0,16 d. 0 e. 0,31 f. 0,16 g. 0,31 h. 0,33 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	2 4 5 6 21 27 28 29 30
7	MEKAR SARI	0,55-0,61	0,59-0,61	a. CH musim hujan	a. 0,2-0,64	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,85 c. 0,93	a. Sumber Air Utama untuk Minum b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Sarana Pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan	a. 0,66 b. 0,93 c. 0,25 d. 0 e. 0,2 f. 0,22 g. 0,16 h. 0 i. 0,24	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	2 5 6 7 21 27 28 29 30

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
								g. Perniagaan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air						
8	KARANG REJO	0,54-0,58	0,56-0,58	a. CH musim hujan	a. 0,23-0,67	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,76 c. 0,89	a. Akses Listrik b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Penderita Malaria d. Jarak Sarana Pendidikan e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. keberadaan mata air	a. 0,62 b. 1 c. 1 d. 0,32 e. 0 f. 0,14 g. 0,24	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	2 4 5 6 3 21 27 28 29 30
9	BARU TENGAH	0,58-0,64	0,63-0,64	a. CH musim hujan	a. 0,22-0,65	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,82 c. 0,93	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Bangunan di Pemukiman Kumuh c. Ruta di Pemukiman Kumuh d. Sumber Limbah e. BPJS f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,96 b. 1 c. 1 d. 1 e. 0,93 f. 0 g. 0,09 h. 0,16 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	-
10	MARGO MULYO	0,55-0,62	0,62	a. CH musim hujan	a. 0,22-0,66	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,87 c. 1	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Limbah d. Surat Keterangan Miskin e. Jumlah Sarana Pendidikan Formal f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Perniagaan i. Lembaga/Akses Keuangan j. keberadaan mata air	a. 0,75 b. 1 c. 1 d. 0,65 e. 0,22 f. 0 g. 0 h. 0,35 i. 0 j. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	2 4 5 6 7 21 27 28 29 30

Fokus: Kekeringan

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
1	DAMAI BARU	0,54-0,58	0,54-0,58	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c. ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,73 b. 0,12-0,87 c. 0-0,7 d. 0,72-1 e. 0,58-1 f. 0,53-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,72	a. Jumlah bangunan di Sungai b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Air Utama Untuk Minum d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Perniagaan g. keberadaan mata air	a. 0,9 b. 1 c. 0,69 d. 0 e. 0,34 f. 0,10 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 25 26 27
2	DAMAI BAHAGIA	0,60-0,64	0,6-0,64	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c. ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,73 b. 0,12-0,87 c. 0-0,71 d. 0,69-1 e. 0,56-1 f. 0,52-1	a. Landuse	a. 0,8	a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum c. Sumber Limbah d. Jumlah Sarana Pendidikan Formal e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal f. Jarak Sarana Kesehatan g. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,69 c. 1 d. 0,29 e. 0 f. 0,37 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	
3	SUNGAI NANGKA	0,52-0,55	0,52-0,55	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c. ETP musim kering d. CH tahunan	a. 0,17-0,74 b. 0,16-0,90 c. 0-0,72 d. 0,62-1 e. 0,56-0,95 f. 0,48-1	a. RTH	b. 0,70	a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum c. Jumlah Sarana pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan f. Perniagaan	a. 1 b. 0,69 c. 0,22 d. 0,36 e. 0,22 f. 0,20 g. 0,33 h. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 24 26 27

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
				e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau				g. Lembaga/Akses Keuangan h. keberadaan mata air						
4	TELAGA SARI	0,53-0,56	0,53-0,56	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c. ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,69 b. 0,12-0,84 c. 0-0,65 d. 0,81-1 e. 0,64-1 f. 0,61-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,72	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Penderita DBD c. Jarak Sarana Pendidikan d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. Perniagaan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,62 b. 1 c. 0 d. 0,18 e. 0,25 f. 0,12 g. 0,32 h. 0,16 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 26 27
5	GUNUNG SAMARINDA BARU	0,52-0,56	0,52-0,56	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c. ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,73 b. 0,12-0,87 c. 0-0,71 d. 0,75-1 e. 0,60-1 f. 0,56-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,71	a. Bahan Bakar Ruta b. Jumlah Sarana Pendidikan Formal c. Jumlah Sarana Kesehatan d. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan e. Perniagaan f. Lembaga/Akses Keuangan g. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,14 c. 0,13 d. 0,22 e. 0 f. 0,33 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 26 27

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
6	GUNUNG SARI ULU	0,57-0,61	0,57-0,61	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,70 b. 0,12-0,86 c. 0-0,67 d. 0,79-1 e. 0,63-1 f. 0,59-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,67	a. Kepadatan Rumah Tangga b. Bahan Bakar Ruta c. Jarak Sarana Pendidikan d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jumlah Sarana Kesehatan f. Jarak Sarana Kesehatan g. Lembaga/Akses Keuangan	a. 0,64 b. 1 c. 0,16 d. 0 e. 0,31 f. 0,16 g. 0,31 h. 0,33 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 26 27
7	MEKAR SARI	0,54-0,58	0,54-0,58	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,70 b. 0,12-0,84 c. 0-0,67 d. 0,91-1 e. 0,66-1 f. 0,64-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,85	a. Sumber Air Utama untuk Minum b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Sarana Pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. Perniagaan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,66 b. 0,93 c. 0,25 d. 0 e. 0,2 f. 0,22 g. 0,16 h. 0 i. 0,246	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 24 26 27
8	KARANG REJO	0,53-0,56	0,53-0,56	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c ETP musim kering d. CH tahunan	a. 0,14-0,70 b. 0,12-0,86 c. 0-0,68 d. 0,85-1 e. 0,64-1 f. 0,64-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,76	a. Akses Listrik b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Penderita Malaria d. Jarak Sarana Pendidikan e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. keberadaan mata air	a. 0,62 b. 1 c. 1 d. 0,32 e. 0 f. 0,14 g. 0,24	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 26 27

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
				e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau										
9	BARU TENGAH	0,57-0,61	0,57-0,61	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c. ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,70 b. 0,12-0,86 c. 0-0,69 d. 0,92-1 e. 0,68-1 f. 0,66-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,82	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Bangunan di Pemukiman Kumuh c. Ruta di Pemukiman Kumuh d. Sumber Limbah e. BPJS f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,96 b. 1 c. 1 d. 1 e. 0,9 f. 0 g. 0,09 h. 0,16 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%-300%	Naik 20%-200%	Turun (Surplus)	
10	MARGO MULYO	0,54-0,58	0,54-0,58	a. ETP tahunan b. ETP maksimum musim kemarau c. ETP musim kering d. CH tahunan e. CH minimum musim kemarau f. CH musim kemarau	a. 0,14-0,72 b. 0,12-0,87 c. 0-0,69 d. 0,91-1 e. 0,68-1 f. 0,64-1	a. Landuse b. RTH	a. 0,8 b. 0,87	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Limbah d. Surat Keterangan Miskin e. Jumlah Sarana Pendidikan Formal f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Perniagaan i. Lembaga/Akses Keuangan j. keberadaan mata air	a. 0,75 b. 1 c. 1 d. 0,65 e. 0,22 f. 0 g. 0 h. 0,35 i. 0 j. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%-300%	Naik 20%-200%	Turun (Surplus)	1 12 13 15 22 24 26 27
Fokus : Longsor														

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
1	DAMAI BARU	0,53-0,56	0,56	a. CH musim hujan	a. 0,27-0,71	a. RTH	a. 0,72	a. Jumlah bangunan di Sungai b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Air Utama Untuk Minum d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Perniagaan g. keberadaan mata air	a. 0,9 b. 1 c. 0,69 d. 0 e. 0,34 f. 0,10 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
2	DAMAI BAHAGIA	0,59-0,62	0,62	a. CH musim hujan	a. 0,31-0,72			a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum c. Sumber Limbah d. Jumlah Sarana Pendidikan Formal e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal f. Jarak Sarana Kesehatan g. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,69 c. 1 d. 0,29 e. 0 f. 0,37 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
3	SUNGAI NANGKA	0,55-0,57	0,57	a. CH musim hujan	a. 0,32-0,75	a. RTH	a. 0,70	a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum c. Jumlah Sarana pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan f. Perniagaan g. Lembaga/Akses Keuangan h. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,69 c. 0,22 d. 0,36 e. 0,22 f. 0,20 g. 0,33 h. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
4	TELAGA SARI	0,49-0,52	0,52-0,58	a. CH musim hujan	a. 0,28-0,72	a. RTH	a. 0,72	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Penderita DBD c. Jarak Sarana Pendidikan d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. Perniagaan	a. 0,62 b. 1 c. 0 d. 0,18 e. 0,25 f. 0,12 g. 0,32 h. 0,16 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
								h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air						
5	GUNUNG SAMARINDA BARU	0,51-0,53	0,53	a. CH musim hujan	a. 0,27-0,71	a. RTH	a. 0,71	a. Bahan Bakar Rata b. Jumlah Sarana Pendidikan Formal c. Jumlah Sarana Kesehatan d. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan e. Perniagaan f. Lembaga/Akses Keuangan g. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,14 c. 0,13 d. 0,22 e. 0 f. 0,33 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
6	GUNUNG SARI ULU	0,56-0,58	0,58	a. CH musim hujan	a. 0,26-0,70	a. RTH	a. 0,67	a. Kepadatan Rumah Tangga b. Bahan Bakar Rata c. Jarak Sarana Pendidikan d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jumlah Sarana Kesehatan f. Jarak Sarana Kesehatan g. Lembaga/Akses Keuangan	a. 0,64 b. 1 c. 0,16 d. 0 e. 0,31 f. 0,16 g. 0,31 h. 0,33 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
7	MEKAR SARI	0,52-0,54	0,54	a. CH musim hujan	a. 0,2-0,64	a. RTH	a. 0,85	a. Sumber Air Utama untuk Minum b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Sarana Pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. Perniagaan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,66 b. 0,93 c. 0,25 d. 0 e. 0,2 f. 0,22 g. 0,16 h. 0 i. 0,24	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
8	KARANG REJO	0,51-0,53	0,53	a. CH musim hujan	a. 0,23-0,67	a. RTH	a. 0,76	a. Akses Listrik b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Penderita Malaria d. Jarak Sarana Pendidikan e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal	a. 0,62 b. 1 c. 1 d. 0,32 e. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
								f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. keberadaan mata air	f. 0,14 g. 0,24					
9	BARU TENGAH	0,55-0,57	0,57	a. CH musim hujan	a. 0,22-0,65	a. RTH	a. 0,82	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Bangunan di Pemukiman Kumuh c. Ruta di Pemukiman Kumuh d. Sumber Limbah e. BPJS f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,96 b. 1 c. 1 d. 1 e. 0,93 f. 0 g. 0,09 h. 0,16 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
10	MARGO MULYO	0,53-0,55	0,55	a. CH musim hujan	a. 0,22-0,66	a. RTH	a. 0,87	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Limbah d. Surat Keterangan Miskin e. Jumlah Sarana Pendidikan Formal f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Perniagaan i. Lembaga/Akses Keuangan j. keberadaan mata air	a. 0,75 b. 1 c. 1 d. 0,65 e. 0,22 f. 0 g. 0 h. 0,35 i. 0 j. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	4 5 11 12 13
Fokus : Puting Beliung														
1	DAMAI BARU	0,63-0,66	0,65-0,66	b. CH musim peralihan MAM	a. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,72 c. 0,93	a. Jumlah bangunan di Sungai b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Air Utama Untuk Minum d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Perniagaan g. keberadaan mata air	a. 0,9 b. 1 c. 0,69 d. 0 e. 0,34 f. 0,10 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11
2	DAMAI BAHAGIA	0,63-0,72	0,72	b. CH musim	a. 0,98-1	a. Landuse b. Slope	a. 0,8 b. 0,93	a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum	a. 1 b. 0,69 c. 1	Naik dibulan	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
				peralihan MAM				c. Sumber Limbah d. Jumlah Sarana Pendidikan Formal e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal f. Jarak Sarana Kesehatan g. keberadaan mata air	d. 0,29 e. 0 f. 0,37 g. 0	Juni, Juli Agustus				7 8 9 10 11
3	SUNGAI NANGKA	0,57-0,67	0,66-0,67	a. CH maksimum musim peralihan MAM b. CH musim peralihan MAM	a. 0,31-0,6 b. 1	a. RTH b. Slope	a. 0,7 b. 0,93	a. Bahan Bakar Ruta b. Sumber Air Utama Untuk Minum c. Jumlah Sarana pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan f. Perniagaan g. Lembaga/Akses Keuangan h. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,69 c. 0,22 d. 0,36 e. 0,22 f. 0,20 g. 0,33 h. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11
4	TELAGA SARI	0,58-0,61	0,60-0,61	a. CH maksimum musim peralihan MAM b. CH musim peralihan MAM	a. 0,23-0,62 b. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,72 c. 0,93	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Penderita DBD c. Jarak Sarana Pendidikan d. Jumlah Sarana Kesehatan e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. Perniagaan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,62 b. 1 c. 0 d. 0,18 e. 0,25 f. 0,12 g. 0,32 h. 0,16 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11
5	GUNUNG SAMARINDA BARU	0,60-0,64	0,63-0,64	b. CH musim peralihan MAM	a. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,71 c. 0,93	a. Bahan Bakar Ruta b. Jumlah Sarana Pendidikan Formal c. Jumlah Sarana Kesehatan d. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan e. Perniagaan f. Lembaga/Akses Keuangan g. keberadaan mata air	a. 1 b. 0,14 c. 0,13 d. 0,22 e. 0 f. 0,33 g. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
6	GUNUNG SARI ULU	0,65-0,68	0,67-0,68	b. CH musim peralihan MAM	a. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,67 c. 0,91	a. Kepadatan Rumah Tangga b. Bahan Bakar Ruta c. Jarak Sarana Pendidikan d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jumlah Sarana Kesehatan f. Jarak Sarana Kesehatan g. Lembaga/Akses Keuangan	a. 0,64 b. 1 c. 0,16 d. 0 e. 0,31 f. 0,16 g. 0,31 h. 0,33 i. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11
7	MEKAR SARI	0,62-0,65	0,64-0,65	b. CH musim peralihan MAM	a. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,85 c. 0,93	a. Sumber Air Utama untuk Minum b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Sarana Pendidikan Formal d. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal e. Jarak Sarana Kesehatan f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. Perniagaan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	a. 0,66 b. 0,93 c. 0,25 d. 0 e. 0,2 f. 0,22 g. 0,16 h. 0 i. 0,24	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11
8	KARANG REJO	0,60-0,63	0,62-0,63	b. CH musim peralihan MAM	a. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,76 c. 0,89	a. Akses Listrik b. Jumlah penderita Diare c. Jumlah Penderita Malaria d. Jarak Sarana Pendidikan e. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal f. Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan g. keberadaan mata air	a. 0,62 b. 1 c. 1 d. 0,32 e. 0 f. 0,14 g. 0,24	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11
9	BARU TENGAH	0,65-0,68	0,66-0,68	a. CH maksimum musim peralihan MAM b. CH musim peralihan MAM	a. 0,23-0,6 b. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,82 c. 0,93	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Jumlah Bangunan di Pemukiman Kumuh c. Ruta di Pemukiman Kumuh d. Sumber Limbah e. BPJS f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal	a. 0,96 b. 1 c. 1 d. 1 e. 0,93 f. 0 g. 0,09	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%- 300%	Naik 20%- 200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11

No	Kelurahan	Tingkat Risiko Saat Ini	Tingkat Risiko Masa Depan	Iklim		Biofisik		Kerentanan		Kondisi Iklim Ekstrem			Neraca Air Masa Depan	Pilihan Adaptasi
				Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Faktor Berkontribusi	Nilai Indeks	Ekstrem Curah Hujan > 50mm	Frekuensi Suhu Ekstrem (>32°C)	Frekuensi Suhu Ekstrem (>35°C)		
								g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Lembaga/Akses Keuangan i. keberadaan mata air	h. 0,16 i. 0					
10	MARGO MULYO	0,62-0,65	0,64-0,65	a. CH maksimum musim peralihan MAM b. CH musim peralihan MAM	a. 0,23-0,6 b. 0,98-1	a. Landuse b. RTH c. Slope	a. 0,8 b. 0,87 c. 1	a. Kelompok Rentan Disabilitas b. Bahan Bakar Ruta c. Sumber Limbah d. Surat Keterangan Miskin e. Jumlah Sarana Pendidikan Formal f. Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal g. Jumlah Sarana Kesehatan h. Perniagaan i. Lembaga/Akses Keuangan j. keberadaan mata air	a. 0,75 b. 1 c. 1 d. 0,65 e. 0,22 f. 0 g. 0 h. 0,35 i. 0 j. 0	Naik dibulan Juni, Juli Agustus	Naik 50%-300%	Naik 20%-200%	Turun (Surplus)	1 2 4 7 8 9 10 11

Lampiran 3. Indikator Penyusun Tingkat Kerentanan

Indikator	Sub Indikator	Variabel Turunan
Keterpaparan		
Kependudukan	Kepadatan penduduk	Proporsi jumlah penduduk persatuan wilayah
	Kepadatan rumah tangga	Proporsi jumlah rumah tangga persatuan wilayah
	Kelompok rentan anak	Jumlah kelompok rentan anak
	Kelompok rentan manula	Jumlah kelompok rentan manula
	Kelompok rentan disabilitas	Jumlah kelompok rentan disabilitas
Kualitas pemukiman	Kualitas pemukiman	Kualitas penggunaan lantai rumah
	Akses listrik	Jumlah rumah tangga yang mendapatkan akses listrik
	Jumlah rumah tangga berfasilitas jamban sendiri	Jenis fasilitas buangan mandi, cuci, kakus (MCK)
	Jumlah rumah tangga berfasilitas jamban sendiri dg tangki septik	Jenis fasilitas penampung mandi, cuci, kakus (MCK)
Keberadaan bangunan	Topografi	Keberadaan mayoritas bangunan disuatu dataran wilayah
	Jumlah bangunan di sungai	Keberadaan bangunan dibantaran sungai
	Jumlah bangunan di pemukiman kumuh	Keberadaan bangunan dilokasi pemukiman kumuh
	Rumah tangga dipemukiman kumuh	Jumlah rumah tangga di pemukiman kumuh
Sensitivitas		
Kesejahteraan Keluarga	Bahan Bakar Rumah tangga	Jenis bahan bakar keperluan rumah tangga
	Sumber Penghasilan Utama	Profesi atau mata pencaharian dominan di wilayah tersebut
	Kepemilikan surat resmi tanah dan rumah	Jumlah warga yang memiliki sertifikat kepemilikan rumah
Akses Air	Sumber Air Utama Untuk Minum	Jumlah Penduduk yang memperoleh akses air bersih
Pencemaran	Air Sungai Tercemar Limbah	Keberadaan sungai tercemar
	Sumber Limbah	Jenis sumber limbah dilokasi sekitar
KLB Penyakit Terkait Iklim	Jumlah Penderita Diare	Jumlah Penderita Diare
	Meninggal Diare	Meninggal Diare
	Jumlah Penderita DBD	Jumlah Penderita DBD
	Meninggal DBD	Meninggal DBD
	Jumlah Penderita Malaria	Jumlah Penderita Malaria
Bantuan Pemerintah	BPJS	Jumlah penduduk yang mengikuti program BPJS
	Surat Keterangan Miskin	Jumlah penduduk yang menerima surat keterangan miskin
Kapasitas Adaptasi		
Fasilitas Pendidikan	Jumlah Sarana Pendidikan Formal	Jumlah Prasana pendidikan formal
	Jarak	Jarak Prasarana pendidik ke Ibu Kota Kecamatan

Indikator	Sub Indikator	Variabel Turunan
	Jumlah Sarana Pendidikan Non-Formal	Jumlah Prasana pendidikan Non-formal
Fasilitas Kesehatan	Jumlah Sarana Kesehatan	Jumlah Prasarana Kesehatan
	Jarak	Jarak Prasarana kesehatan ke Ibu Kota Kecamatan
Kelembagaan Kelurahan	Rasio Jumlah Musyawarah Desa Terhadap Kegiatan	proporsi Jumlah Kegiatan terhadap jumlah karyawan
Telekomunikasi	Kondisi Sinyal	Kualitas jaringan di lokasi
Prasarana Ekonomi	Industri	Jumlah industri diwilayah tersebut
	Perniagaan	Jumlah prasarana perniagaan di wilayah tersebut
	Jasa Alternatif	jumlah jasa alternatif
	Lembaga/Akses Keuangan	Keberadaan lembaga atau prasarana keuangan
Perilaku Hidup Sehat dan Kebersamaan	Kebiasaan Kerja Bakti	Keberadaan perilaku hidup dan sehat
	Kebiasaan Tolong Menolong	keberadaan perilaku kepedulian terhadap lingkungan sekitar
	Penanaman Pohon	keberadaan kegiatan penanaman
	Daur Ulang Sampah	keberadaan kegiatan daur ulang sampah
Sumber Air	keberadaan mata air	keberadaan sumber mata air

Lampiran 4. Tingkat Bahaya Dan Kerentanan Kota Balikpapan

Tabel hasil analisis bahaya

Kelurahan	Tanah Longsor			Banjir			Puting Beliung			Kekeringan		
	H	C	M	H	C	M	H	C	M	H	C	M
Gunung Bahagia	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Sepinggan	R	S	S	R	R	S	S	S	S	R	S	R
Damai Baru	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Damai Bahagia	R	S	S	R	R	S	S	T	S	S	S	R
Sungai Nangka	R	S	S	S	S	S	T	T	T	R	R	R
Sepinggan Raya	R	S	S	R	S	S	S	S	S	R	R	R
Sepinggan Baru	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	R
Prapatan	R	R	R	S	S	S	S	T	T	R	S	R
Telaga Sari	R	S	S	S	S	S	S	T	T	S	S	R
Klandasan Ulu	R	R	R	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Klandasan Ilir	R	R	R	S	S	T	T	T	T	S	S	R
Damai	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Manggar	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R
Manggar Baru	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	R
Lemaru	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R
Teritip	R	S	S	R	R	S	S	S	S	R	S	R
Muara Rapak	R	R	R	S	S	S	S	T	T	S	S	R
Gunung Samarinda	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Batu Ampar	R	S	S	S	S	S	S	T	T	S	S	R
Karang Joang	R	R	R	R	R	S	S	S	S	R	S	R
Gunung Samarinda Baru	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Graha Indah	R	S	S	R	R	S	S	S	S	R	S	R
Gunung Sari Ilir	R	R	R	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Gunung Sari Ulu	R	S	S	S	S	S	S	T	T	S	S	R
Mekar Sari	R	R	R	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Karang Rejo	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	S
Sumber Rejo	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	R
Karang Jati	R	S	S	S	S	S	T	T	T	S	S	S
Baru Tengah	R	R	R	S	S	T	T	T	T	S	S	R
Marga Sari	R	R	R	T	T	T	T	T	T	S	S	R
Baru Ilir	R	S	S	S	S	T	T	T	T	S	S	R
Margo Mulyo	R	R	R	T	T	T	T	T	T	S	S	R
Baru Ulu	R	R	R	T	T	T	T	T	T	S	S	R
Kariangau	R	R	R	S	R	S	S	S	S	R	S	R

Tabel hasil analisis kerentanan

No.	Nama Kelurahan	Keterpaparan	Sensitivitas	Kapasitas Adaptasi	Kerentanan
1	Gunung Bahagia	S	S	S	S
2	Sepinggan	T	S	S	R
3	Damai Baru	R	S	R	ST
4	Damai Bahagia	S	T	S	ST
5	Sungai Nangka	S	T	S	ST
6	Sepinggan Raya	S	S	S	S
7	Sepinggan Baru	S	S	S	S
8	Prapatan	S	S	R	R
9	Telaga Sari	S	S	R	T
10	Klandasan Ulu	R	S	S	SR
11	Klandasan Ilir	S	S	S	R
12	Damai	S	S	S	R
13	Manggar	T	T	S	R
14	Manggar Baru	S	S	S	SR
15	Lemaru	S	S	S	R
16	Teritip	S	S	S	SR
17	Muara Rapak	S	S	S	S
18	Gunung Samarinda	R	S	S	R
19	Batu Ampar	S	S	S	S
20	Karang Joang	S	T	S	S
21	Gunung Samarinda Baru	R	S	R	ST
22	Graha Indah	S	S	S	S
23	Gunung Sari Ilir	S	S	S	R
24	Gunung Sari Ulu	R	S	R	ST
25	Mekar Sari	R	S	R	ST
26	Karang Rejo	S	S	S	T
27	Sumber Rejo	S	S	S	S
28	Karang Jati	R	S	R	S
29	Baru Tengah	S	S	R	T
30	Marga Sari	R	R	S	SR
31	Baru Ilir	S	S	R	S
32	Margo Mulyo	S	T	S	ST
33	Baru Ulu	S	S	R	R
34	Kariangau	S	S	S	R

Lampiran 5. Informasi Dampak Perubahan iklim

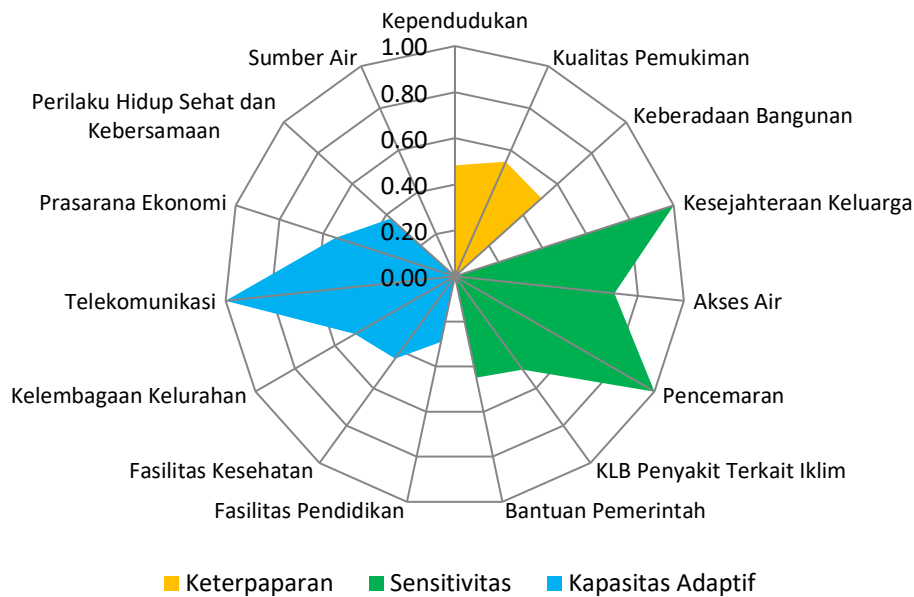
Dampak Perubahan Iklim	Musim	Perubahan		Lokasi	
		CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC
Perubahan Curah Hujan	DJF	Rataan: -6,74%	Rataan: +5,91%	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan
		Maks : -7%	Maks : +6%	Maks: Kec. Balikpapan Kota Kec. Balikpapan Utara Kec. Balikpapan Barat Kec. Balikpapan Tengah	Maks: Kec. Balikpapan Kota Kec. Balikpapan Utara Kec. Balikpapan Barat Kec. Balikpapan Tengah
		Min : -5,66%	Min : +5%	Min: Kel. Karang Joang Kel. Kariangau	Min: Kel. Sepinggian Raya
		Rataan: +1,38%	Rataan: +6,18%	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan
		Maks: +3%	Maks: +7%	Maks: Kel. Lemaru Kel. Teritip Kel. Karang Joang	Maks: Kel. Sepinggian
		Min: +1%	Min : +6%	Min: Kec. Balikpapan Kota Kec. Balikpapan Utara Kec. Balikpapan Barat Kec. Balikpapan Tengah	Min: Kec. Balikpapan Kota Kec. Balikpapan Utara Kec. Balikpapan Barat Kec. Balikpapan Tengah
	JJA	Rataan: +19%	Rataan: -0,38%	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan
		Maks : +21%	Maks : -1,97%	Maks: Kel. Lemaru Kel. Teritip	Maks: Kel. Sepinggian Raya
		Min : +18%	Min : 0%	Min: Kel. Sepinggian Kel. Sepinggian Baru	Min: Kec. Balikpapan Kota Kec. Balikpapan Utara Kec. Balikpapan Barat

Dampak Perubahan Iklim	Musim	Perubahan		Lokasi	
		CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC
Suhu Udara	SON				Kec. Balikpapan Tengah
		Rataan: +20,82 %	Rataan: +12,76%	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan
		Maks : +21%	Maks : +13,38%	Maks: Kec. Balikpapan Selatan Kec. Balikpapan Kota Kec. Balikpapan Utara Kec. Balikpapan Tengah Kec. Balikpapan Barat	Maks: Kel. Kariangau
		Min : +19,28 %	Min : +12%	Min: Kel. Kariangau	Min: Kel. Sepinggau Kec. Balikpapan Kota
	DJF	Rataan: -0,34°C	Rataan: +0,34°C	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan
		Maks : +0,65°C	Maks : +0,61°C	Maks: Kel. Sepinggau Raya	Maks: Kel. Gunung Bahagia
		Min : -0,84°C	Min : -0,16°C	Min: Kel. Kariangau	Min: Kel. Kariangau
	MAM	Rataan: -0,29°C	Rataan: +0,27°C	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan
		Maks : +0,15°C	Maks : +0,71°C	Maks: Kel. Sepinggau Raya	Maks: Kel. Sepinggau Raya
		Min : -0,86°C	Min : -0,24°C	Min: Kel. Kariangau	Min: Kel. Kariangau
	JJA	Rataan: -0,51°C	Rataan: +0,16°C	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan
		Maks : +0,06°C	Maks : +0,65°C	Maks: Kel. Sepinggau Raya	Maks: Kel. Sepinggau Raya
Min : -1°C		Min : -0,35°C	Min: Kel. Kariangau	Min: Kel. Kariangau	
SON	Rataan: -0,21°C	Rataan: +0,41°C	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan	

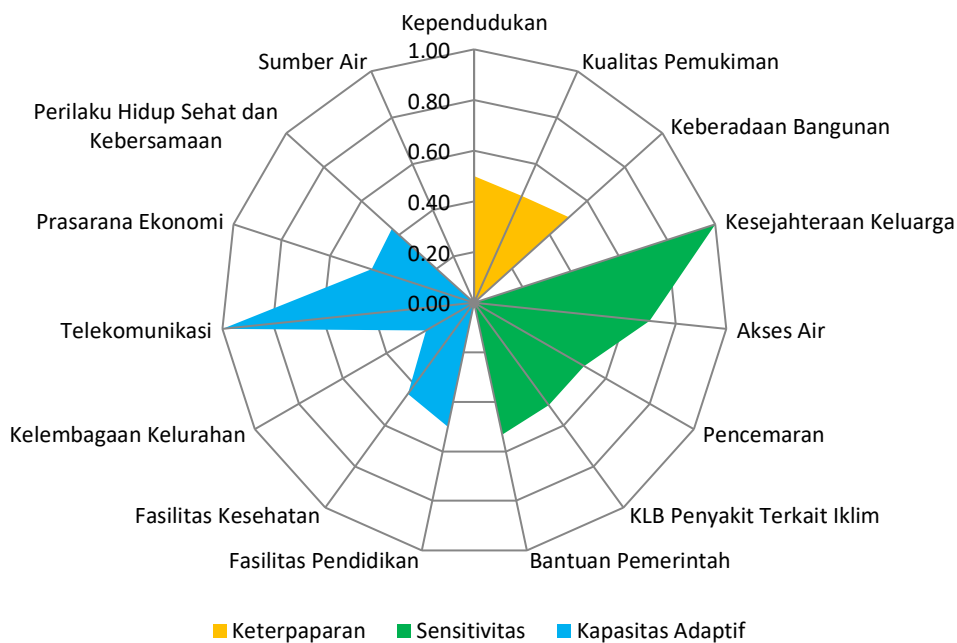
Dampak Perubahan Iklim	Musim	Perubahan		Lokasi		
		CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC	
Peningkatan Frekuensi CH>50mm		Maks :+0,29°C	Maks :+0,73°C	Maks: Kel. Sepinggian Raya	Maks: Kel. Sepinggian	
		Min :- 0,68°C	Min : - 0,06°C	Min: Kel. Kariangau	Min: Kel. Kariangau	
	JJA	Rataan: +2 Hari	Rataan: 0 Hari	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan		
		Maks +4 Hari;	Maks : 0 Hari	Maks: Kel. Manggar Baru	Seluruh Kota Balikpapan	
		Min : +1 Hari;	Min : 0 Hari	Min: Kel. Lemaru Kel. Teritip Kel. Karang Joang Kel. Kariangau		
	SON	Rataan: +3 Hari	Rataan: 0 Hari	Rataan: Seluruh Kota Balikpapan		
		Maks : +3 Hari	Maks : 0 Hari	Maks: Sebagian Besar Kota Balikpapan Kecuali Kel. Manggar Baru dan Teritip	Seluruh Kota Balikpapan	
		Min : +2 Hari	Min : 0 Hari	Min: Kel. Manggar Baru Kel. Teritip		
	Peningkatan Suhu Udara >32°C	DJF	Rataan, Maks, Min: +891 Hari;	Rataan, Maks, Min: +12 42 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan
		MAM	Rataan, Maks, Min: +886 Hari	Rataan, Maks, Min: +753 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan

Dampak Perubahan Iklim	Musim	Perubahan		Lokasi	
		CSIRO	MIROC	CSIRO	MIROC
	JJA	Rataan, Maks, Min: +311 Hari	Rataan, Maks, Min: +572 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan
	SON	Rataan, Maks, Min: +109 Hari;	Rataan, Maks, Min: +350 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan
Peningkatan Suhu Udara >35°C	DJF	Rataan, Maks, Min: +20 Hari	Rataan, Maks, Min: +20 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan
	MAM	Rataan, Maks, Min: +122 Hari;	Rataan, Maks, Min: +38 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan
	JJA	Rataan, Maks, Min: +87 Hari	Rataan, Maks, Min: +99 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan
	SON	Rataan, Maks, Min: +212 Hari;	Rataan, Maks, Min: +210 Hari	Seluruh Kota Balikpapan	Seluruh Kota Balikpapan

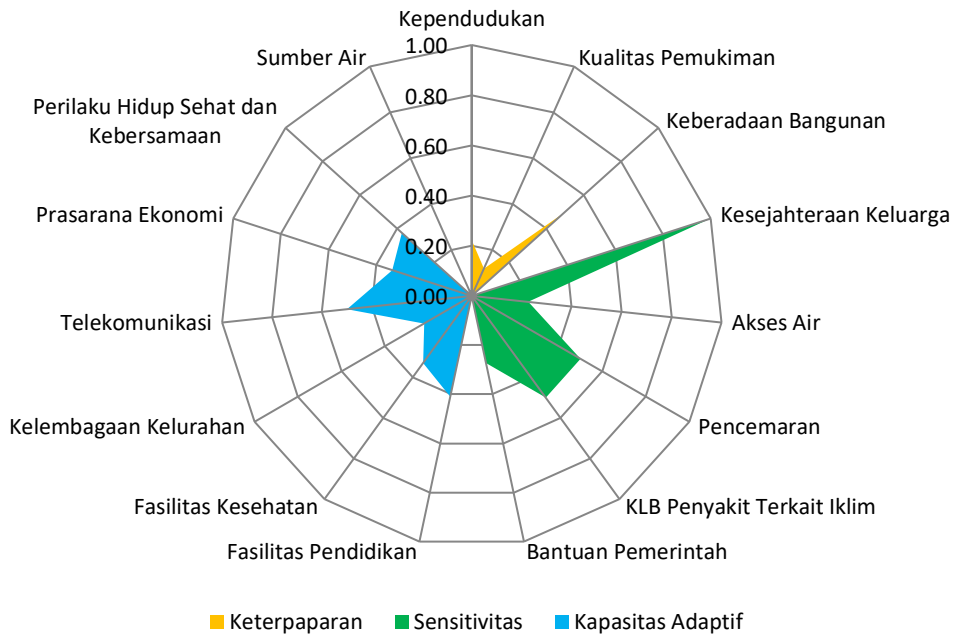
Lampiran 6. Petal Chart Kerentanan di Kelurahan dengan Tingkat Kerentanan Tinggi dan Sangat Tinggi



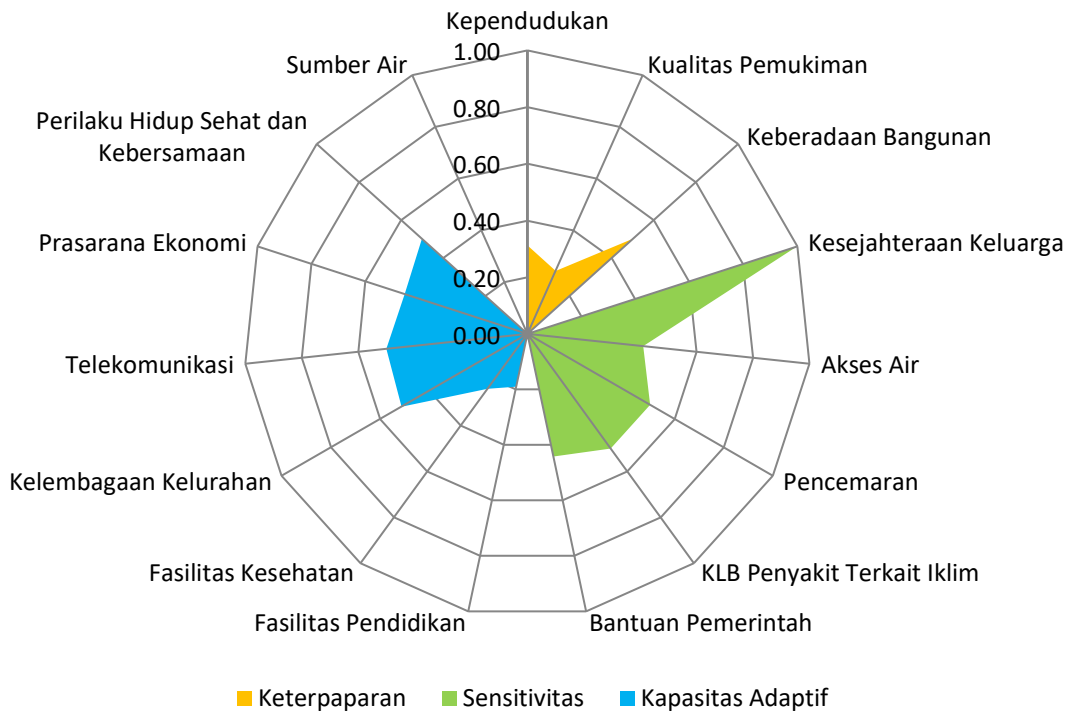
Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Damai Bahagia



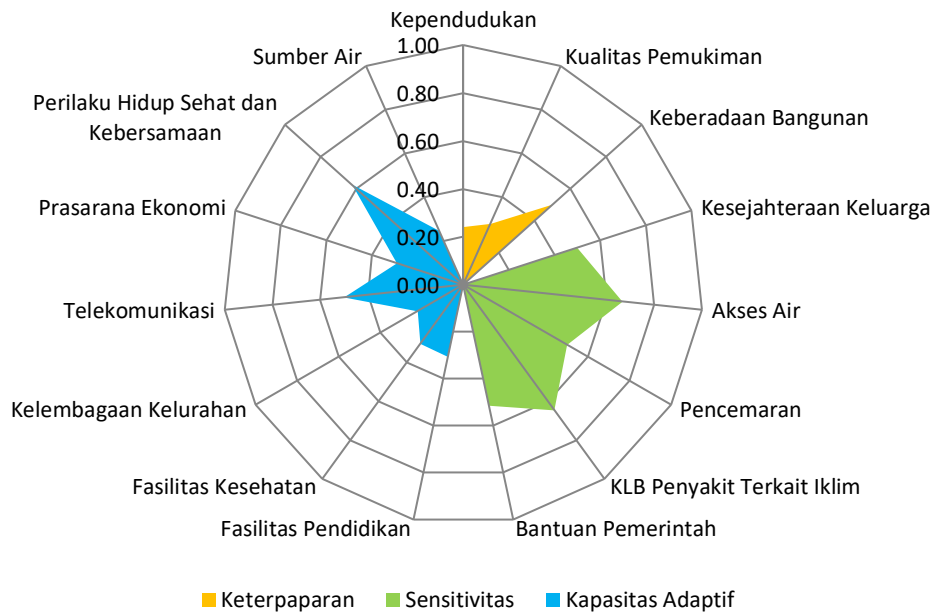
Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Sungai Nangka



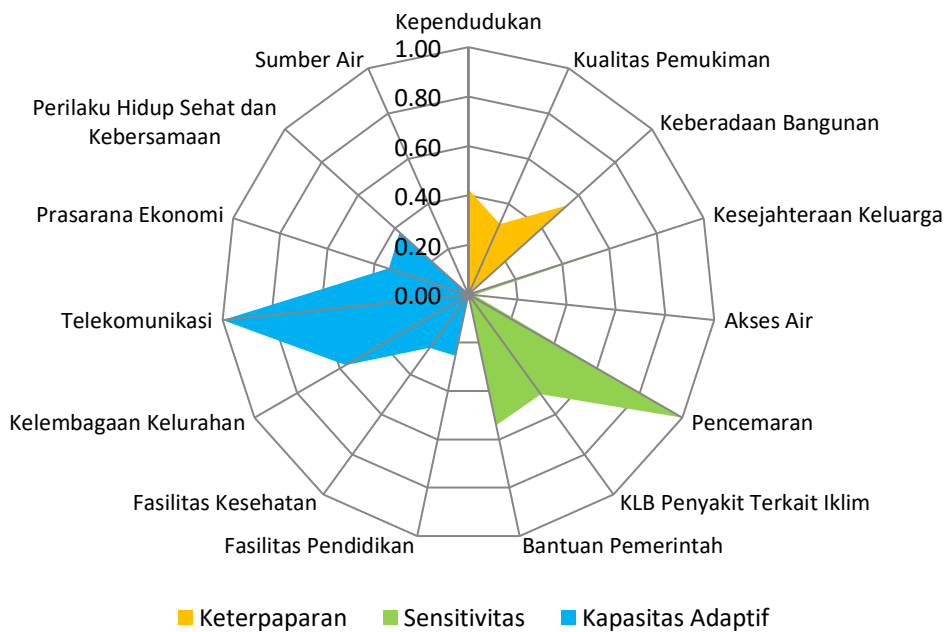
Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Samarinda Baru



Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Gunung Sari Ulur



Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Mekar Sari



Identifikasi Faktor Berkontribusi terhadap Keterpaparan dan Kerentanan di Kelurahan Margo Mulyo

Lampiran 7. Perencanaan Dan Kebijakan Pendukung Terkait Implementasi Aksi Iklim

Perencanaan daerah dan kebijakan terkait dalam Implementasi Aksi Adaptasi Fokus Kekeringan (Keterbatasan Air Baku)

Kelurahan	Risiko Kekeringan		Modalitas Eksisting	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Masa Depan				
Damai Baru	0,54	0,58	-	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan Perdagangan dan Jasa	Pengendalian layanan transportasi dan lalulintas jalan Penataan kawasan perdagangan dan jasa	DISHUB DISPERINDAG
Gunung Samarinda Baru	0,52	0,56	- Bendali Kampung Timur	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DisPerumkin
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalulintas koridor perdagangan dan jasa	DISHUB DISPERINDAG
Gunung Sari Ulu	0,57	0,61	Sumur bor gunung sari kapasitas 54 lt/det jalur hijau gunung sari	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR
				Kawasan rumah sakit		DINKES
				Kawasan pertahanan dan keamanan	Peningkatan layanan lalulintas jalan	DISHUB
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIN

Kelurahan	Risiko Kekeringan		Modalitas Eksisting	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Masa Depan				
					Penurunan kawasan permukiman kumuh	
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DISPERINDAG
Karang Rejo	0,53	0,56	Taman kota adipura jalur hijau karang rejo	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan kawasan permukiman kumuh Pengendalian banjir permukiman Peningkatan layanan persampahan dan limbah	BPBD PUPR DLH DISPERUMKIN
				Kawasan perdagangan dan jasa	Pembangunan sarana dan prasarana Peningkatan layanan lalu lintas jalan	DISHUB DISPERINDAG
Margo Mulyo	0,54	0,58	-	Kawasan hutan bakau	Pengendalian pencemaran	DLH
				Kawasan sempadan sungai	Pengendalian kawasan sempadan sungai	DLH
				Kawasan perumahan	Penurunan kawasan permukiman kumuh Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIN
				Kawasan industri besar dan sedang	Pengendalian pencemaran	DLH
Mekar Sari	0,54	0,58	Jalur hijau mekar sari	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan kawasan permukiman kumuh Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	BPBD PUPR DLH DISPERUMKIN

Kelurahan	Risiko Kekeringan		Modalitas Eksisting	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Masa Depan				
					Pengendalian banjir	
				Kawasan perdagangan dan jasa		DISHUB DISPERINDAG
Sungai Nangka	0,52	0,55	-	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan bandara	Pengendalian pertumbuhan area pengembangan bandara	DISHUB DISPERINDAG
				Kawasan perdagangan dan jasa		DISPERINDAG
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM

Perencanaan daerah dan kebijakan terkait dalam Implementasi Aksi Adaptasi Fokus Banjir/Genangan

Kelurahan	Risiko Genangan		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
Gunung Samarinda Baru	0,54	0,59	Bendali kampung timur	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalu lintas koridor perdagangan dan jasa	DISHUB DISPERINDAG
Gunung Sari Ulu	0,59	0,63	Jalur hijau gunung sari	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan rumah sakit		DINKES
				Kawasan pertahanan dan keamanan		DISHUB
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman Penurunan kawasan permukiman kumuh	DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalulintas jalan Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DISHUB DISPERINDAG
Karang Rejo	0,54	0,56	Jalur hijau karang rejo	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan	BPBD PUPR DLH DISPERUMKIM

Kelurahan	Risiko Genangan		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
					kawasan permukiman kumuh Pengendalian banjir Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan persampahan dan limbah Peningkatan layanan lalu lintas jalan	DISHUB DISPERINDAG
Margo Mulyo	0,55	0,62	Sistem drainase sekunder gunung empat	Kawasan hutan bakau		BPBD PUPR DLH
				Kawasan sempadan sungai	Pengendalian kawasan sempadan sungai	DLH
				Kawasan perumahan	Penurunan kawasan permukiman kumuh Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM
				Kawasan industri besar dan sedang	Pengendalian pencemaran	DLH
				Kawasan pelabuhan		DISHUB
				Kawasan pertahanan dan keamanan		DISHUB
Mekar Sari	0,55	0,61	Jalur hijau mekar sari	1. Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	1. Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau 2. Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
Sungai Nangka	0,53	0,62	Bendali iii dan iv	1. Kawasan hutan kota	1. Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				2. Kawasan waduk dan embung	3. Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH

Kelurahan	Risiko Genangan		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
				3. Kawasan bandara	4. Pengendalian pertumbuhan area pengembangan bandara	DISHUB
				4. Kawasan perdagangan dan jasa		DISHUB DISPERINDAG
				5. Kawasan perumahan	2. Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM

Perencanaan daerah dan kebijakan terkait Terkait dalam Implementasi Aksi Adaptasi Fokus Tanah Longsor

Kelurahan	Risiko Tanah Longsor		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
Baru Tengah	0,55	0,57	Vegetasi tepi jalan	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Penataan perumahan atas air Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan kawasan permukiman kumuh Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DISHUB DLH DISPERINDAG
				Kawasan pertahanan dan keamanan		DISHUB
				Kawasan pelabuhan	Peningkatan layanan pelabuhan penyebrangan	DISHUB
Damai Bahagia	0,59	0,62	Vegetasi tepi jalan	Kawasan hutan kota		BPBD PUPR DLH
				Kawasan rth	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH

Kelurahan	Risiko Tanah Longsor		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
				Kawasan bandara	Pengendalian pertumbuhan area pengembangan bandara	DISHUB
				Kawasan perumahan		DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Penataan kawasan perdagangan dan jasa	DISPERINDAG DISHUB
Damai Baru	0,53	0,56	Vegetasi tepi jalan	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	pengendalian layanan transportasi dan lalu lintas jalan Penataan kawasan perdagangan dan jasa	DISHUB DISPERINDAG
Gunung Samarinda Baru	0,51	0,53	Vegetasi tepi jalan	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalu lintas koridor perdagangan dan jasa	DISHUB DISPERINDAG
Gunung Sari Ulu	0,56	0,58	Jalur hijau gunung sari	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH

Kelurahan	Risiko Tanah Longsor		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan rumah sakit		DINKES
				Kawasan pertahanan dan keamanan		DISHUB
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman Penurunan kawasan permukiman kumuh Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DISPERUMKIM DLH
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalu lintas jalan	DISHUB DISPERINDAG
Karang Rejo	0,51	0,53	Jalur hijau karang rejo	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan kawasan permukiman kumuh Pengendalian banjir Pembangunan sarana dan prasarana permukiman Peningkatan layanan persampahan dan limbah	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalu lintas jalan Pengendalian banjir	BPBD PUPR DISHUB
Margo Mulyo	0,53	0,55	Hutan mangrove margo mulyo	Kawasan hutan bakau		DLH
				Kawasan sempadan sungai	Pengendalian kawasan sempadan sungai	DLH
				Kawasan perumahan	Penurunan kawasan permukiman kumuh Pembangunan	DISPERUMKIM

Kelurahan	Risiko Tanah Longsor		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
					sarana dan prasarana permukiman	
				Kawasan industri besar dan sedang	Pengendalian pencemaran	
Mekar Sari	0,52	0,54	Jalur hijau mekar sari	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan kawasan permukiman kumuh Pengendalian banjir Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perdagangan dan jasa		DISPERINDAG
Sungai Nangka	0,55	0,57	Vegetasi tepi jalan	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	DLH PUPR
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan bandara	Pengendalian pertumbuhan area pengembangan bandara	DISHUB
				Kawasan perdagangan dan jasa		DISPERINDAG
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM

Perencanaan Daerah Dan Kebijakan Terkait Dalam Implementasi Aksi Adaptasi Fokus Puting Beliung

Kelurahan	Risiko Puting Beliung		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
Baru Tengah	0,65	0,68	Vegetasi tepi jalan	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Penataan perumahan atas air Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan kawasan permukiman kumuh Pembangunan sarana dan prasarana permukiman Peningkatan layanan persampahan dan limbah	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DISPERINDAG
				Kawasan pertahanan dan keamanan		DISHUB
				Kawasan pelabuhan	Peningkatan layanan pelabuhan penyebrangan	DISHUB
Damai Bahagia	0,63	0,72	Vegetasi tepi jalan	Kawasan hutan kota		BPBD PUPR DLH
				Kawasan rth	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan bandara	Pengendalian pertumbuhan area pengembangan bandara	DISHUB
				Kawasan perumahan		DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Penataan kawasan perdagangan dan jasa	DISPERINDAG
Damai Baru	0,63	0,66	Vegetasi tepi jalan	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH

Kelurahan	Risiko Puting Beliung		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
				Kawasan perdagangan dan jasa	Pengendalian layanan transportasi dan lalulintas jalan Penataan kawasan perdagangan dan jasa	DISHUB DISPERINDAG
Gunung Samarinda Baru	0,6	0,64	Vegetasi tepi jalan	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalulintas koridor perdagangan dan jasa	DISHUB DISPERINDAG
Gunung Sari Ulu	0,65	0,68	Jalur hijau gunung sari	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan rumah sakit		DINKES
				Kawasan pertahanan dan keamanan		DISHUB
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman Penurunan kawasan permukiman kumuh Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DLH DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalulintas jalan Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DLH DISHUB DISPERINDAG
Karang Rejo	0,6	0,63	Jalur hijau karang rejo	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH

Kelurahan	Risiko Puting Beliung		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
					Penurunan kawasan permukiman kumuh Pengendalian banjir Pembangunan sarana dan prasarana permukiman Peningkatan layanan persampahan dan limbah	
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan lalu lintas jalan Peningkatan layanan persampahan dan limbah	DISHUB DLH DISPERINDAG
Margo Mulyo	0,62	0,65	Hutan mangrove margo mulyo	Kawasan hutan bakau		DLH
				Kawasan sempadan sungai	Pengendalian kawasan sempadan sungai	DLH
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman Penurunan kawasan permukiman kumuh	DISPERUMKIM
				Kawasan industri besar dan sedang	Pengendalian pencemaran	DLH
Mekar Sari	0,62	0,65	Jalur hijau mekar sari	Kawasan perumahan berwawasan lingkungan	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau Penurunan kawasan permukiman kumuh Pengendalian banjir Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	BPBD PUPR DLH
				Kawasan perdagangan dan jasa		DISPERINDAG
Sungai Nangka	0,57	0,67	Vegetasi tepi jalan	Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka	BPBD PUPR DLH

Kelurahan	Risiko Puting Beliung		Modalitas	Arah Pengembangan Wilayah (RPJMD)	Kebijakan di Lokasi (RPJMD)	Dinas Terlibat
	Baseline	Future				
					hijau dan non hijau	
				Kawasan waduk dan embung	Pengendalian banjir	BPBD PUPR DLH
				Kawasan bandara	Pengendalian pertumbuhan area pengembangan bandara	DISHUB
				Kawasan perdagangan dan jasa		DISPERINDAG
				Kawasan perumahan	Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	
Telaga Sari	0,58	0,61	Vegetasi tepi jalan	Kawasan perumahan	Penurunan kawasan permukiman kumuh Pembangunan sarana dan prasarana permukiman	DISPERUMKIM
				Kawasan perdagangan dan jasa	Peningkatan layanan transportasi dan lalulintas jalan	DISHUB DISPERINDAG
				Kawasan pertahanan dan keamanan		DISHUB
				Kawasan hutan kota	Peningkatan ruang terbuka hijau dan non hijau	BPBD PUPR DLH

Lampiran 8. Daftar Para Narasumber

Kota Balikpapan

Narasumber	Dokumentasi
Organisasi Pemerintah Daerah Kota Balikpapan	
BPBD Kota Balikpapan	
Bapak Isnaeni, DLH Kota Balikpapan	
Bapak Anto, DLH Kota Balikpapan	
Bapak Joko, BPBD Kota Balikpapan	
Bapak Mulyono, BMKG Kota Balikpapan	
Bapak Seno, Kepala BPBD Kota Balikpapan	
Bapak Heru Suhendra, Warga Kota Balikpapan	

**INISIATIF AKSI IKLIM
PERLU DIMULAI DARI TINGKAT LOKAL MASYARAKAT**



info lebih lanjut: Dinas Lingkungan Hidup Kota Balikpapan
email: dlh@balikpapan.go.id
© 2020