

#### **TIM PENGARAH**

DR. Ir. Budi S. Situmorang, MURP DR. Ir. Doni Janarto Widiantono, M.Eng.Sc

#### **TIM TEKNIS**

Budi Santosa, ST, MT.
Yohanes Fajar Setyo Wibowo, ST., MT.
Agus Warsono, S.ST., MT.
Mirwansyah Prawiranegara, ST., M.Sc
Sarmaulie Pangaribuan, ST., M.Si
Angga Ardiyansyah, SP.
Dwi Yudho Sasongko, ST.
Fitria Sawitri, S.Si, MMT
Rizki Kirana, ST., M.Sc
Desy Puspita, S.Si
Hendrick Mayzonny, ST., MT.

#### **TIM PENYUSUN**

Maria Christina Endarwati, ST., MIUEM Annissa Hamidah Imaduddina, ST., M.Sc Widiyanto Hari Subagyo Widodo, ST., M.Sc Lulu Mari Fitria, ST., M.Sc Rizki Adriadi Giffari, ST.

#### **DESAIN GRAFIS**

Garrin A. Nanditho

#### **DICETAK DI INDONESIA, PENERBIT:**

Direktorat Jenderal Tata Ruang Kementerian Agraria dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional

#### INDEKS:

ISBN 978-602-74222-4-7 Copyright @ 2016

Cover image copyright by lapisbogor.co.id

Vectors by freepik

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Dipersilakan mengutip dan/atau memperbanyak sebagian buku ini dengan izin tertulis dari penulis dan/atau penerbit

#### KATA PENGANTAR

Kota Bogor merupakan salah satu dari 7 (tujuh) kota di Indonesia yang termasuk dalam 136 (seratus tiga puluh enam) lokasi prioritas Pengurangan Risiko Bencana (PRB) di Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMN) 2015-2019, dan sekaligus termasuk dalam kategori 50 (lima puluh) wilayah ter-rentan perubahan iklim dalam RAN-API 2014. Penataan ruang wajib memperhatikan aspek kebencanaan yang berada di dalam suatu daerah dengan mengintegrasikan mitigasi bencana ke dalam rencana tata ruang. Substansi dalam perencanaan ruang mencakup rencana struktur ruang dan rencana pola ruang. Upaya integrasi pengurangan risiko bencana ke dalam penataan ruang perlu dilakukan guna meningkatkan kualitas tata ruang untuk mewujudkan kota tangguh bencana dan berketahanan perubahan iklim.

Buku ini merupakan bagian dari serangkaian buku yang berisi kajian-kajian yang telah dilakukan melalui Kegiatan Peningkatan Kualitas Tata Ruang untuk Mewujudkan Kota Tangguh Bencana dan Berketahanan Perubahan Iklim di Kota Bogor. Buku ini berisi serangkaian indikator dan variabel dalam menilai tingkat ketangguhan dan ketahanan kota dalam menghadapi bencana dan dampak perubahan iklim, yang diharapkan dapat menjadi salah satu referensi dan acuan bagi pemerintah daerah dalam menilai kondisi ketangguhan kotanya, dan kemudian menentukan langkah-langkah dan rencana aksi yang implementatif untuk menuju kota yang tangguh bencana dan berketahanan perubahan iklim melalui peningkatan kualitas tata ruangnya.

Beberapa hal yang tercantum dalam buku ini meliputi profil Kota Bogor, kondisi karakteristik bencana baik risiko dan proyeksi risiko bencana, penilaian tingkat ketangguhan Kota Bogor, konsep dan kebijakan pengurangan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim, rencana aksi kota tangguh bencana dan berketahanan iklim, dan pengintegrasian

RESILIENT CITY ACTION PLAN ke dalam tata ruang. Identifikasi program-program pengurangan risiko bencana dan program adaptasi perubahan iklim di Kota Bogor merupakan program-program yang diintegrasikan ke dalam rencana tata ruang baik dalam struktur ruang, pola ruang dan ketentuan khusus dalam pemanfaatan ruang. Integrasi program ini dilakukan dalam pengurangan risiko bencana longsor dan banjir proyeksi suhu dan Curah Hujan di Kota Bogor. Beberapa program terkait yang diintegrasikan ke dalam rencana tata ruang di Kota Bogor ini meliputi program-program yakni menurunkan tingkat kerentanan terhadap bencana longsor terutama pada kawasan yang sebelumnya merupakan peruntukan untuk kegiatan budidaya seperti permukiman, industri, dan perdagangan dan jasa, rencana jalur evakuasi, tempat evakuasi, dan alternatif lokasi relokasi dan untuk kawasan rawan longsor rendah dan sedang harus menyertakan persyaratan perijinan yakni AMDAL dan peningkatan ketahanan terhadap perubahan iklim (proyeksi suhu dan curah hujan) melalui *Green Building*.

Semoga buku ini dapat memberikan rekomendasi dalam upaya peningkatan kualitas tata ruang dalam pengurangan risiko bencana dan adaptasi terhadap perubahan iklim. Pendekatan dan kajian yang digunakan dalam merumuskan indikator dan variabel penilaian ketangguhan kota dan perumusan program pasti akan terus berkembang di masa mendatang. Untuk itu, tidak menutup kemungkinan indikator dan variabel ini dapat terus disempurnakan, atau bahkan berubah, menyesuaikan dengan perkembangan terkini.

Jakarta. Desember 2016

Tim Penulis



# **DAFTAR ISI**

Kata Pengantar	1
Daftar Isi	4
Daftar Tabel	5
Daftar Gambar	6
Sekilas Profil Kota Bogor	10
Kondisi Karakteristik Bahaya Bencana	14
Kerentanan Bencana dan Dampak Perubahan Iklim	24
Kapasitas	42
Risiko Bencana dan Perubahan Iklim	46
Penilaian Tingkat Ketangguhan Bencana dan Ketahanan Perubahan Iklim	56
Konsep dan Kebijakan Pengurangan Risiko Bencana dan Adaptasi Perubahan Iklim	60
Rencana Aksi Kota Tangguh Bencana dan Berketahanan Perubahan Iklim (Resilient City Action Plan)	) 66
Pengintegrasian Resilient City Action Plan ke dalam Rencana Tata Ruang Kota	78
Daftar Pustaka	94

# **DAFTAR TABEL**

Tabel 1 Potensi dan Sejarah di Kota Bogor	14
Tabel 2 Persentase Luasan KRB Longsor	16
Tabel 3 Persentase Luasan KRB Banjir Perkotaan	18
Tabel 4 Persentase Luasan KRB Gempa Bumi	20
Tabel 5 Persentase Luasan KRB Kekeringan	21
Tabel 6 Parameter Kerentanan Fisik	24
Tabel 7 Parameter Kerentanan Sosial	26
Tabel 8 Parameter Kerentanan Ekonomi	27
Tabel 9 Parameter Kerentanan Lingkungan (Bencana Banjir)	29
Tabel 10 Parameter Kerentanan Lingkungan (Bencana Longsor)	30
Tabel 11 Parameter Kerentanan Lingkungan (Bencana Kekeringan)	32
Tabel 12 Parameter Kapasitas	42
Tabel 13 Daftar Program Beserta Lokasi Pelaksanaan Setiap Tahun (Dari Tahun 2017-2026)	66
Tabel 14 Daftar Program Beserta Lokasi Pelaksanaan Setiap Tahun (Dari Tahun 2027-2036)	71
Tabel 15 Program-Program Pengurangan Risiko Bencana di Kota Bogor	79
Tabel 16 Program-Program Adaptasi Perubahan Iklim di Kota Bogor	81
Tabel 17 Perbandingan Peningkatan Kualitas Rencana Struktur Ruang	83
Tabel 18 Perbandingan Peningkatan Kualitas Rencana Pola Ruang	85
 Tabel 19 Ketentuan Khusus Peruntukan Ruang di Kota Bogor Berdasarkan Proyeksi Iklim dan KRB	87

# **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1 Orientasi Wilayah Kota Bogor	11
Gambar 2 KRB Longsor di Kota Bogor	15
Gambar 3 KRB Banjir Perkotaan di Kota Bogor	17
Gambar 4 KRB Gempa Bumi di Kota Bogor	19
Gambar 5 KRB Kekeringan di Kota Bogor	20
Gambar 6 Peta Persebaran Kerentanan Fisik Kota Bogor	25
Gambar 7 Peta Persebaran Kerentanan Sosial Kota Bogor	27
Gambar 8 Peta Persebaran Kerentanan Ekonomi Kota Bogor	28
Gambar 9 Peta Persebaran Kerentanan Lingkungan Berdasarkan Ancaman Banjir Kota Bogor	30
Gambar 10 Peta Persebaran Kerentanan Lingkungan Berdasarkan Ancaman Longsor Kota Bogor	31
Gambar 11 Peta Persebaran Kerentanan Lingkungan Berdasarkan Ancaman Kekeringan Kota Bogo	or33
Gambar 12 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Banjir Kota Bogor	34
Gambar 13 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Longsor Kota Bogor.	36
Gambar 14 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Kekeringan Kota Bog	or.37
Gambar 15 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Gempa Kota Bogor	39
Gambar 16 Peta Tingkat Kapasitas Kota Bogor	43
Gambar 17 Peta Persebaran Risiko Banjir Kota Bogor	47
Gambar 18 Peta Persebaran Risiko Longsor Kota Bogor	48
Gambar 19 Peta Persebaran Risiko Kekeringan Kota Bogor	49
Gambar 20 Peta Persebaran Risiko Gempa Kota Bogor	50
Gambar 21 Peta Proyeksi Curah Hujan	51
Gambar 22 Peta Proyeksi Suhu	52
Gambar 23 Perbandingan Aspek Ketangguhan Kota Yang Digunakan Dalam Kajian dan Yang Dikembangkan Oleh UNISDR (2014)	57
Gambar 24 Perbandingan Hasil Penilaian Ketangguhan Kota dari Hasil Pedoman Kajian dan Pedo UNISDR (2014)	

Gambar 25 Peta Persebaran Integrasi Program-Program PRB	80
Gambar 26 Peta Integrasi Program-Program Adaptasi Perubahan Iklim	82
Gambar 27 Peta Rekomendasi Peningkatan Rencana Struktur Ruang Kota Bogor	82
Gambar 28 Peta Rekomendasi Peningkatan Rencana Pola Ruang Kota Bogor	86





#### **SEKILAS PROFIL KOTA BOGOR**

Kotamadya DT II Bogor dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 1965 serta Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1974, dengan luas wilayah administratif sebesar 2.156 Ha, meliputi 5 kecamatan yaitu Kecamatan Bogor Utara, Kecamatan Bogor Selatan, Kecamatan Bogor Timur, Kecamatan Bogor Barat, dan Kecamatan Bogor Tengah. Lalu sejak tahun 1995, Kotamadya DT II Bogor mengalami perluasan wilayah menjadi 11.850 Ha dan mengalami pemekaran menjadi enam kecamatan dengan penambahan Kecamatan Tanah Sareal. Seiring dengan diberlakukannya Undang-Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah, nama Kotamadya Bogor diubah menjadi Kota Bogor.

Secara geografis Kota Bogor terletak diantara 106°43′30″ Bujur Timur - 106°51′00″ Bujur Timur dan 6°30′30″ Lintang Selatan - 6°41′00″ Lintang Selatan. Kota Bogor berjarak ± 56 km dari selatan Kota Jakarta. Batas-batas administrasi wilayah Kota Bogor adalah:

• Sebelah Timur : Kecamatan Sukaraja dan Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor

• Sebelah Selatan : Kecamatan Cijeruk dan Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor

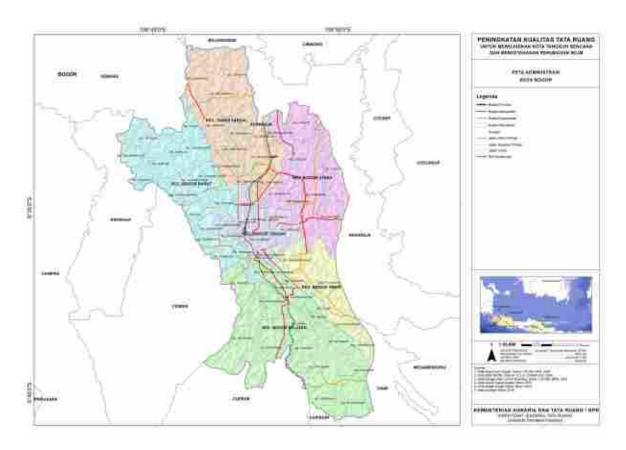
• Sebelah Barat : Kecamatan Cijeruk dan Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor

• Sebelah Utara : Kecamatan Sukaraja, Kecamatan Bojong Gede, dan Kecamatan

Kemang, Kabupaten Bogor

Secara umum Kota Bogor ditutupi oleh batuan vulkanik yang berasal dari endapan (batuan sedimen) 2 (dua) gunung berapi, yaitu Gunung Pangrango (berupa satuan breksi tupaan/kpbb) dan Gunung Salak (berupa aluvium/kal dan kipas aluvium/kpal). Lapisan batuan ini berada agak dalam dari permukaan tanah dan jauh dari daerah aliran sungai. Endapan permukaan umumnya berupa aluvial yang tersusun oleh tanah, pasir dan kerikil hasil dari pelapukan endapan yang baik untuk vegetasi. Kota Bogor dengan ketinggian dari permukaan laut minimal 190 meter dan maksimal 330 meter, memiliki udara rata-rata setiap

bulannya adalah 26°C dan suhu udara terendah 21,8°C, dengan kelembaban udara kurang lebih 70%. Sedangkan Curah Hujan cukup besar setiap tahunnya yaitu berkisar antara 3.500-4.000 mm dengan luas 4.992,30 Ha, antara 4.000-4.500 mm dengan luas 6.424,65 Ha, dan antara 4.500-5.000 mm dengan luas 433,05 Ha, terutama pada bulan Desember sampai dengan bulan Januari. Orientasi wilayah Kota Bogor dapat dilihat pada peta administrasi berikut:



**Gambar 1 Orientasi Wilayah Kota Bogor** 





### **KONDISI KARAKTERISTIK BAHAYA BENCANA**

### Sejarah Kebencanaan

Berdasarkan Kompilasi Data dari Data dan Informasi Bencana Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana, bencana yang pernah terjadi di Kota Bogor adalah banjir, longsor dan kekeringan. Kondisi sejarah kebencanaan di Kota Bogor dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 1 Potensi dan Sejarah di Kota Depok

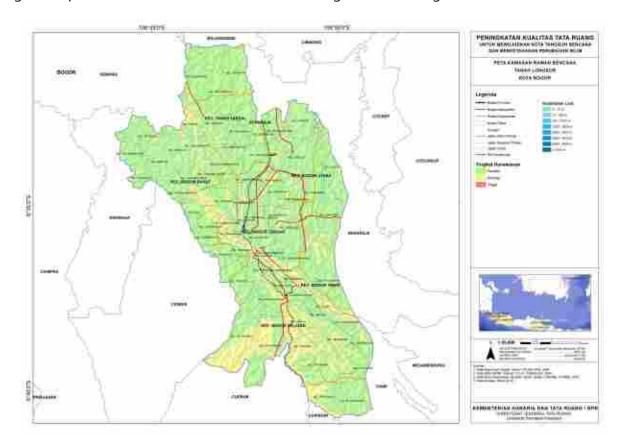
No	Jenis Bencana	Kondisi Bencana
1	Banjir	Penyebab terjadinya bencana banjir adalah lama dan intensitas hujan yang tinggi, meluapnya air sungai karena kemiringan dasar saluran kecil dan kapasitas aliran sungai tidak memadai, dan sistem drainase yang tidak memadai (Data dan Informasi Bencana Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana):  1. Waktu kejadian 12 Agustus 2014, tidak ada korban jiwa.  2. Waktu kejadian 23 September 2013, tidak ada korban jiwa.  3. Waktu kejadian 6 Agustus 2013, tidak ada korban jiwa.
2	Longsor	Adanya hujan deras mengakibatkan longsor di beberapa daerah di Kota Bogor. Kawasan rawan longsor berada di sempadan Sungai Ciliwung, Sungai Pesanggrahan dan Situ Pedongkelan. Potensi bencana longsor juga wajib diperhatikan di Kota Bogor mengingat Data dan Informasi Bencana Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana menunjukkan:  1. Waktu kejadian 21 Januari 2015, Tidak ada korban jiwa  2. Waktu kejadian 28 September 2013, tidak ada korban jiwa.  3. Waktu kejadian 14 Juni 2013, tidak ada korban jiwa.
3	Kekeringan	Walaupun tidak ditetapkan sebagai daerah rawan kekeringan, Kota Bogor mempunyai potensi kekeringan. Hal ini dibuktikan dengan adanya peristiwa kekeringan di tahun 2007, walaupun tidak ada korban jiwa (Data dan Informasi Bencana Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana)
4	Gunung Api	Tidak ada
5	Gempa Bumi	Tidak Ada
6	Tsunami	Tidak ada

Sumber: Kompilasi Data dari Data dan Informasi Bencana Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana

#### Kawasan Rawan Bencana

## 1. Kawasan Rawan Bencana Longsor

Kawasan rawan longsor yang ada di Kota Bogor terbagi menjadi 2 (dua) kategori yaitu Kawasan Rawan Longsor Sedang dan Kawasan Rawan Longsor Rendah. Berikut adalah gambar persebaran Kawasan Rawan Bencana Longsor di Kota Bogor:



Gambar 2 KRB Longsor di Kota Bogor

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui persebaran luas Kawasan Rawan Longsor Sedang dengan luas tertinggi berada di Kelurahan Mulyaharja Kecamatan Bogor Selatan dengan luas 281,04 Ha, Kawasan Rawan Bencana Rendah dengan luas tertinggi berada pada Kelurahan Katulampa Kecamatan Bogor Timur dengan luas 389,42 Ha. Sedangkan untuk total luasan tiap kategori KRB dan persentasenya dapat dilihat pada tabel berikut:

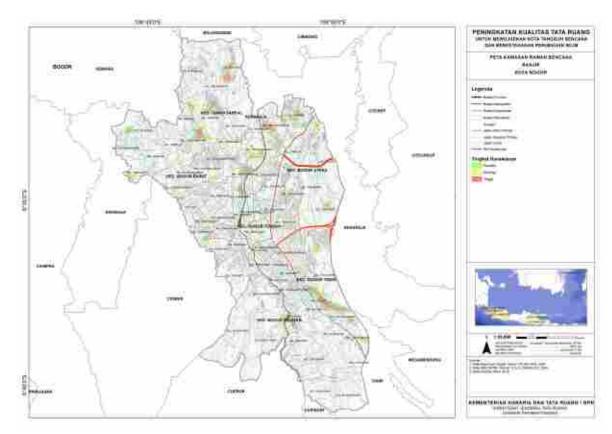
**Tabel 2 Persentase Luasan KRB Longsor** 

No	KRB	Luas (Ha)	Persentase Terhadap Keseluruhan Wilayah (%)
1	Sedang	9.122,75	80,74
2 Rendah		2.175,54	19,26
Total KRB Keseluruhan		11.298,29	100,00

Sumber: Hasil Analisis 2016

## 2. Kawasan Rawan Bencana Banjir Perkotaan

Kawasan Rawan Bencana banjir di Kota Bogor diperoleh dari RTRW Kota Bogor yang telah mendelineasi bahaya banjir di Kota Bogor, terutama merupakan bahaya banjir genangan yang berada di berbagai wilayah. KRB Banjir di Kota Bogor memiliki ketinggian <1 m atau memiliki Tingkat Bahaya Rendah.



Gambar 3 KRB Banjir Perkotaan di Kota Bogor

Berdasarkan gambar di atas diketahui bahwa tingkat bahaya banjir memiliki Tingkat Rendah. Adapun persentase tingkat aman berada pada Kelurahan Mulyaharja Kecamatan Bogor Selatan dengan luas 528,29 Ha dan persentase Tingkat Rendah berada pada kelurahan Katulampa Kecamatan Bogor Timur daerah aman seluas 29,44 Ha, persentase Tingkat Sedang berada pada Kelurahan Katulampa Kecamatan Bogor Timur daerah aman seluas 8,97 Ha dan persentase Tingkat Tinggi berada pada Kelurahan Katulampa Kecamatan Bogor Timur daerah aman seluas 26,85 Ha. Sedangkan untuk total luasan tiap kategori KRB dan persentasenya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3 Persentase Luasan KRB Banjir Perkotaan** 

No	KRB	Luas (Ha)	Persentase Terhadap Keseluruhan Wilayah (%)
1	Aman	29.081	97,70
2	Rendah	397	1,33
3	Sedang	88	0,29
4	Tinggi	197	0,66
Total KRB Keseluruhan		29.763	100

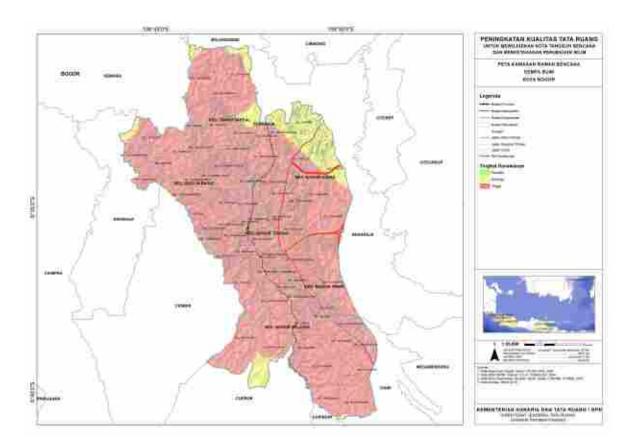
Sumber: Hasil Analisis, 2016

## 3. Kawasan Rawan Bencana Banjir Pasang Air Laut

Di Kota Bogor tidak ada kawasan rawan bencana banjir pasang air laut

## 4. Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi

Kawasan rawan Gempa Bumi yang ada di Kota Bogor terbagi menjadi 2 (dua) kategori yaitu Kawasan Rawan Gempa Bumi Tinggi, dan Kawasan Gempa Bumi Sedang. Berikut adalah gambar persebaran Kawasan Rawan Bencana Gempa Bumi di Kota Bogor:



Gambar 4 KRB Gempa Bumi di Kota Bogor

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui persebaran luas Kawasan Rawan Gempa Bumi Tinggi dengan luas tertinggi berada di Kelurahan Mulyaharja Kecamatan Bogor Selatan dengan luas 530,66 Ha, Kawasan Rawan Bencana Sedang dengan luas tertinggi berada pada Kelurahan Ciparigi Kecamatan Bogor Utara dengan luas 185,46 Ha. Sedangkan untuk total luasan tiap kategori KRB dan persentasenya dapat dilihat pada tabel berikut:

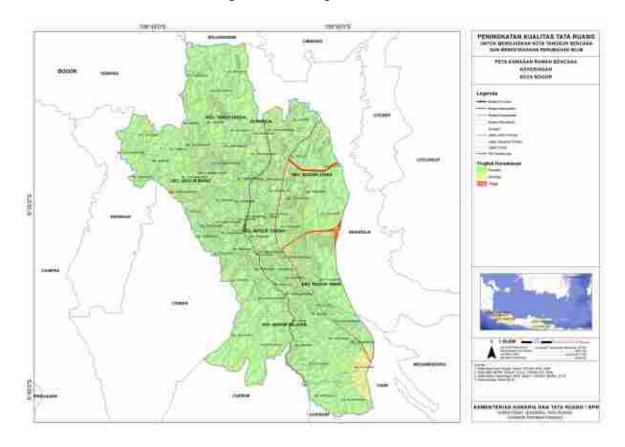
**Tabel 4 Persentase Luasan KRB Gempa Bumi** 

No	KRB	Luas (Ha)	Persentase Terhadap Keseluruhan Wilayah (%)
1	Tinggi	10.684,36	94,57
2	Sedang	613,93	5,43
Total KRB Keseluruhan		11.298,29	100,00

Sumber: Hasil Analisis, 2016

# 5. Kawasan Rawan Bencana Kekeringan

Kawasan rawan kekeringan yang ada di Kota Bogor terbagi menjadi 2 (dua) kategori yaitu Kawasan Rawan Kekeringan Rendah dan Sedang. Berikut adalah gambar persebaran Kawasan Rawan Bencana Kekeringan di Kota Bogor:



Gambar 5 KRB Kekeringan di Kota Bogor

Dilihat dari gambar di atas, Kawasan Rawan Kekeringan Normal dengan luas tertinggi berada di Kelurahan Mulyaharja Kecamatan Bogor Selatan dengan luas 530,66 Ha, Kawasan Rawan Bencana Kekeringan Agak Kering dengan luas tertinggi berada pada Kelurahan Kecamatan Bogor Selatan dengan luas 85,78 Ha. Sedangkan untuk total luasan tiap kategori KRB dan persentasenya dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5 Persentase Luasan KRB Kekeringan** 

No	KRB	Luas (Ha)	Persentase Terhadap Keseluruhan Wilayah (%)
1	Agak Kering	178,38	1,58
2 Normal		11.119,90	98,42
Total KRB Keseluruhan		11.298,28	100

Sumber: Hasil Analisis, 2016

# 6. KRB Gunung Api

Di Kota Bogor tidak ada kawasan rawan bencana gunung api

#### 7. KRB Tsunami

Di Kota Bogor tidak ada kawasan rawan bencana tsunami





#### KERENTANAN BENCANA DAN DAMPAK PERUBAHAN IKLIM

Berdasarkan Pedoman Perka BNPB Tahun 2012, penilaian Tingkat Kerentanan dibagi menjadi empat aspek yakni Kerentanan Fisik, Kerentanan Sosial, Kerentanan Ekonomi, dan Kerentanan Lingkungan. Indikator yang digunakan dalam penilaian kerentanan ini dinilai berdasarkan informasi keterpaparan. Data yang digunakan dalam analisis kerentanan ini diperoleh dari instansi terkait yakni BPS, Bappeda, dan instansi terkait lainnya. Berikut ini adalah analisis kerentanan masing-masing dalam kota tangguh bencana dan berketahanan perubahan iklim:

#### Kerentanan Fisik

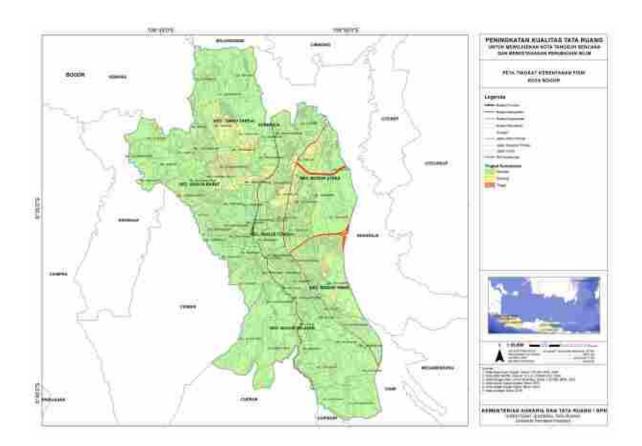
Analisis Tingkat Kerentanan Fisik di Kota Bogor dinilai berdasarkan parameter dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Adapun parameter yang digunakan adalah Harga Rumah, Ketersediaan Fasilitas Umum, dan Fasilitas Kritis. Berikut ini adalah parameter yang digunakan dalam penyusunan kerentanan fisik:

**Tabel 6 Parameter Kerentanan Fisik** 

Davameter	Bobot	Kelas			
Parameter	Bobot	Rendah	Sedang	Tinggi	
Harga Rumah	40	< 400 juta	400-800 juta	>800 juta	
Fasilitas Umum	30	<500 juta	500 juta-1 M	>1 M	
Fasilitas Kritis	30	<500 juta	500 juta-1 M	>1 M	

Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012

Analisis Tingkat Kerentanan Fisik total di Kota Bogor dinilai berdasarkan Perka BNPB No.2 tahun 2007 dengan Parameter Rumah, Fasilitas Umum, dan Fasilitas Kritis. Berdasarkan hasil analisis dari beberapa parameter di atas diketahui bahwa Kota Bogor memiliki Tingkat Kerentanan Fisik Rendah 91,59% dan Sedang 8,41%. Adapun persebaran Tingkat Kerentanan Fisik di Kota Bogor adalah sebagai berikut:



Gambar 6 Peta Persebaran Kerentanan Fisik Kota Bogor

#### **Kerentanan Sosial**

Analisis Kerentanan Sosial berdasarkan Perka BNPB Tahun 2012 dinilai berdasarkan indikator Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin, Rasio Kemiskinan, Rasio Orang Cacat, dan Rasio Kelompok Umur. Adapun parameter dalam analisis Kerentanan Sosial adalah sebagai berikut:

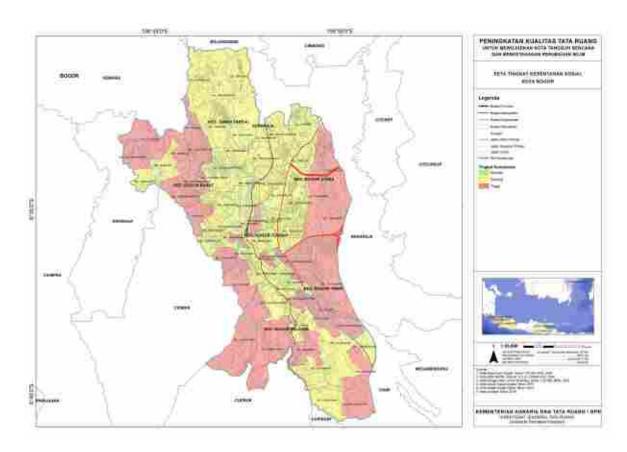
**Tabel 7 Parameter Kerentanan Sosial** 

Daramatar	Bobot	Kelas			
Parameter		Rendah	Sedang	Tinggi	
Kanadatan Danduduk	60	<500	500-1000	>1000	
Kepadatan Penduduk	60	jiwa/km²	jiwa/km²	jiwa/km²	
Rasio Jenis Kelamin (10%)					
Rasio Orang Cacat (10%)					
Rasio Kelompok Umur	40	<20%	20-40%	>40%	
(10%)					
Rasio Kemiskinan (10%)					

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Analisis Tingkat Kerentanan Sosial dinilai berdasarkan parameter di atas, yakni Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin, Rasio Orang Cacat, Rasio Kelompok Umur dan Rasio Kemiskinan sesuai dengan kelas dan nilai bobot berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Berdasarkan hasil analisis dari beberapa parameter di atas diketahui bahwa Kota Bogor memiliki Tingkat Kerentanan Sosial Sedang dan Tinggi. Adapun peta persebaran Tingkat Kerentanan Sosial di Kota Bogor adalah sebagai berikut:





Gambar 7 Peta Persebaran Kerentanan Sosial Kota Bogor

### Kerentanan Ekonomi

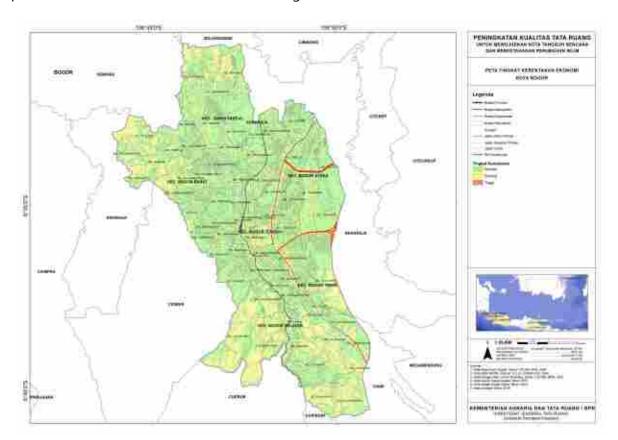
Kerentanan Ekonomi dianalisis menggunakan pedoman dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 yang terdiri atas Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan lahan produktif. Berikut ini adalah parameter yang digunakan dalam penilaian kerentanan ekonomi:

**Tabel 8 Parameter Kerentanan Ekonomi** 

Parameter	Bobot	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Lahan Produktif	60	<50 juta	50-200 juta	>200 juta
Sektor Rentan	40	<100 Juta	100-300 juta	>300 juta

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Analisis Tingkat Kerentanan Ekonomi berdasarkan PDRB (sektor rentan) dan lahan produktif. Berdasarkan hasil analisis dari beberapa parameter di atas diketahui bahwa Tingkat Kerentanan Ekonomi di Kota Bogor hanya memiliki satu kategori yaitu Rendah dan Sedang. Adapun wilayah yang memiliki Tingkat Kerentanan Ekonomi paling tinggi adalah Kelurahan Mulyaharja Kecamatan Bogor Selatan memiliki luas wilayah 327,53 Ha. Berikut ini adalah peta persebaran Kerentanan Ekonomi di Kota Bogor:



Gambar 8 Peta Persebaran Kerentanan Ekonomi Kota Bogor

## Kerentanan Lingkungan

# 1. Kerentanan Lingkungan Ancaman Banjir

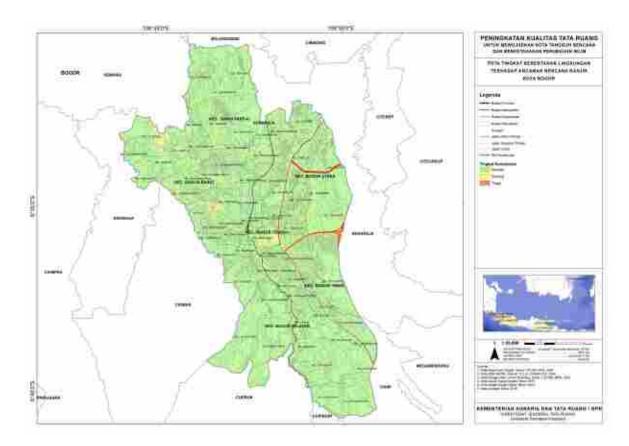
Bobot dan penilaian parameter Kerentanan Lingkungan berdasarkan ancaman banjir didasarkan pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 adalah sebagai berikut:

**Tabel 9 Parameter Kerentanan Lingkungan (Bencana Banjir)** 

Parameter	Bobot	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Hutan Lindung	30	<20 Ha	20-50 Ha	>50 Ha
Hutan Alam	30	<25 Ha	25-75 Ha	>75 Ha
Hutan Bakau/Mangrove	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha
Semak Belukar	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa parameter di atas diketahui bahwa Kerentanan Lingkungan berdasarkan banjir memiliki persentase luas untuk Kerentanan Rendah sebesar 98,50% dengan luas 11.053,84 Ha, dan Kerentanan Sedang sebesar sebesar 1,49% dengan luas 167,51 Ha. Berikut adalah peta persebaran Tingkat Kerentanan Lingkungan berdasarkan ancaman banjir:



Gambar 9 Peta Persebaran Kerentanan Lingkungan Berdasarkan Ancaman Banjir Kota Bogor

# 2. Kerentanan Lingkungan Ancaman Longsor

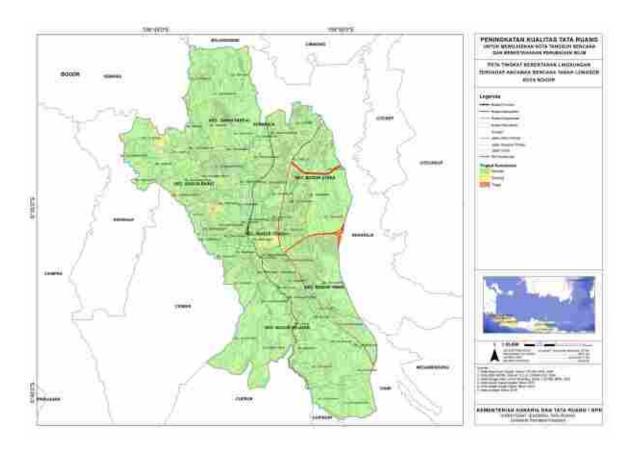
Bobot dan penilaian parameter Kerentanan Lingkungan berdasarkan ancaman Longsor didasarkan pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 adalah sebagai berikut:

**Tabel 10 Parameter Kerentanan Lingkungan (Bencana Longsor)** 

Parameter	Bobot	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Hutan Lindung	30	<20 Ha	20-50 Ha	>50 Ha
Hutan Alam	30	<25 Ha	25-75 Ha	>75 Ha
Hutan Bakau/Mangrove	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha
Semak Belukar	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa parameter di atas diketahui bahwa Tingkat Kerentanan Lingkungan berdasarkan Ancaman Longsor memiliki persentase luas untuk Kerentanan Rendah sebesar 98,50% dengan luas 11.053,84 Ha, dan Kerentanan Sedang sebesar sebesar 1,49% dengan luas 167,5152 Ha. Berikut adalah peta persebaran Tingkat Kerentanan Lingkungan berdasarkan ancaman longsor:



Gambar 10 Peta Persebaran Kerentanan Lingkungan Berdasarkan Ancaman Longsor Kota Bogor

## 3. Kerentanan Lingkungan Ancaman Kekeringan

Bobot dan penilaian parameter Kerentanan Lingkungan berdasarkan ancaman kekeringan didasarkan pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 adalah sebagai berikut:

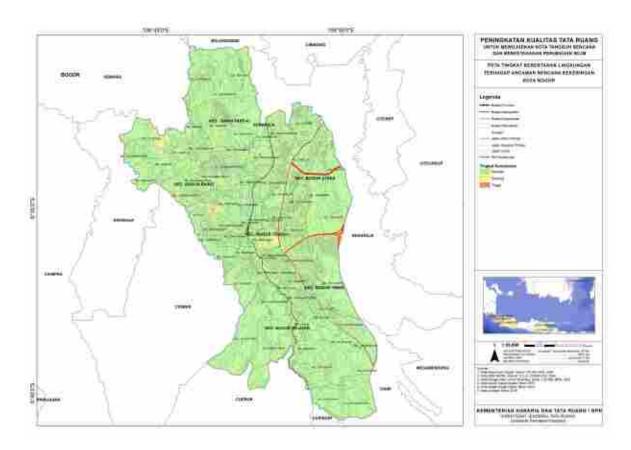
**Tabel 11 Parameter Kerentanan Lingkungan (Bencana Kekeringan)** 

Parameter	Bobot	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Hutan Lindung	30	<20 Ha	20-50 Ha	>50 Ha
Hutan Alam	30	<25 Ha	25-75 Ha	>75 Ha
Hutan Bakau/Mangrove	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha
Semak Belukar	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha

Sumber: Perka BNPB No. 2, 2012

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa parameter di atas diketahui bahwa Tingkat Kerentanan Lingkungan berdasarkan kekeringan memiliki persentase luas untuk Kerentanan Rendah sebesar 98,50% dengan luas 11.053,84 Ha, dan Kerentanan Sedang sebesar 1,49% dengan luas 167,5152 Ha. Berikut adalah peta persebaran Tingkat Kerentanan Lingkungan berdasarkan ancaman kekeringan:





Gambar 11 Peta Persebaran Kerentanan Lingkungan Berdasarkan Ancaman Kekeringan Kota Bogor

#### Kerentanan Keseluruhan

Penilaian Tingkat Kerentanan total dianalisis berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan penilaian berdasarkan ancaman bahaya yakni bahaya banjir, longsor, kekeringan dan bahaya gempa.

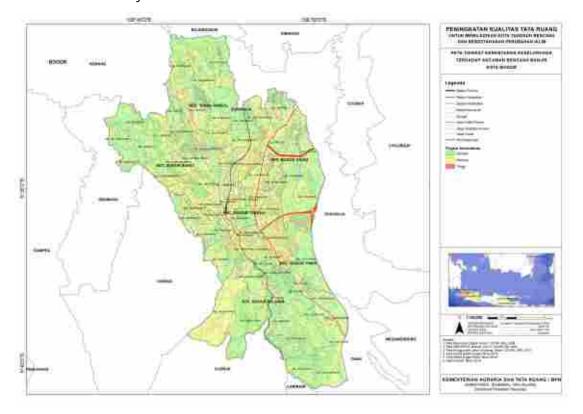
## 1. Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Bencana Banjir

Berdasarkan hasil analisis kerentanan tiap aspek baik sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan maka selanjutnya yang dilakukan adalah penilaian Tingkat Kerentanan total yakni kerentanan banjir. Adapun langkah-langkah atau cara dalam analisis kerentanan banjir adalah

disesuaikan dengan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Berikut ini adalah pembobotan masingmasing aspek dalam penilaian kerentanan total:

# Kerentanan Banjir = (0,4\*Skor Kerentanan Sosial) + (0,25\*Skor Kerentanan Ekonomi) + (0,25\*Skor Kerentanan Fisik) + (0,1\*Skor Kerentanan Lingkungan)

Berdasarkan hasil analisis dari pembobotan di atas diketahui bahwa sebesar 54,92% merupakan Kerentanan Rendah, 44,8% merupakan Kerentanan Sedang, 0,21% merupakan Kerentanan Tinggi. Berikut ini adalah peta persebaran Tingkat Kerentanan berdasarkan ancaman bencana banjir:



Gambar 12 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Banjir Kota Bogor

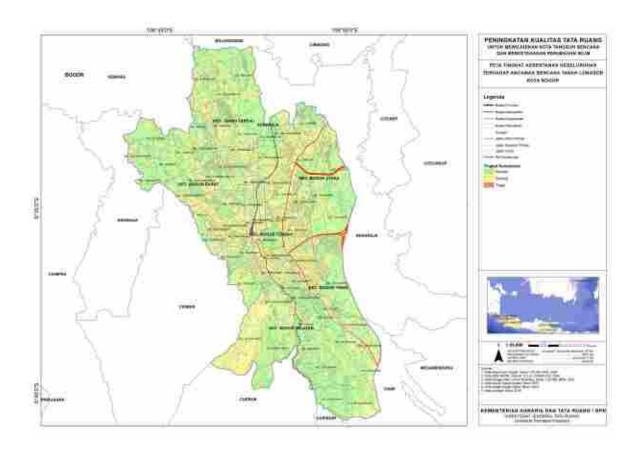
#### 2. Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Bencana Longsor

Berdasarkan hasil analisis kerentanan tiap aspek baik sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan maka selanjutnya yang dilakukan adalah penilaian Tingkat Kerentanan total yakni kerentanan banjir. Adapun langkah-langkah atau cara dalam analisis kerentanan banjir adalah disesuaikan dengan pedoman Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Berikut ini adalah pembobotan masing-masing aspek dalam penilaian kerentanan total:

Kerentanan Longsor = (0,4\*Skor Kerentanan Sosial) + (0,25\*Skor Kerentanan Ekonomi) + (0,25\*Skor Kerentanan Fisik) + (0,1\*Skor Kerentanan Lingkungan)

Berdasarkan hasil analisis dari pembobotan di atas diketahui bahwa sebesar 54,92% merupakan Kerentanan Rendah, 44,8% merupakan Kerentanan Sedang, 0,21% merupakan Kerentanan Tinggi. Berikut ini adalah peta persebaran Tingkat Kerentanan berdasarkan ancaman bencana longsor:





Gambar 13 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Longsor

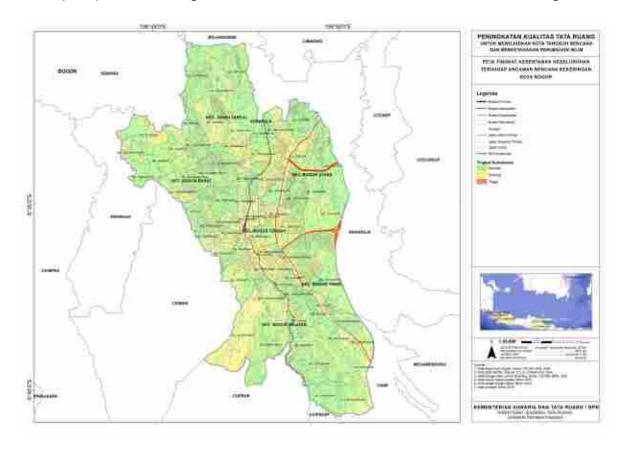
Kota Bogor

# 3. Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Bencana Kekeringan

Berdasarkan hasil analisis kerentanan tiap aspek baik sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan maka selanjutnya yang dilakukan adalah penilaian Tingkat Kerentanan total yakni kerentanan banjir. Adapun langkah-langkah atau cara dalam analisis kerentanan banjir adalah disesuaikan dengan pedoman Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Berikut ini adalah pembobotan masing-masing aspek dalam penilaian kerentanan total:

# Kerentanan Kekeringan = (0,4\*Skor Kerentanan Sosial) + (0,3\*Skor Kerentanan Ekonomi) + (0,3\*Skor Kerentanan Lingkungan)

Berdasarkan hasil analisis dari pembobotan di atas diketahui bahwa Tingkat Kerentanan Kekeringan Rendah sebesar 67,75% dan Kerentanan Sedang sebesar 32,35%. Berikut ini adalah peta persebaran Tingkat Kerentanan berdasarkan ancaman bencana kekeringan:



Gambar 14 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Kekeringan Kota Bogor

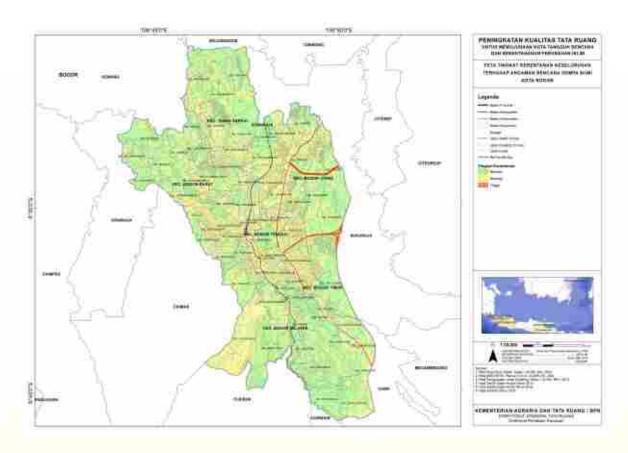
#### 4. Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Bencana Gempa Bumi

Berdasarkan hasil analisis kerentanan tiap aspek baik sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan maka selanjutnya yang dilakukan adalah penilaian Tingkat Kerentanan total yakni kerentanan banjir. Adapun langkah-langkah atau cara dalam analisis kerentanan banjir adalah disesuaikan dengan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Berikut ini adalah pembobotan masingmasing aspek dalam penilaian kerentanan total:

Kerentanan Gempa Bumi = (0,4\*Skor Kerentanan Sosial) + (0,3\*Skor Kerentanan Ekonomi) + (0,3\*Skor Kerentanan Fisik)

Berdasarkan hasil analisis dari pembobotan di atas diketahui bahwa Tingkat Kerentanan Rendah 55,42%, Kerentanan Sedang 44,37%, dan Kerentanan Tinggi sebesar 0,21%. Adapun peta sebaran Tingkat Kerentanan total berdasarkan ancaman bencana gempa adalah sebagai berikut:





Gambar 15 Peta Persebaran Kerentanan Keseluruhan Berdasarkan Ancaman Gempa
Kota Bogor





#### **KAPASITAS**

Indikator yang digunakan untuk peta kapasitas yang terdiri atas: 1) Ketersediaan alokasi sumber daya, 2) Ketersediaan program terkait pengurangan risiko bencana, 3) Pelaksanaan penyuluhan dan sosialisasi, 4) Tingkat pertumbuhan permukiman, dan 5) Ketersediaan program simulasi bencana. Parameter konversi indeks kapasitas dijelaskan sebagai berikut:

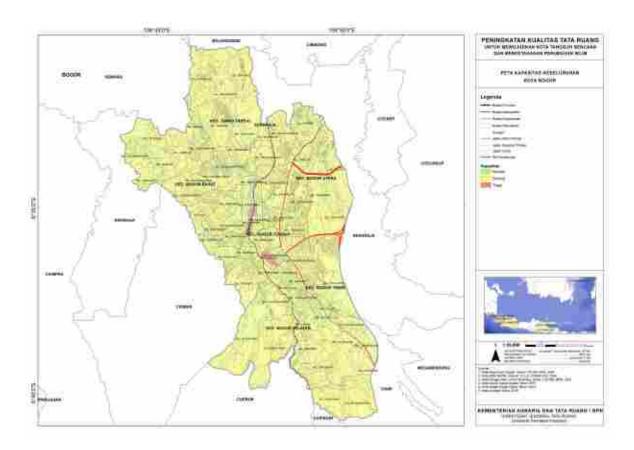
**Tabel 12 Parameter Kapasitas** 

Parameter	Bobot	Kelas				
Parameter	BODOL	Rendah	Sedang	Tinggi		
Ketersediaan Alokasi Sumber Daya						
Ketersediaan Program Terkait Pengurangan						
Risiko Bencana	100	<0,33	0,33- 0,66	>0,66		
Pelaksanaan Penyuluhan dan Sosialisasi						
Tingkat Pertumbuhan Permukiman						
Ketersediaan Program Simulasi Bencana						

Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012

Berdasarkan beberapa parameter kapasitas di atas maka penilaian kapasitas keseluruhan di Kota Bogor diketahui bahwa Kota Bogor telah memiliki Tingkatan Kapasitas Sedang dan tinggi. Adapun peta persebaran Kapasitas Total di Kota Bogor adalah sebagai berikut:





**Gambar 16 Peta Tingkat Kapasitas Kota Bogor** 







#### RISIKO BENCANA DAN PERUBAHAN IKLIM

#### **Analisis Risiko Bencana**

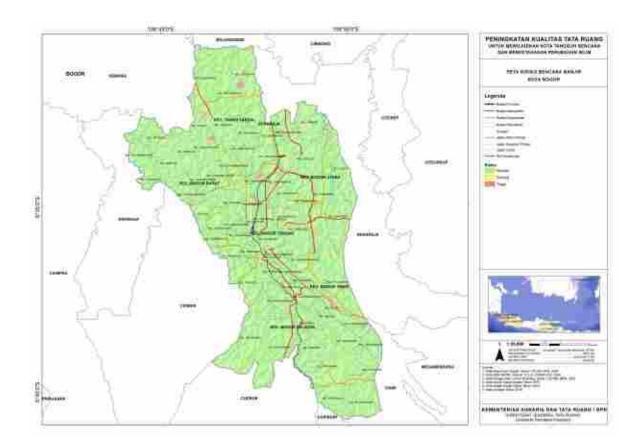
Risiko merupakan fungsi dari variabel ancaman bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Tingkat kerentanan total ancaman bahaya banjir diperoleh berdasarkan penilaian aspek sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan. Penilaian kapasitas telah dilakukan pada sub-bab di atas. Analisis risiko dilakukan berdasarkan pedoman Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Adapun formula yang digunakan untuk analisis risiko bencana adalah sebagai berikut:

$$R = H X V$$

C

### 1. Risiko Bencana Banjir

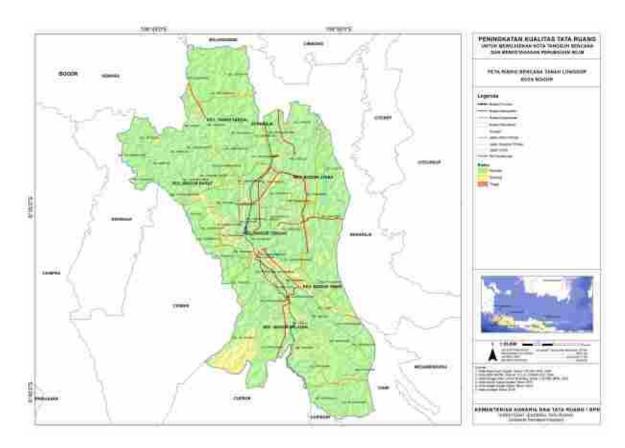
Analisis risiko bencana longsor dinilai berdasarkan peta KRB Banjir dari RTRW Kota Bogor, hasil analisis kerentanan dan hasil analisis kapasitas. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa Tingkat Risiko Banjir di Kota Bogor sebesar 98,80% memiliki Tingkat Risiko Rendah, 0,32% memiliki Tingkat Risiko Sedang dan 0,88% memiliki Tingkat Risiko Tinggi. Kelurahan Kebon Pedes di Kecamatan Tanah Sareal merupakan kelurahan yang memiliki tingkat risiko bencana banjir terluas yakni sebesar 13,88 Ha. Adapun peta persebaran tingkat risiko bencana banjir adalah sebagai berikut:



Gambar 17 Peta Persebaran Risiko Banjir Kota Bogor

# 2. Risiko Bencana Longsor

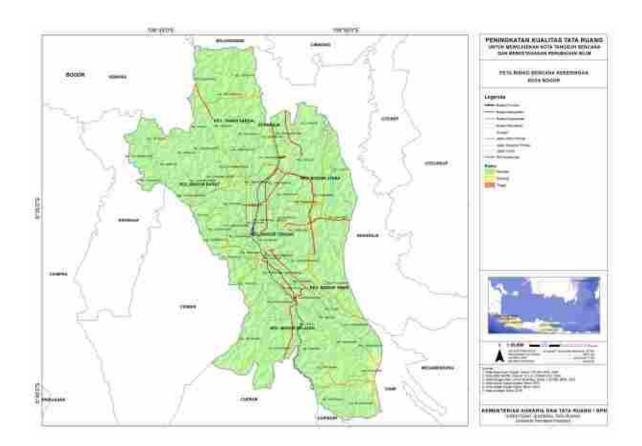
Analisis risiko bencana longsor dinilai berdasarkan peta KRB longsor dari PVMBG, hasil analisis tingkat kerentanan, dan hasil analisis tingkat kapasitas. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa risiko bencana longsor di Kota Bogor memiliki dua tingkat risiko yakni rendah dan sedang. Tingkat Risiko Rendah sebesar 90,90% dan Tingkat Risiko Sedang sebesar 9,10%. Kelurahan Mulyaharja di Kecamatan Bogor Selatan merupakan kelurahan yang memiliki tingkat risiko bencana longsor terluas yakni sebesar 262,79 Ha. Adapun peta persebaran tingkat risiko adalah sebagai berikut:



**Gambar 18 Peta Persebaran Risiko Longsor Kota Bogor** 

## 3. Risiko Bencana Kekeringan

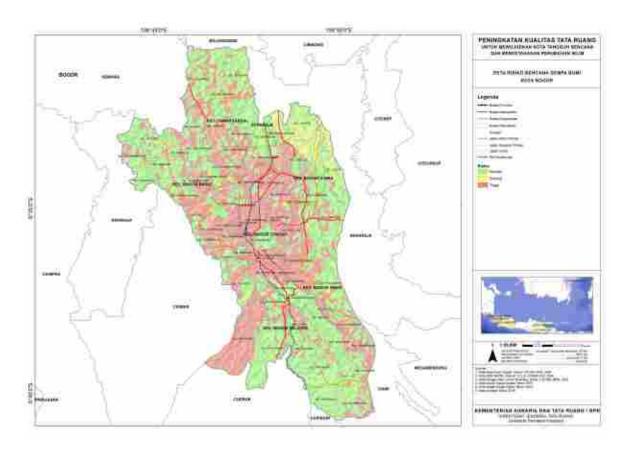
Berdasarkan peta KRB kekeringan di Kota Bogor, analisis tingkat kerentanan, dan kapasitas Kota Bogor. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa tingkat risiko bencana kekeringan di Kota Bogor memiliki Tingkatan Risiko Bencana Rendah dan Sedang yakni sebesar 99,33% memiliki Tingkat Risiko Rendah dan 0,67% memiliki tingkat risiko Sedang. Kelurahan Harjasari di Kecamatan Bogor Selatan merupakan kecamatan yang memiliki tingkat risiko bencana kekeringan sedang terluas yakni sebesar 38,62 Ha. Adapun peta persebaran tingkat risiko bencana kekeringan adalah sebagai berikut:



Gambar 19 Peta Persebaran Risiko Kekeringan Kota Bogor

### 4. Risiko Bencana Gempa Bumi

Berdasarkan peta KRB gempa bumi dari PVMBG, hasil analisis tingkat kerentanan, dan kapasitas Kota Bogor. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa tingkat risiko bencana di Kota Bogor memiliki Tingkatan Risiko Bencana Rendah, Sedang, Tinggi yakni sebesar 54,93% memiliki Tingkat Risiko Rendah, 2,87% memiliki Tingkat Risiko Sedang dan 42,20% memiliki Tingkat Risiko Tinggi. Adapun peta persebaran tingkat risiko bencana Gempa Bumi adalah sebagai berikut:



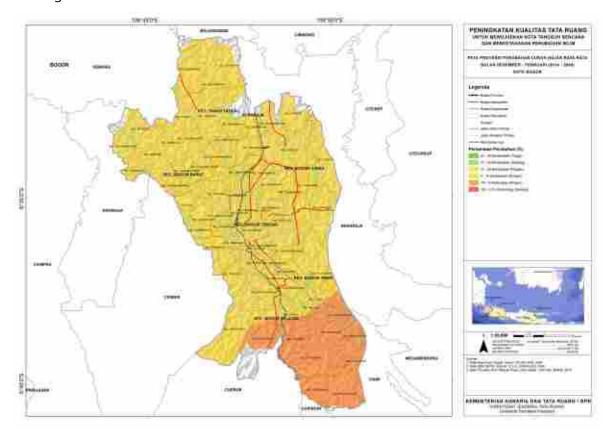
Gambar 20 Peta Persebaran Risiko Gempa Kota Bogor

#### Kajian Perubahan Iklim

#### 1. Proyeksi Curah Hujan

Proyeksi Curah Hujan mengindikasikan adanya peningkatan curah hujan. Peningkatan Curah Hujan ini sangat berkorelasi positif terhadap potensi peningkatan atau pengurangan potensi rawan bencana sehingga proyeksi Curah Hujan ini sangat diperlukan untuk memprediksi kondisi risiko di masa depan guna merumuskan rencana baik struktural maupun non struktural yang bertujuan untuk melakukan adaptasi perubahan iklim sekaligus pengurangan risiko bencana. Berdasarkan analisis dapat teridentifikasi kondisi proyeksi Curah Hujan di Kota Bogor bertambah sedang atau terjadi peningkatan sebesar -10%-10%.

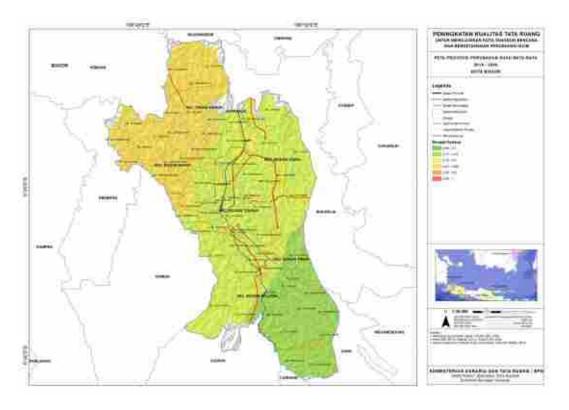
Peningkatan ini cukup signifikan berpengaruh terhadap bencana hidrometeorologi yaitu kekeringan, longsor dan banjir. Jika ditinjau dari jenis korelasi antara peningkatan Curah Hujan dan peningkatan/pengurangan potensi bencana maka jenis korelasi ini dibagi menjadi dua yaitu jenis korelasi positif dan korelasi negatif. Bencana hidrometeorologi yang memiliki jenis korelasi positif terhadap peningkatan Curah Hujan adalah longsor dan banjir dimana semakin meningkat Curah Hujan maka semakin meningkat potensi kerawanan bencana terhadap banjir dan longsor. Sedangkan Kekeringan memiliki korelasi negatif dimana semakin meningkat Curah Hujan maka semakin berkurang potensi kerawanan bencana kekeringan di suatu kawasan.



Gambar 21 Peta Proyeksi Curah Hujan

#### 2. Proyeksi Suhu

Proyeksi suhu untuk kawasan perkotaan sangat dibutuhkan sebagai dasar dalam penentuan prioritas program yang berhubungan dengan penyediaan ruang terbuka hijau karena salah satu isu strategis kota adalah *urban heat island*. Selain untuk penyediaan ruang terbuka hijau proyeksi suhu ini dapat menjadi dasar dalam perumusan program terkait adaptasi perubahan iklim yang didetailkan hingga dapat menentukan lokus prioritas dalam pelaksanaan program dan jadwal pelaksanaan program. Berdasarkan analisis di atas teridentifikasi Kecamatan Bogor Barat dan Kecamatan Bogor Utara memiliki potensi peningkatan suhu tertinggi jika dikomparasikan dengan potensi peningkatan suhu dari kecamatan lainnya. Jadi dapat disimpulkan program terkait adaptasi perubahan iklim memiliki lokus prioritas di Bogor Barat dan Kecamatan Bogor Utara.



Gambar 22 Peta Proyeksi Suhu

#### Kajian Risiko Perubahan Iklim

#### 1. Proyeksi Risiko Kekeringan

Menurut Mulyana (2012) penurunan Curah Hujan signifikan berpengaruh terhadap peningkatan luasan kawasan rawan bencana kekeringan. Peningkatan luas dari kawasan rawan bencana kekeringan signifikan berpengaruh dengan peningkatan risiko bencana di suatu kota. Berikut merupakan kajian risiko perubahan iklim Kota Bogor.

Berdasarkan analisis maka dapat disimpulkan bahwa Kota Bogor memiliki kecenderungan Curah Hujan yang meningkat, jika dikorelasikan dengan KRB kekeringan maka dapat disimpulkan KRB kekeringan memiliki potensi berkurang antara 0%-10%. Jika ditinjau dari kondisi kerentanan teridentifikasi kondisi kerentanan yang meningkat yaitu Jumlah Penduduk (11,95%), Persentase Lahan Terbangun (12,82%), Kepadatan Penduduk (10,38%). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa Risiko Proyeksi memiliki potensi meningkat karena laju peningkatan kerentanan lebih tinggi jika dikomparasikan dengan persentase berkurangnya potensi kawasan rawan bencana kekeringan di Kota Bogor.

#### 2. Proyeksi Risiko Longsor

Kondisi Proyeksi Risiko Longsor ini dilakukan untuk mengetahui kondisi risiko di masa depan jika diekstraksi dari faktor kerentanan dan faktor Curah Hujan yang bersifat dinamis. Berdasarkan hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa Kota Bogor memiliki kecenderungan Curah Hujan yang meningkat, jika dikorelasikan dengan Longsor maka dapat disimpulkan KRB longsor memiliki potensi bertambah dengan penambahan Curah Hujan antara 10%-20%. Jika ditinjau dari kondisi kerentanan teridentifikasi kondisi kerentanan yang meningkat yaitu Jumlah Penduduk (11,95%), Persentase Lahan Terbangun (12,82%), Kepadatan Penduduk (10,38%). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa Risiko proyeksi memiliki potensi meningkat karena kecenderungan dari laju kerentanan meningkat

dan potensi kawasan rawan bencana longsor di Kota Bogor meningkat, dengan Kecamatan Prioritas Kecamatan Bogor Selatan dan Kecamatan Bogor Utara.

#### 3. Proyeksi Risiko Banjir

Kondisi Proyeksi Risiko Banjir ini dilakukan untuk mengetahui kondisi risiko di masa depan yang diekstraksi dari faktor kerentanan dan faktor Curah Hujan yang bersifat dinamis. Berdasarkan hasil analisis terhadap proyeksi Curah Hujan 25 tahun ke depan maka dapat disimpulkan bahwa Kota Bogor memiliki kecenderungan Curah Hujan yang meningkat, jika dikorelasikan dengan KRB banjir maka dapat disimpulkan KRB banjir memiliki potensi meningkat antara 10%-20%. Jika ditinjau dari kondisi kerentanan teridentifikasi peningkatan kondisi kerentanan yaitu peningkatan kerentanan terhadap sejumlah indikator yang terdiri atas: Jumlah Penduduk (11,95%), Persentase Lahan Terbangun (12,82%), Kepadatan Penduduk (10,38%). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa Risiko proyeksi memiliki potensi meningkat karena laju peningkatan kerentanan dan persentase potensi kawasan rawan bencana banjir di Kota Bogor memiliki kecenderungan meningkat dengan Kecamatan Prioritas Kecamatan Bogor Barat dan Kecamatan Tanah Sereal.



# PENILAIAN TINGKAT KETANGGUHAN BENCANA DAN KETAHANAN PERUBAHAN IKLIM

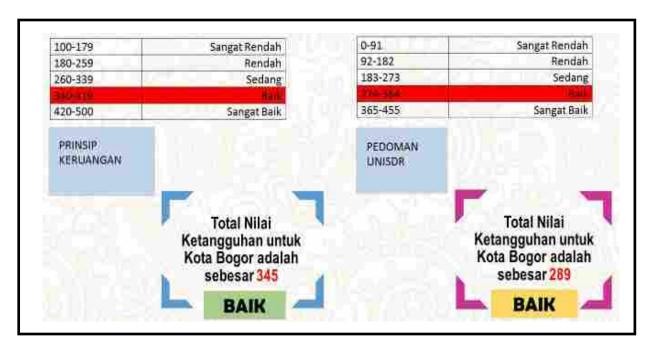
Penilaian tingkat ketangguhan bencana dan ketahanan perubahan iklim Kota Bogor dilakukan melalui dua alat ukur yakni, 1) Penilaian berdasarkan variabel dan kriteria dari aspek keruangan dan 2) Penilaian berdasarkan variabel dan kriteria umum yang diadopsi dari United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). Penilaian dilakukan secara komprehensif yang terdiri dari delapan kriteria yang meliputi: 1) Kriteria Tata Ruang, 2) Kriteria Infrastruktur Dasar, 3) Kriteria Fasilitas Pelayanan Publik, 4) Kriteria Sosial Ekonomi, 5) Kriteria Penelitian Teknologi dan Ekosistem, 6) Kriteria Perencanaan dan Perizinan, 7) Kriteria Kemampuan Dasar, dan 8) Kriteria Kelembagaan dan Anggaran. Penilaian ketangguhan berdasar pada metode yang digunakan oleh UNISDR yaitu melalui skoring. Tabel skor menyediakan serangkaian langkah penilaian dalam memahami seberapa tangguhnya kota tersebut terhadap bencana alam. Skoring ketahanan bencana atau "scorecard" dimaksudkan sebagai standar pengukuran tingkat ketangguhan pada saat ini sebagai bahan pertimbangan perumusan keputusan dalam penentuan prioritas dan tindakan adaptasi maupun mitigasi di masa yang akan datang, serta mengukur tingkat kemajuan dalam proses mewujudkan tingkat ketahanan bencana dari waktu ke waktu. Aspek penilaian tingkat ketangguhan bencana dan ketahanan perubahan iklim UNISDR terdiri atas: 1) Penelitian, 2) Organisasi, 3) Infrastruktur, 4) Kemampuan untuk Merespon, 5) Lingkungan, dan 6) Pemulihan. Persandingan antara penilaian berdasarkan prinsip keruangan dan penilaian berdasarkan pedoman UNISDR dapat dilihat pada gambar di bawah.



# Gambar 23 Perbandingan Aspek Ketangguhan Kota Yang Digunakan Dalam Kajian Ini dan Yang Dikembangkan oleh UNISDR(2014)

Berdasarkan hasil penilaian menggunakan kedua jenis penilaian didapatkan hasil perhitungan akhir menunjukkan bahwa Kota Bogor tergolong dalam kategori baik. Rentang nilai dalam penilaian terdapat perbedaan karena terdapat perbedaan pembobotan dalam tiap penilaian. Untuk pembobotan menggunakan penilaian prinsip keruangan bobot terkecil adalah 1, sedangkan untuk penilaian UNISDR adalah 0. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar di bawah ini:





Gambar 24 Perbandingan Hasil Penilaian Ketangguhan Kota dari Pedoman Hasil Kajian dan Pedoman UNISDR (2014)

Berdasarkan gambar di atas, hasil penilaian ketangguhan kota berdasarkan pedoman hasil kajian adalah **345** dengan kategori **Baik** dan hasil penilaian ketangguhan kota berdasarkan pedoman UNISDR sebesar **289** dengan kategori **Baik**. Kesimpulan dalam penilaian dengan dua jenis penilaian memiliki kategori yang sama.





# KONSEP DAN KEBIJAKAN PENGURANGAN RISIKO BENCANA DAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

Konsep aksi pengurangan risiko bencana dirumuskan dengan mempertimbangkan potensi risiko bencana dominan, aspek ketangguhan dan proyeksi suhu dan curah hujan. Adapun konsep, strategi, dan program rencana aksi PRB dan API Kota Bogor adalah sebagai berikut:

#### **KONSEP**

"Mewujudkan ketangguhan Kota Bogor terhadap risiko bencana banjir dan longsor serta perubahan iklim melalui pengembangan infrastruktur dasar tanggap bencana serta penerapan regulasi tata ruang yang didukung oleh partisipasi masyarakat"

STRATEGI DAN	PROGRAM PRB
STRATEGI	PROGRAM
Menerapkan desain bangunan tahan banjir dan longsor pada pemanfaatan ruang yang berada di area rawan bencana	<ol> <li>Perbaikan perumahan akibat bencana alam/sosial</li> <li>Pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana</li> </ol>
Mengembangkan dan memelihara infrastruktur darurat dan instalasi pendukungnya terhadap infrastruktur dasar untuk melayani kebutuhan masyarakat kota.	<ol> <li>Membuat sumur bor, brown caotering         (mata air ditangkap) dan menyalurkannya         ke hidran umum untuk memberikan         pelayanan air minum yang memadai (bagi         rumah yang tidak mendapatkan akses         PDAM)</li> <li>Pengembangan kinerja pengelolaan Air         Minum dan Air Limbah</li> <li>Membangun dan memfasilitasi sistem         sanitasi berbasis masyarakat (Sanimas)         untuk meningkatkan aksesibilitas         masyarakat terhadap pengelolaan air         limbah yang layak</li> <li>Membuat IPAL terpusat yang terkoneksi         dengan jaringan sistem utilitas perkotaan</li> <li>Perbaikan, Optimalisasi, Operasional dan         Pemeliharaan Fungsi TPA Galuga</li> </ol>

Mengimplementasikan teknologi dalam usaha pengurangan risiko bencana	<ul> <li>6) Program pengembangan dan pengelolaan Jaringan Irigasi, Rawa dan Jaringan Pengairan lainnya</li> <li>7) Pembangunan prasarana pedestrian dan jalur pesepeda</li> <li>8) Meningkatkan kapasitas dan cakupan IPAL</li> <li>9) Perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi jika terjadi bencana</li> <li>10) Pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital</li> <li>11) Perlindungan dan penguatan dinding pembatas sungai dan situ</li> <li>12) Peningkatan penerangan jalan</li> <li>13) Konservasi tanah dan air*</li> <li>1) Pembuatan peta rawan bencana dan pemetaan masalah</li> </ul>
berbasis sistem informasi geografis	Penyiapan dan pemanasan instrumen sistem peringatan dini
Mengembangkan kebijakan tata ruang mengenai penanggulangan bencana hingga pasca bencana yang implementatif melalui rencana, aksi, monitoring, serta evaluasi pemanfaatan ruang	<ol> <li>Peningkatan kualitas perencanaan pembangunan daerah rawan bencana di Kota Bogor</li> <li>Pengawasan terhadap pelaksanaan berbagai peraturan tentang penataan ruang, izin mendirikan bangunan (IMB) dan peraturan lainnya yang berkaitan dengan pencegahan bencana</li> <li>Pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman</li> <li>Penentuan status keadaan darurat bencana</li> <li>Pemulihan fungsi pelayanan publik dan pemerintahan</li> <li>Penataan Lingkungan Permukiman, penurunan kepadatan*</li> <li>Pemindahan Kawasan industri dari KRB</li> </ol>

	Tanah Longsor Sedang*  8) Pemilihan vegetasi untuk konservasi tanah dari bahaya longsor*  9) Pemanfaatan ruang terbuka dan fasilitas umum sebagai ruang evakuasi bencana  10) Pembangunan dan penyediaan perumahan dan rusunawa dan rusunami utamanya untuk warga berpenghasilan rendah dan rentan terkena bencana longsor  11) Penetapan kawasan rawan bencana tanah longsor
Mengembangkan sistem drainase yang kontinyu secara terpadu pada seluruh bagian kota  Meningkatkan pemahaman dan partisipasi masyarakat dalam mitigasi dan pemulihan pasca bencana	<ol> <li>Pembangunan dan Perbaikan Jaringan Drainase Jalan Sepanjang 10 km</li> <li>Pembuatan dan peningkatan kapasitas drainase baru untuk mengalirkan air hujan dari perumahan ke saluran tersier terdekat</li> <li>Program pembangunan saluran drainase/gorong-gorong</li> <li>Pemulihan Pasca Bencana</li> <li>Pembentukan Kelurahan Tangguh</li> <li>Mendorong terbentuknya kelembagaan swadaya masyarakat yang terstruktur serta tanggap bencana dan perubahan</li> </ol>
CTD ATTC DAY	iklim*
STRATEGI DAI	N PROGRAM API PROGRAM
Mengembangkan kawasan resapan air kota pada area dengan Curah Hujan tinggi	<ol> <li>Pemeliharaan danau atau situ (5 buah situ)</li> <li>Perlindungan dan pemeliharaan sumber mata air di Kota Bogor</li> <li>Pembuatan sumur resapan yang menjadi bagian dari Konservasi SDA</li> <li>Penampungan air hujan yang mengintegrasikan bak resapan dengan fasilitas jalan lingkungan</li> <li>Pembuatan kolam retensi, revitalisasi situ dan danau untuk pengendalian banjir</li> </ol>

	6)	Normalisasi sungai, sumur resapan di perumahan, dan pembangunan kolam retensi
	7)	Kegiatan penghijauan dan penyediaan sumur resapan dan/atau waduk pada lahan terbangun
Meningkatkan usaha perlindungan	1)	Pengembangan, pengelolaan dan
terhadap ekosistem kritis dan kawasan	-/	konservasi sungai, danau dan sumber
'		daya air lainnya
lindung kota	2)	Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau
	3)	Konservasi sumber daya air dengan
		kegiatan perlindungan/pelestarian
		sumber air baku
	4)	Penghijauan sempadan sungai
	5)	Normalisasi sempadan sungai*
	6)	Perluasan RTH privat *
	7)	Memindahkan bangunan-bangunan
		terancam menjadi hutan kota*
Mewujudkan pengembangan teknologi	1)	Peningkatan Pengelolaan Sampah
ramah lingkungan	2,	Berbasis 3 R
	2)	Efisiensi energi dalam desain
		perlengkapan, peranti listrik dan
	21	bangunan rendah karbon
	3) 4)	Efisien energi perlengkapan energi listrik Penangkapan dan penggunaan biogas
	(4)	untuk menghasilkan energi
	5)	
	6)	Pembangunan jaringan perpipaan air
		limbah Kota, dengan IPAL terpusat
	7)	Penerapan <i>Green Building</i> *
Meningkatkan kapasitas jaringan	1)	Sistem angkutan umum cepat (BRT)
transportasi umum dalam upaya	2)	Penggalakan transportasi tidak bermotor
penguatan keterhubungan kota	3)	Manajemen sisi kebutuhan transportasi
poligadan keternasangan keta		(TDM) & Pembangunan Berorientasi
		Angkutan (TOD)
	4)	Menyediakan jalur evakuasi bencana yang
		terjangkau

Sumber: Hasil Analisis, 2016





# RENCANA AKSI KOTA TANGGUH BENCANA DAN BERKETAHANAN PERUBAHAN IKLIM (*RESILIENT CITY ACTION PLAN*)

Roadmap berdasarkan lokasi ini akan dibagi menjadi dua bagian yaitu roadmap berdasarkan lokasi pada tahun 2017-2026, dan pada tahun 2027-2036. Rumusan program ini diambil dari dokumen perencanaan dan kebijakan yang sudah ada, dan ada yang merupakan rekomendasi dari hasil kajian ini. Adapun informasi yang dapat dilihat pada roadmap di bawah ini terdiri dari informasi program, timeline program, lokasi:

Tabel 13 Daftar Program Beserta Lokasi Pelaksanaan Setiap Tahun (Dari Tahun 2017-2026)

NO	NAMA PROGRAM	LOKASI PELAKSANAAN PROGRAM										
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
	PROGRAM UMUM											
1.	Peningkatan kualitas perencanaan pembangunan daerah rawan bencana di Kota Bogor	Babakai Sempur, Kalapa, Kebon Sukada	Mulyaharja, Empang, Bondongan, Gudang, Babakanpasar, Baranangsiang, Tegalega, Babakan, Sempur, Bantarjati, Tanah Sareal, Ciwaringin, Kebon Kalapa, Gunung Batu, Pasir Mulya, Loji, Menteng, Kebon Pedes, Kedung Waringin, Cilendek Barat, Sukadamai, Cibadak, Cibuluh, Cimahpar, Sukasari, Sindang Rasa, Sindang Sari, Harjasari								or	
2.	Pemulihan Pasca Bencana					Kond	lisional					
3.	Perbaikan perumahan akibat bencana alam/sosial		Kondisional									
4.	Rencana pengembangan ruang dan jalur evakuasi bencana	Seluruh K	ota Bogor									
5.	Pembuatan peta rawan bencana dan pemetaan masalah	Seluruh K	ota Bogor									
6.	Pembentukan kelurahan Tangguh						Mulyaharja, Cipaku	Sukasari, Bondongan	Kebon Kalapa, Gunung Batu	Tanah Sareal, Cipaku	Loji, Ciwaringin	
7.	Pengawasan terhadap pelaksanaan berbagai peraturan tentang penataan ruang, izin		Seluruh Kota Bogor									

NO	NAMA PROGRAM	LOKASI PELAKSANAAN PROGRAM											
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026		
	mendirikan bangunan (IMB) dan peraturan lainnya yang berkaitan dengan pencegahan bencana												
8.	Pemindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman	Cibuluh, Gudang Jaya Mulyahar	Babakan, Babakanpasar, Bantarjati, Baranangsiang, Batu Tulis, Bojongkerta, Bondongan, Cibadak, Cibogor, Cibuluh, Cilendek, Barat, Cilendek, Timur, Cimahpar, Cipaku, Ciwaringin, Curug, Curug Mekar, Empang, Genteng, Gudang, Gunung Batu, Harjasari, Katulampa, Kayumanis, Kebon Kalapa, Kebon Pedes, Kedung Badak, Kedung Jaya, Kedung Waringin, Kencana, Kertamaya, Lawang Gintung, Loji, Mekarwangi, Menteng, Muarasari, Mulyaharja, Pabaton, Pakuan, Paledang, Pamoyanan, Panaragan, Pasir Jaya, Rancamaya, Ranggamekar, Semplak, Sempur, Sindang Barang, Sindang Rasa, Sindang Sari, Sukadamai, Sukaresmi, Sukasari, Tajur, Tanah Baru, Tanah Sereal, Tegalega, Tegal Gundil										
9.	Perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur- jalur evakuasi jika terjadi bencana	Seluruh K	ota Bogor										
10.	Pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana						Mulyaharja, Empang, Bondongan, Gudang, Babakar Pasar, Baranangsiang, Tegalega, Babakan, Sempur, Bantarjati, Tanah Sareal, Ciwaringin, Kebon Kalapa, Gunung Batu,						
11.	Penyiapan dan pemanasan instrumen sistem peringatan dini				Seluruh Ko	ota Bogor							
12.	Penentuan status keadaan darurat bencana	Seluruh K	ota Bogor										
13.	Pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital								Kondisional				
14.	Pemulihan fungsi pelayanan publik dan pemerintahan							Selu	ruh Kota Bo	ogor			
15.	Mendorong terbentuknya kelembagaan swadaya masyarakat yang terstruktur serta tanggap bencana dan perubahan iklim		Seluruh Kota Bogor										
16.	Penataan Lingkungan Permukiman, penurunan kepadatan*		Seluruh Kota Bogor										
17.	Konservasi tanah dan air* Pemanfaatan ruang						Kota Bogor						
18.	terbuka dan fasilitas					Seluruh k	Kota Bogor						

NO	NAMA PROGRAM	LOKASI PELAKSANAAN PROGRAM									
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	umum sebagai ruang evakuasi bencana										
	evakuasi belicalia		F	PROGRAM I	UNTUK BEN	ICANA BAI	NJIR				
19.	Pembangunan dan Perbaikan Jaringan Drainase Jalan Sepanjang 10 km	Cikaret	Lawang Gintung, Harjasari, Empang, Bondongan, Cikaret, Pasir Jaya, Cilendek Barat, Cilendek Timur, Cipaku, Mulyaharja, Ranca Mekar, Cibuluh, Ciparigi								
20.	Normalisasi sungai, sumur resapan di perumahan, dan pembangunan kolam retensi		Sekitar Sungai Cisadane, Sungai Ciliwung, dan daerah aliran sungai kecil di Tanah Sareal								
	•			PROGRA	AM UNTUK	LONGSOR					
21.	Perlindungan dan penguatan dinding pembatas sungai dan situ			Bondo Gunun	arja, Cipaku, ngan, Keboi g Batu, Tana ku, Loji, Ciw	n Kalapa, ah Sareal,					
22.	Pemindahan Kawasan industri dari KRB tanah longsor sedang*						Seluruh K	ota Bogor			
23.	Pemilihan vegetasi untuk konservasi tanah dari bahaya longsor*						Seluruh K	ota Bogor			
24.	Pembangunan dan penyediaan perumahan dan dan rusunawa dan rusunami utamanya untuk warga berpenghasilan rendah dan rentan terkena bencana longsor				Seluruh Kota Bogor						
	Penetapan kawasan										
25.	rawan bencana tanah longsor						Seluruh K	ota Bogor			
			PROGR	AM UNTU	( ADAPTAS	I PERUBAH	IAN IKLIM				
26.	Pemeliharaan danau atau situ (5 buah situ)				Program	n Tahunan d	li Seluruh Ko	ta Bogor			
27.	Perlindungan dan pemeliharaan sumber mata air di Kota Bogor					Seluruh k	Kota Bogor				
28.	Pengembangan, pengelolaan dan konservasi sungai, danau dan sumber daya air lainnya					Seluruh k	Cota Bogor				
29.	Pembuatan sumur resapan yang menjadi bagian dari Konservasi SDA		Kondisional								
30.	Penampungan air		Selu	uruh Kota Bo	ogor						

NO	NO NAMA PROGRAM LOKASI PELAKSANAAN PROGRAM											
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
	hujan yang					•						
	mengintegrasikan											
	bak resapan dengan											
	fasilitas jalan											
	lingkungan											
	Membuat sumur bor,											
	brown caotering											
	(mata air ditangkap)											
	dan menyalurkannya											
24	ke hidran umum					C - I	l- 1/ - t - D					
31.	untuk memberikan					Sei	uruh Kota B	ogor				
	pelayanan air minum											
	yang memadai (bagi rumah yang tidak											
	mendapatkan akses											
	PDAM)											
	Pengembangan											
	kinerja pengelolaan											
32.	Air Minum dan Air					Seluruh K	n Kota Bogor					
	Limbah						<b>S</b>					
	Membangun dan											
	memfasilitasi sistem											
	sanitasi berbasis											
	masyarakat (Sanimas)											
33.	untuk meningkatkan							Seli	uruh Kota Bo	ogor		
	aksesibilitas									-		
	masyarakat terhadap											
	pengelolaan air											
	limbah yang layak											
	Membuat IPAL											
	terpusat yang											
34.	terkoneksi dengan							Kondisiona	ıl			
	jaringan sistem											
	utilitas perkotaan											
	Perbaikan, Optimalisasi,											
35.	Operasional dan							TPA Galuga	2			
33.	Pemeliharaan Fungsi							TFA Galuya	3			
	TPA Galuga											
	Peningkatan											
36.	Pengelolaan Sampah							Seli	uruh Kota Bo	ogor		
00.	Berbasis 3R							30				
	Program											
	pengembangan dan											
	pengelolaan Jaringan											
37.	Irigasi,				Program	n Tahunan d	i Seluruh Ko	ta Bogor				
	Rawa dan Jaringan				3			3				
	Pengairan											
	lainnya											
	Pembuatan dan											
	peningkatan											
	kapasitas drainase											
38.	baru untuk							Seli	uruh Kota Bo	ogor		
	Mengalirkan air											
	hujan dari 											
	perumahan ke											

NO	NAMA PROGRAM				LOKA	SI PELAKSA	NAAN PRO	GRAM		2025 2026							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Kondisional  Pusat Kota Bogor  Pusat Kota Bogor  Pusat Kota Bogor  Gurug, Curug Mekar, Empanga, Kebon Pedes, Kedung Bada ji, Mekarwangi, Menteng, Mua Jaya, Rancamaya, Ranggameka aresmi, Sukasari, Tajur, Tanah El  Seluruh Kota Bogor  Seluruh Kota Bogor	2025	2026						
	saluran tersier																
	terdekat																
	Program pembangunan																
39.	saluran					Seluruh K	ota Bogor										
	drainase/gorong-																
	gorong Pembuatan kolam																
	retensi, revitalisasi																
40.	situ dan danau untuk								Kondisiona	l							
	pengendalian banjir																
	Pembangunan							_									
41.	prasarana pedestrian						Pusat Kota Bogor										
	dan jalur pesepeda Pengelolaan Ruang																
42.	Terbuka Hijau				Seluruh Kota Bogor												
	Kegiatan																
	penghijauan dan		C-1	l. 1/-4- D													
43.	penyediaan sumur resapan dan/atau		Sei	uruh Kota B	ogor												
	waduk pada lahan																
	terbangun																
Babakan, Babakanpasar, Bantarjati, Baranangsiang, Batu Tulis, Bojongkerta, Bondongan, Ciba																	
			Cibuluh, Cilendek, Barat, Cilendek, Timur, Cimahpar, Cipaku, Ciwaringin, Curug, Curug Mekar, Empang, Genteng, Gudang, Gunung Batu, Harjasari, Katulampa, Kayumanis, Kebon Kalapa, Kebon Pedes, Kedung Badak, Kedung														
44.	Penghijauan																
	sempadan sungai																
		Sempur,	Sindang Ba	rang, Sindai					ukasari, Taju	ır, Tanah Ba	ru, Tanah						
	Konservasi				Se	real, Tegaleg	a, regai Gui	naii									
	sumberdaya air																
45.	dengan kegiatan					Seluruh K	ota Bogor										
	perlindungan/pelesta																
	rian sumber air baku																
	Efisiensi energi dalam desain perlengkapan,																
46.	peranti listrik dan							Selu	ruh Kota Bo	gor							
	bangunan rendah																
	karbon Efisien energi																
47.	perlengkapan energi																
	periengkapan energi							Selu	ruh Kota Bo	aor							
	listrik							Selu	ruh Kota Bo	gor							
	Penangkapan dan							Selu	ruh Kota Bo	gor							
48.	Penangkapan dan penggunaan biogas																
48.	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan																
	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan energi							Selu									
48. 49.	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan					Pu	sat Kota Bog	Selu									
49.	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan energi Sistem angkutan umum cepat (BRT) Meningkatkan					Pu	sat Kota Boç	Selu	iruh Kota Bo								
	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan energi Sistem angkutan umum cepat (BRT) Meningkatkan kapasitas dan					Pu	sat Kota Boç	Selu	iruh Kota Bo								
49.	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan energi Sistem angkutan umum cepat (BRT) Meningkatkan kapasitas dan cakupan IPAL					Pu	sat Kota Boç	Selu	iruh Kota Bo								
49.	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan energi Sistem angkutan umum cepat (BRT) Meningkatkan kapasitas dan cakupan IPAL Penggalakan				Prod	Pu gram Tahuna		Selu	iruh Kota Bo								
49. 50.	Penangkapan dan penggunaan biogas untuk menghasilkan energi Sistem angkutan umum cepat (BRT) Meningkatkan kapasitas dan cakupan IPAL				Prog			Selu	iruh Kota Bo								

NO	NAMA PROGRAM			LOKASI PELAKSANAAN PROGRAM  2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026  Seluruh Kota Bogor  Seluruh Kota Bogor  Seluruh Kota Bogor  Seluruh Kota Bogor  Seluruh Kota Bogor							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
	kebutuhan transportasi (TDM) & Pembangunan Berorientasi Angkutan (TOD)										
53.	Peningkatan kapasitas jaringan drainase		Seluruh Kota Bogor								
54.	Normalisasi sempadan sungai*		Seluruh Kota Bogor								
55.	Menyediakan jalur evakuasi bencana yang terjangkau		Seluruh Kota Bogor								
56.	Pembangunan jaringan perpipaan air limbah Kota, dengan IPAL terpusat					Seluruh K	ota Bogor				
57.	Penerapan <i>Green</i> Building*					Seluruh K	ota Bogor				
58.	Perluasan RTH privat*		Seluruh Kota Bogor								
59.	Memindahkan bangunan-bangunan terancam menjadi Hutan kota					Seluruh K	ota Bogor				

(\*) Usulan Program Baru Sumber: Penyusun, 2016

Tabel 14 Daftar Program Beserta Lokasi Pelaksanaan Setiap Tahun (Dari Tahun 2027-2036)

NO.	NAMA PROGRAM		LOKASI PELAKSANAAN PROGRAM								
		2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
			PROG	RAM UN	1UM						
1.	Menyediakan jalur evakuasi bencana yang mudah diakses oleh masyarakat										
2.	Penetapan kawasan rawan bencana										
3.	Pembuatan jalur evakuasi yang dapat dikombinasikan pemanfaatannya untuk kepentingan pengawasan dan rekreasi/olahraga tanpa mengganggu fungsi utama										
4.	Pembangunan fasilitas penunjang keselamatan untuk menunjang kegiatan operasional										

NO.	NAMA PROGRAM			L	OKASI P	ELAKSA	NAAN F	ROGRA	М		
		2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
	evakuasi bencana										
5.	Menerapkan desain bangunan				ς	eluruh K	ota Bogo	or			
<u> </u>	tahan banjir dan longsor										
	Mendorong terbentuknya										
^	kelembagaan swadaya				_						
6.	masyarakat yang terstruktur				5	eluruh K	ota Bogo	or			
	serta tanggap bencana dan perubahan iklim										
7.	Penentuan relokasi penduduk					aluruh K	ota Bogo	or.			
1.	·					eiuiuii k	ota bogi	JI			
8.	Membatasi pemanfaatan ruang di sempadan sungai dan situ				S	eluruh K	ota Bogo	or			
9.	Pembangunan kolam retensi				<u> </u>	aluruh K	ota Bogo	or			
J.		DDOCD/	A B # 1 1 B 1 T	IIV DENI			ota bogi	JI			
10.	Normalisasi saluran drainase	PROGRAM UNTUK BENCANA BANJIR									
11.	Membuat sodetan sungai										
12.	Pembuatan tanggul										
	Membatasi pemanfaatan ruang										
13.	di sempadan sungai dan situ										
14.	Pengendalian banjir			Pro	aram Ta	hunan d	i Seluruh	Kota Bo	ogor		
15.	Program reboisasi						ota Bogo		<u> </u>		
10.	Pembuatan sumur resapan di					erarari i	l local	j.			
16.	setiap rumah										
17.	Perbaikan gorong-gorong jalan dan normalisasi dari sampah										
18.	Memperketat izin KDB di setiap pembangunan fisik				S	eluruh K	ota Bogo	or			
19.	Penghijauan pada daerah Garis Sempadan Sungai (GSS) dan hulu sungai			Pro	gram Ta	hunan d	i Seluruh	Kota Bo	ogor		
20.	Melakukan revitalisasi permukiman pada sempadan sungai			Pro	gram Ta	hunan d	i Seluruh	Kota Bo	ogor		
21.	Melakukan reforestrasi dan reboisasi pada kawasan hulu sungai			Pro	gram Ta	hunan d	i Seluruh	Kota Bo	ogor		
22.	Melakukan evaluasi pada saluran air terutama pada drainase perkotaan										
23.	Penekanan perencanaan terkait kawasan sempadan sungai dan penyediaan KDH pada setiap penggunaan lahan terbangun		Seluruh Kota Bogor								
24.	Pembangunan tanggul pada sempadan sungai										
25.	Melakukan pengerukan pada sungai yang dangkal	Di 13 sungai di seluruh Kota Bogor									
26.	Peningkatan kapasitas drainase		Selur	uh Kota	Bogor						

NO.	NAMA PROGRAM			Lo	OKASI P	ELAKSA	NAAN F	PROGRA	М		
1101		2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
27.	Normalisasi sungai*	Di 1:	3 sungai	di seluru	h Kota B	ogor					
28.	Pembuatan Sumur Resapan*		Selur	uh Kota	Bogor						
		PRO	OGRAM	UNTUK	LONGS	OR					
29.	Perlindungan dan penguatan dinding pembatas sungai dan situ										
30.	Melakukan normalisasi situ dengan membuat tata aliran air yang baik, pengerukan lumpur dan pembuatan jalur lari										
31.	Penghijauan dengan penanaman tanaman pencegah longsor di sempada sungai dan situ		Seluruh Kawasan Sekitar Bantaran Sungai dan Situ di Kota Bogor								
32.	Melestarikan vegetasi tumbuhan dengan kemampuan akar dalam menahan struktur tanah dengan baik pada kawasan rawan longsor		Sisa Kelurahan di Kota Bogor								
33.	Melakukan rekayasa infrastruktur dalam menahan gerakan tanah	Seluruh Kota Bogor									
34.	Pengendalian pemanfaatan ruang dengan mempertimbangkan tipologi dan tingkat kerawanan atau risiko bencana, dengan ketentuan pelarangan kegiatan permukiman, penggalian dan pemotongan lereng	S	isa Kelura	ahan di k	Kota Bog	or					
35.	Penentuan lokasi dan jalur evakuasi dari permukiman penduduk serta penentuan relokasi penduduk; dan pembatasan pendirian bangunan										
36.	Reklasmis lereng dan reforestrasi kawan yang rawan longsor										
37.	Pemanfaatan daratan rendah untuk ruang terbuka						ota Bog	or			
		PROGRAM UNTUK BENCANA PUTING BELIUNG									
38.	Pembangunan posko pengamatan cuaca dan curah hujan dan sistem peringatan dini										
39.	Melakukan evaluasi bangunan semi permanen dan meningkatkan struktur		Bertaha	p Menin	gkatkan	Struktur	Bangun	an di Sel	luruh Ko	ta Bogor	

NO.	NAMA PROGRAM			L	OKASI P	ELAKSA	NAAN F	ROGRA	М			
		2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
	bangunan anti puting beliung											
	Melakukan evaluasi dan											
40.	monitoring usia vegetasi yang											
то.	ada pada kawasan rawan											
	bencana puting beliung											
	PROGRAM UNTUK ADAPTASI PE	RUBAH		/I (TERN ERINGA		EDALAN	ИНҮА Р	ENCEGA	HAN BE	ENCANA		
	Mengembangkan taman atap											
	dan taman-taman vertikal di											
41.	kawasan padat penduduk,		Program Tahunan Kota Bogor									
	kawasan perkantoran dan											
	kawasan perdagangan dan jasa											
	Peningkatan produktivitas											
42.	pertanian melalui pola				Progra	ım Tahuı	nan Kota	Bogor				
	intensifikasi, diversifikasi, dan		Program Tahunan Kota Bogor									
	pola tanam											
43.	Peningkatan pengelolaan		Seluruh Kota Bogor									
4.4	persampahan											
44.	Peningkatan pengelolaan TPA Peningkatan pengelolaan air				3	elurun K	ota Bogo	or				
45.	limbah				S	eluruh K	ota Bogo	or				
46.	Pembangunan, peningkatan,	Program Tahunan Kota Bogor										
	rehabilitasi, dan pemeliharaan		Seluruh Kota Bogor Program Tahunan Kota Bogor									
	drainase dan irigasi											
47.	Konservasi dan peningkatan				Progra	ım Tahuı	nan Kota	Bogor				
	kualitas lingkungan hidup							9-				
48.	Pengendalian pencemaran dan				Progra	ım Tahuı	nan Kota	Bogor				
	perusakan lingkungan hidup											
49.	Program Pengembangan Sumber Daya Air*				S	eluruh K	ota Bogo	or				
50.	Program Pemulihan/Rehabilitasi Lahan*				S	eluruh K	ota Bogo	or				
51.	Pembuatan sumur resapan di setiap rumah				S	eluruh K	ota Bogo	or				
52.	Efisiensi energi dalam desain perlengkapan, peranti listrik dan bangunan rendah karbon*				S	eluruh K	ota Bogo	or				
53.	Perbaikan sistem penghematan energi sesuai kebutuhan dengan menggunakan teknologi untuk PJU*				S	eluruh K	ota Bogo	or				
54.	Membuat waduk (embung) disesuaikan dengan kerentanan lingkungan terhadap bencana kekeringan*	Kondisional										
55.	Perlindungan sumber-sumber air pengembangannya*	Seluruh Kota Bogor										
56.	Memprioritaskan pemanfaatan				S	eluruh K	ota Bogo	or				

NO.	NAMA PROGRAM			L	OKASI P	ELAKSA	NAAN F	ROGRA	M		
		2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
	sumber air yang masih tersedia sebagai air baku untuk air bersih*										
57.	Gerakan penanaman kesadaran akan kegiatan penghematan air dan perlindungan sumber air*		Seluruh Kota Bogor								
58.	Kampanye hemat air, dan mendorong masyarakat untuk memanfaatkan sumber air yang ada secara lebih efisien dan efektif*		Seluruh Kota Bogor								
59.	Membuat Waduk Limo										
60.	Membuat sumur dalam		Seluruh Kota Bogor								
61.	Membuat Waduk Situ										
62.	Penghijauan dengan penanaman tanaman pencegah longsor di sempadan sungai dan situ				S	eluruh K	Cota Bogo	or			
63.	Urban Farming*				S	eluruh K	ota Bog	or			
64.	Green Building*				S	eluruh K	ota Bog	or			
65.	Memperluas kawasan RTH*				S	eluruh K	ota Bog	or			
66.	Program Kampung Iklim*				S	eluruh K	ota Bog	or			
67.	Memindahkan bangunan- bangunan terancam*		Seluruh Kota Bogor								
68.	Menghilangkan/ meniadakan pembangunan di kawasan rentan*		Seluruh Kota Bogor								

(\*) Usulan Program Baru Sumber: Penyusun, 2016

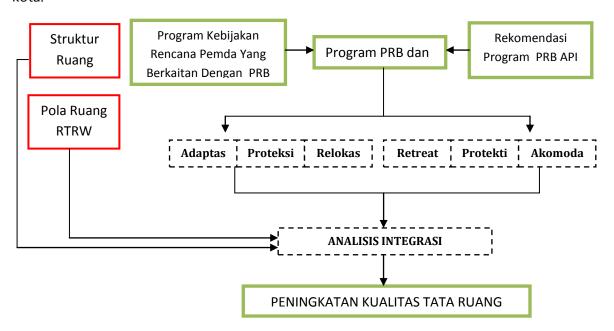






## PENGINTEGRASIAN RESILIENT CITY ACTION PLAN KE DALAM RENCANA TATA RUANG KOTA

Integrasi program PRB dan API dilakukan terhadap program-program yang memiliki dimensi ruang. Selanjutnya, program PRB digolongkan menjadi relokasi, adaptasi, dan proteksi yang membutuhkan ruang dan program API digolongkan menjadi retreat, protektif, dan akomodatif. Berikut ini adalah diagram integrasi PRB dan API ke dalam rencana tata ruang kota:



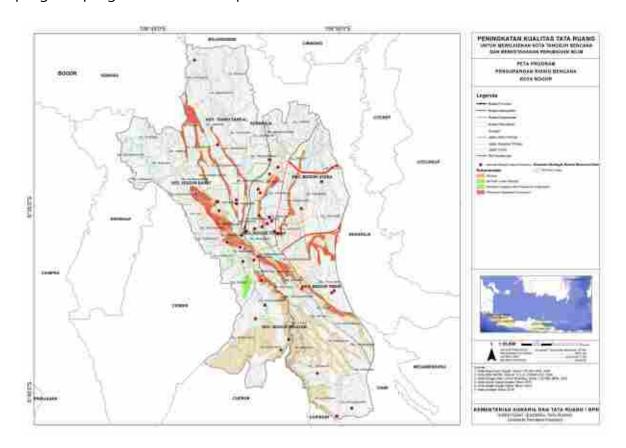
### 1. Pemetaan Program PRB

Perumusan kebijakan pengurangan risiko bencana dengan *output* berupa kebijakan mitigasi/ pengurangan risiko bencana yang berdimensi ruang, yang meliputi relokasi, adaptasi, dan proteksi. Berikut ini adalah program-program PRB hasil analisis dan integrasi antara program PRB yang telah ada dengan kawasan rawan bencana dan program yang direkomendasikan dari hasil kajian:

Tabel 15 Program-Program Pengurangan Risiko Bencana di Kota Bogor

Program	Sumber	Lokasi
Pemeliharaan danau atau situ (5 buah situ)	Renstra Dinas Bina	Situ Gede, Situ
	Marga dan	Leutik, Situ Anggalena,
	Sumberdaya Air 2013-	Danau Bogor Raya,
	2018	Situ Panjang
Penetapan ketentuan umum kawasan rawan	Renstra Bappeda Kota	KRB Longsor di Kota
tanah longsor dengan tingkat kerawanan	Bogor 2015-2019	Bogor
tinggi dengan kemiringan lebih besar dari		
40% (empat puluh persen)		
Penetapan ketentuan umum kawasan rawan	Renstra Bappeda Kota	KRB Longsor di Kota
tanah longsor dengan tingkat kerawanan	Bogor 2015-2019	Bogor
sedang dengan kemiringan 20% (dua puluh		
persen) sampai dengan 40% (empat puluh		
persen)		
Perencanaan Pembangunan Daerah Rawan	RPJMD 2015 - 2019	KRB Longsor dan
Bencana		Banjir di Kota Bogor
Pengendalian Banjir	RPJMD 2015 - 2019	-
Pemanfaatan RTH, RTNH, gedung	RTRW Kota Bogor	RTH dan sarana
pertemuan, gedung olahraga dan bangunan		olahraga di seluruh
lainnya yang memungkinkan sebagai		Kota Bogor
ruang evakuasi bencana pada daerah rawan bencana		
Pemindahan kawasan industri	Rekomendasi	KRB Longsor Sedang
Penurunan kepadatan perumahan	Rekomendasi	KRB Longsor Sedang
Konservasi tanah	Rekomendasi	KRB Longsor Sedang

Berdasarkan hasil analisis di atas maka berikut ini adalah peta persebaran integrasi program-program PRB secara spasial:



**Gambar 25 Peta Persebaran Integrasi Program-Program PRB** 

### 2. Pemetaan Program API

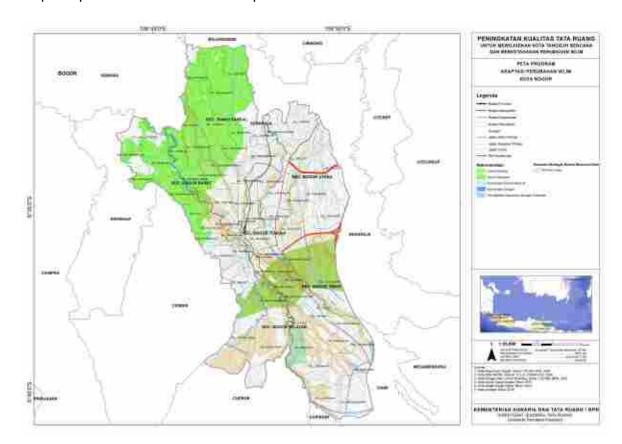
Perumusan kebijakan rencana aksi daerah dalam adaptasi perubahan iklim yang berdimensi ruang, yang meliputi retreat, protektif, dan akomodatif yang membutuhkan ruang. Berikut ini adalah program-program API hasil analisis dan integrasi antara program API yang telah ada dengan kawasan rawan bencana dan program yang direkomendasikan dari hasil kajian:

Tabel 16 Program-Program Adaptasi Perubahan Iklim di Kota Bogor

No.	Program	Sumber	Lokasi
1.	Pembangunan jaringan perpipaan air limbah Kota, dengan IPAL terpusat yang terkoneksi dengan jaringan sistem utilitas perkotaan	RAD-API Kota Bogor 2016	Kota Bogor
2.	Peningkatan kapasitas jaringan drainase	RAD-API Kota Bogor 2016 & Renstra Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air 2013-2018	Pusat Kota
3.	Menyediakan jalur evakuasi bencana yang terjangkau	Renstra Bappeda 2015-2019	Kota Bogor (rawan longsor)
4.	Sumur resapan	RAD-API Kota Bogor 2016	Kota Bogor
5.	Konservasi Sungai	RAD-API Kota Bogor 2016	Seluruh sungai dengan sempadan
6.	Green Building dan Perluasan RTH privat	Rekomendasi	Pada kawasan peningkatan suhu dan penurunan curah hujan
7.	Konservasi sumberdaya air	Rekomendasi	Pada kawasan Situ

Sumber: Hasil Analisis, 2016

Berdasarkan hasil analisis di atas berikut ini adalah hasil integrasi program-program adaptasi perubahan iklim secara spasial:



Gambar 26 Peta Integrasi Program-Program Adaptasi Perubahan Iklim

## 3. Integrasi Program PRB dan API ke dalam Rencana Struktur Ruang Wilayah

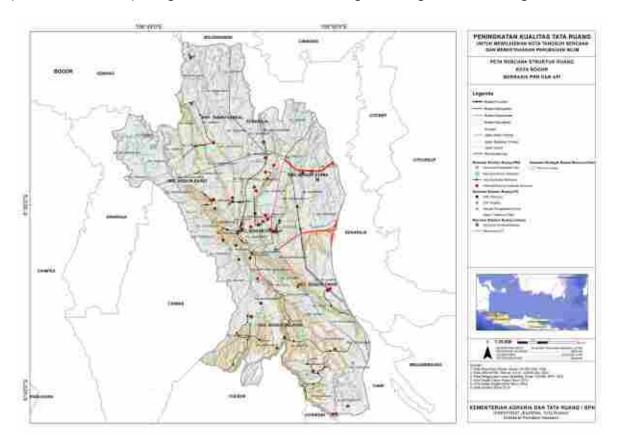
Peningkatan kualitas rencana struktur ruang wilayah dilakukan melalui pengintegrasian program terkait Pengurangan Risiko Bencana (PRB) dan Adaptasi Perubahan Iklim (API) ke dalam struktur ruang RTRW Kota. Adapun perubahan atau rekomendasi dalam peningkatan kualitas rencana struktur ruang wilayah Kota Bogor adalah sebagai berikut:

**Tabel 17 Perbandingan Peningkatan Kualitas Rencana Struktur Ruang** 

V	V	Sesuai
V	V	Sesuai
		Jesuai
		Carrel.
V	V	Sesuai
V	V	Sesuai
V	V	Sesuai
.,	.,	Sesuai
V	V	Sesuai
V	V	Sesuai
V	V	Sesuai
		Sesuai
-	-	Sesuai
	.,	Sesuai
V	V	Sesuai
V	V	Sesuai
V	V	Sesuai
		Sesuai
-	-	Sesuai
Х	V	Integrasi
Х	V	Integrasi
V	\/	Intograci
Х	V	Integrasi
	V V V V V X X X X X X X X X X X X X X X	V V V V V V V V V V V V V V V V V V V

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa dalam upaya peningkatan rencana struktur ruang wilayah Kota Bogor rencana jalur evakuasi, rencana tempat evakuasi akhir, dan sumur

resapan dapat diintegrasikan ke dalam rencana struktur ruang RTRW Kota Bogor. Adapun peta rekomendasi peningkatan rencana struktur ruang Kota Bogor adalah sebagai berikut:



Gambar 27 Peta Rekomendasi Peningkatan Rencana Struktur Ruang Kota Bogor

## 4. Integrasi Program PRB dan API ke dalam Rencana Pola Ruang Wilayah

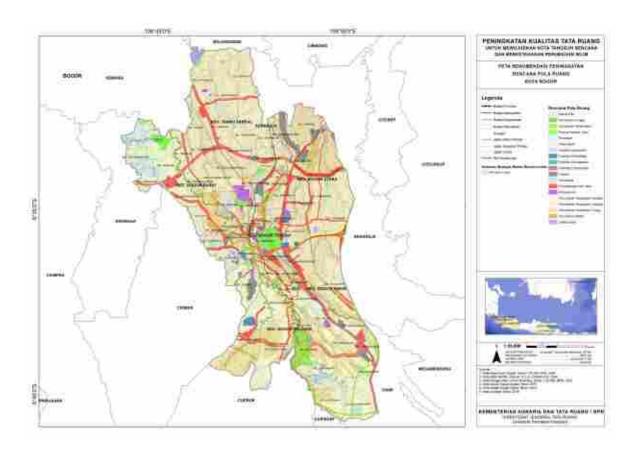
Peningkatan kualitas rencana pola ruang wilayah dilakukan melalui pengintegrasian program terkait Pengurangan Risiko Bencana (PRB) dan Adaptasi Perubahan Iklim (API) ke dalam pola ruang RTRW Kota. Adapun perubahan atau rekomendasi dalam peningkatan kualitas rencana pola ruang wilayah Kota Bogor sebagai berikut:

**Tabel 18 Perbandingan Peningkatan Kualitas Rencana Pola Ruang** 

KRB Longsor	Rencana	Rekomendasi	Keterangan
	Danau/Situ	Danau/Situ	V
	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Kesehatan	V
	Fasilitas Pendidikan	Fasilitas Pendidikan	V
	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Peribadatan	V
	Fasilitas Transportasi	Fasilitas Transportasi	V
	Industri	Industri	V
	Pariwisata	Pariwisata	V
	Perdagangan dan Jasa	Perdagangan dan Jasa	V
	Perkantoran	Perkantoran	V
Rendah	Pertanian	Industri	Integrasi
Rendan	Pertanian	Pertanian	V
	Perumahan Kepadatan Rendah	Perumahan Kepadatan Rendah	V
	Perumahan Kepadatan Sedang	Perumahan Kepadatan Sedang	V
	Perumahan Kepadatan Tinggi	Perumahan Kepadatan Tinggi	V
	Peruntukan Militer	Peruntukan Militer	V
	Peternakan	Peternakan	V
	Ruang Terbuka Hijau	Ruang Terbuka Hijau	V
	Sempadan Infrastruktur	Sempadan Infrastruktur	V
	Sempadan Sungai	Sempadan Sungai	V
	Utilitas Kota	Utilitas Kota	V
	Danau/Situ	Danau/Situ	V
	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Kesehatan	V
	Fasilitas Pendidikan	Fasilitas Pendidikan	V
	Fasilitas Transportasi	Fasilitas Transportasi	V
	Industri	Ruang Terbuka Hijau	Integrasi
	Pariwisata	Pariwisata	V
Cadana	Perdagangan dan Jasa	Perdagangan dan Jasa	V
Sedang	Perkantoran	Perkantoran	V
	Perumahan Kepadatan Rendah	Perumahan Kepadatan Rendah	V
	Perumahan Kepadatan Sedang	Perumahan Kepadatan Rendah	Integrasi
	Perumahan Kepadatan Tinggi	Perumahan Kepadatan Rendah	Integrasi
	Peruntukan Militer	Peruntukan Militer	V
	Ruang Terbuka Hijau	Ruang Terbuka Hijau	V
	Sempadan Infrastruktur	Sempadan Infrastruktur	V

<b>KRB Longsor</b>	Rencana	Rekomendasi	Keterangan	
	Sempadan Sungai	Sempadan Sungai	V	
	Utilitas Kota	Utilitas Kota	V	

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa dalam upaya peningkatan rencana pola ruang wilayah Kota Bogor yakni yang mengalami perubahan guna peningkatan kualitas rencana pola ruang yakni adanya perubahan kawasan yang dahulunya direncanakan menjadi kawasan perumahan kepadatan sedang dan tinggi menjadi perumahan kepadatan rendah. Adapun peta rekomendasi peningkatan rencana pola ruang Kota Bogor adalah sebagai berikut:



Gambar 28 Peta Rekomendasi Peningkatan Rencana Pola Ruang Kota Bogor

# Ketentuan Khusus Peruntukan Ruang untuk Peningkatan Kualitas Rencana Tata Ruang Kota Bogor

Ketentuan khusus ini diberikan pada kawasan berdasarkan proyeksi iklim dan kawasan rawan bencana, sehingga dapat menurunkan tingkat risiko. Adapun ketentuan khusus peruntukan ruang di Kota Bogor adalah sebagai berikut (Tabel 19):

Tabel 19 Ketentuan Khusus Peruntukan Ruang di Kota Bogor Berdasarkan Proyeksi Iklim dan KRB

Curah Hujan (%)	Suhu ( <sup>o</sup> C)	KRB Longsor	Rekomendasi RPR	Peruntukan Ruang dan Intensitas Pemanfaatan Ruang	Konstruksi Bangunan/ Rekayasa Teknis	Sarana dan Prasarana Minimal	Vegetasi	Persyaratan Perijinan
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Industri	KDB Rendah	Rekayasa teknis	Jaringan air     bersih		AMDAL
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Pariwisata	KDB Rendah	Rekayasa teknis	<ul><li> Jaringan drainase</li><li> Jaringan</li></ul>		
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Perdagangan dan Jasa	KDB Rendah	Rekayasa teknis	sewerage Sistem pembuangan sampah Prasarana transportasi lokal Jaringan telkom Jaringan listrik		
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Perkantoran	KDB Rendah	Rekayasa teknis			
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Perumahan Kepadatan Rendah	KDB Rendah	Rekayasa teknis			
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Perumahan Kepadatan Sedang	KDB: 60-70%	Rekayasa teknis	Jaringan energi     lainnya		
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Ruang Terbuka Hijau		Konservasi Sumberdaya Air			
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Sempadan Sungai		Konservasi Sumberdaya Air			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Perdagangan dan Jasa	KDB Rendah	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Perumahan Kepadatan Sedang	KDB: 60-70%	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.71 - 0.75	Rendah	Sempadan Infrastruktur		Peningkatan Kapasitas Jaringan Drainase			
0 - 10 (Bertambah	0.76 - 0.8	Rendah	Fasilitas Pendidikan	KDB Rendah	Sumur Resapan			

Curah Hujan (%)	Suhu ( <sup>o</sup> C)	KRB Longsor	Rekomendasi RPR	Peruntukan Ruang dan Intensitas Pemanfaatan Ruang	Konstruksi Bangunan/ Rekayasa Teknis	Sarana dan Prasarana Minimal	Vegetasi	Persyaratan Perijinan
Ringan)								
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Fasilitas Peribadatan	KDB Rendah	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Industri	KDB Rendah	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Perdagangan dan Jasa	KDB Rendah	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Perkantoran	KDB Rendah	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Pertanian		Rekayasa teknis teknik pengelolaan		Pemilihan Vegetasi	
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Perumahan Kepadatan Rendah	KDB: 40-60%	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Perumahan Kepadatan Sedang	KDB: 60-70%	Sumur Resapan			
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Rendah	Perumahan Kepadatan Tinggi	KDB: 70-80%	Sumur Resapan			
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Fasilitas Kesehatan	KDB Rendah	Rekayasa teknis		Green Building	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Fasilitas Pendidikan	KDB Rendah	Rekayasa teknis		Green Building	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Industri	KDB Rendah	Rekayasa teknis	Jaringan air     bersih,	Green Building	AMDAL
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Perdagangan dan Jasa	KDB Rendah	Rekayasa teknis	Jaringan     drainase	Green Building	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Perkantoran	KDB Rendah	Rekayasa teknis	Jaringan sewerage	Green Building	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Pertanian		Rekayasa teknis teknik pengelolaan	<ul><li>Sistem pembuangan</li><li>sampah</li></ul>		
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Perumahan Kepadatan Rendah	KDB: 40-60%	Rekayasa teknis	Prasarana     transportasi     lokal     Jaringan telkom     Jaringan listrik     Jaringan energi     lainnya		
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Perumahan Kepadatan Sedang	KDB: 60-70%	Rekayasa teknis			
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Perumahan Kepadatan Tinggi	KDB: 70-80%	Rekayasa teknis	, -		
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Sempadan Infrastruktur		Peningkatan Kapasitas Jaringan Drainase			
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Rendah	Sempadan		Normalisasi			

Curah Hujan (%)	Suhu ( <sup>o</sup> C)	KRB Longsor	Rekomendasi RPR	Peruntukan Ruang dan Intensitas Pemanfaatan Ruang	Konstruksi Bangunan/ Rekayasa Teknis	Sarana dan Prasarana Minimal	Vegetasi	Persyaratan Perijinan
			Sungai	_	Sungai			
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Sedang	Ruang Terbuka Hijau		Konservasi Sumberdaya Air		Pemilihan Vegetasi	
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Sedang	Sempadan Infrastruktur				Pemilihan Vegetasi	
(-10) - 0 (Berkurang Ringan)	0.71 - 0.75	Sedang	Sempadan Sungai		Konservasi Sumberdaya Air		Pemilihan Vegetasi	
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.71 - 0.75	Sedang	Sempadan Infrastruktur		Peningkatan Kapasitas Jaringan		Pemilihan Vegetasi	
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Sedang	Fasilitas Pendidikan	KDB Rendah	Rekayasa teknis	Penerapan     sistem     drainase lereng		
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Sedang	Perdagangan dan Jasa	KDB Rendah	Rekayasa teknis	Jaringan air     bersih		
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Sedang	Perumahan Kepadatan Rendah	KDB: 40-60%	Rekayasa teknis	Jaringan sewerage     Sistem pembuangan sampah     Jaringan telekomunikasi     Jaringan listrik & energi lainnya		
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Sedang	Ruang Terbuka Hijau				Pemilihan Vegetasi	
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Sedang	Sempadan Infrastruktur		Peningkatan Kapasitas Jaringan		Pemilihan Vegetasi	
0 - 10 (Bertambah Ringan)	0.76 - 0.8	Sedang	Sempadan Sungai		Normalisasi Sungai		Pemilihan Vegetasi	
0 (Tetap)	0.71 - 0.75	Sedang	Ruang Terbuka Hijau				Pemilihan Vegetasi	
0 (Tetap)	0.71 - 0.75	Sedang	Sempadan Infrastruktur		Peningkatan Kapasitas Jaringan		Pemilihan Vegetasi	
0 (Tetap)	0.71 - 0.75	Sedang	Sempadan Sungai		Normalisasi Sungai		Pemilihan Vegetasi	
0 (Tetap)	0.76 - 0.8	Sedang	Ruang Terbuka Hijau		ga-		Pemilihan Vegetasi	
0 (Tetap)	0.76 - 0.8	Sedang	Sempadan Infrastruktur		Peningkatan Kapasitas Jaringan		Pemilihan Vegetasi	
0 (Tetap)	0.76 - 0.8	Sedang	Sempadan Sungai		Normalisasi Sungai		Pemilihan Vegetasi	

Curah Hujan (%)	Suhu ( <sup>o</sup> C)	KRB Longsor	Rekomendasi RPR	Peruntukan Ruang dan Intensitas Pemanfaatan Ruang	Konstruksi Bangunan/ Rekayasa Teknis	Sarana dan Prasarana Minimal	Vegetasi	Persyaratan Perijinan
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Sedang	Fasilitas Kesehatan	KDB Rendah	Rekayasa teknis		Green Building	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Sedang	Perdagangan dan Jasa	KDB Rendah	Rekayasa teknis		Green Building	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Sedang	Perumahan Kepadatan Rendah	KDB: 40-60%	Rekayasa teknis		Green Building	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Sedang	Sempadan Infrastruktur		Peningkatan Kapasitas Jaringan		Pemilihan Vegetasi	
0 (Tetap)	0.81 - 0.85	Sedang	Sempadan Sungai		Normalisasi Sungai		Pemilihan Vegetasi	

#### 6. Peningkatan Kualitas Rencana Tata Ruang Kota

Hasil integrasi rencana pola ruang dan struktur ruang serta ketentuan-ketentuan khusus yang telah diintegrasikan dapat meningkatkan kemampuan kota dalam menghadapi bencana dan beradaptasi dengan perubahan iklim. Rencana struktur ruang kota hasil integrasi dan ketentuan khusus peruntukan ruang ditujukan untuk meningkatkan kapasitas dalam menghadapi bencana dan dampak perubahan iklim. Rencana pola ruang hasil integrasi ditujukan untuk menurunkan tingkat kerentanan. Integrasi ke dalam rencana tata ruang kota ini ditujukan untuk meningkatkan kualitas dalam menghadapi bencana dengan cara menurunkan risiko baik dengan meningkatkan kapasitas dan menurunkan kerentanan. Integrasi program yang dilakukan dalam rencana tata ruang Kota Bogor adalah dengan mengintegrasikan program normalisasi sungai di kawasan rawan longsor menengah dengan menjadikannya sempadan sungai ke dalam rencana pola ruang. Hal ini diharapkan dapat menurunkan tingkat kerentanan terhadap bencana longsor terutama pada kawasan yang sebelumnya merupakan peruntukan untuk kegiatan budidaya seperti permukiman, industri, dan perdagangan dan jasa. Selain integrasi terhadap rencana pola ruang, integrasi rencana struktur ruang yang dilakukan adalah dengan mengintegrasikan rencana jalur evakuasi, tempat evakuasi, dan alternatif lokasi relokasi.

Peningkatan kapasitas yang dapat pula ditingkatkan dengan adanya ketentuan khusus dalam peruntukan ruang di kawasan rawan longsor Kota Bogor. Ketentuan khusus untuk kawasan industri yang berada di kawasan rawan longsor rendah dan sedang harus menyertakan persyaratan perijinan yakni AMDAL. Program *Green Building* juga ditingkatkan terutama di kawasan perdagangan dan jasa, serta industri untuk menurunkan efek dari rumah kaca dan *global warming* sebagai upaya peningkatan ketahanan terhadap perubahan iklim (proyeksi suhu dan curah hujan).

Berdasarkan upaya-upaya yang telah diintegrasikan antara program ke rencana tata ruang kota diharapkan dapat meningkatkan ketangguhan Kota Bogor dalam menghadapi bencana dan adaptasi perubahan iklim.







#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **BUKU**

Kodoatie, R.J. dkk (2002). Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan, Cetakan I, Pustaka Pelajar, Yogyakarta

Mulyana, E., 2002. Hubungan Antara ENSO Dengan Variasi Curah Hujan di Indonesia, Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, 3, 1-4.

UNISDR. 2014. Disaster Resilience Scorecard for Cities.

#### **INTERNET**

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2016. Kompilasi Data dari Data dan Informasi Bencana Indonesia, *www.bnpb.go.id*: diakses tahun 2016

#### **UNDANG-UNDANG DAN PERATURAN**

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2015 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 11 Tahun 2012 Tentang Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN API)

Peraturan Daerah Kota Bogor Nomor 8 Tahun 2011 Tentang RTRW Kota Bogor 2011-2031

Rencana Aksi Daerah Adaptasi Perubahan Iklim Kota Bogor 2016

Rencana strategis Dinas Bina Marga dan Sumberdaya Air 2013-2018

Rencana strategis Bappeda Kota Bogor 2015-2019

RPJMD Kota Bogor Tahun 2015 - 2019



## Saran dan Masukan Terhadap

Peningkatan Kualitas Tata Ruang untuk Mewujudkan Kota Tangguh Bencana dan Berketahanan Perubahan Iklim Dapat Disampaikan Melalui:

penataankawasanbaru@gmail.com

