

BAB 4

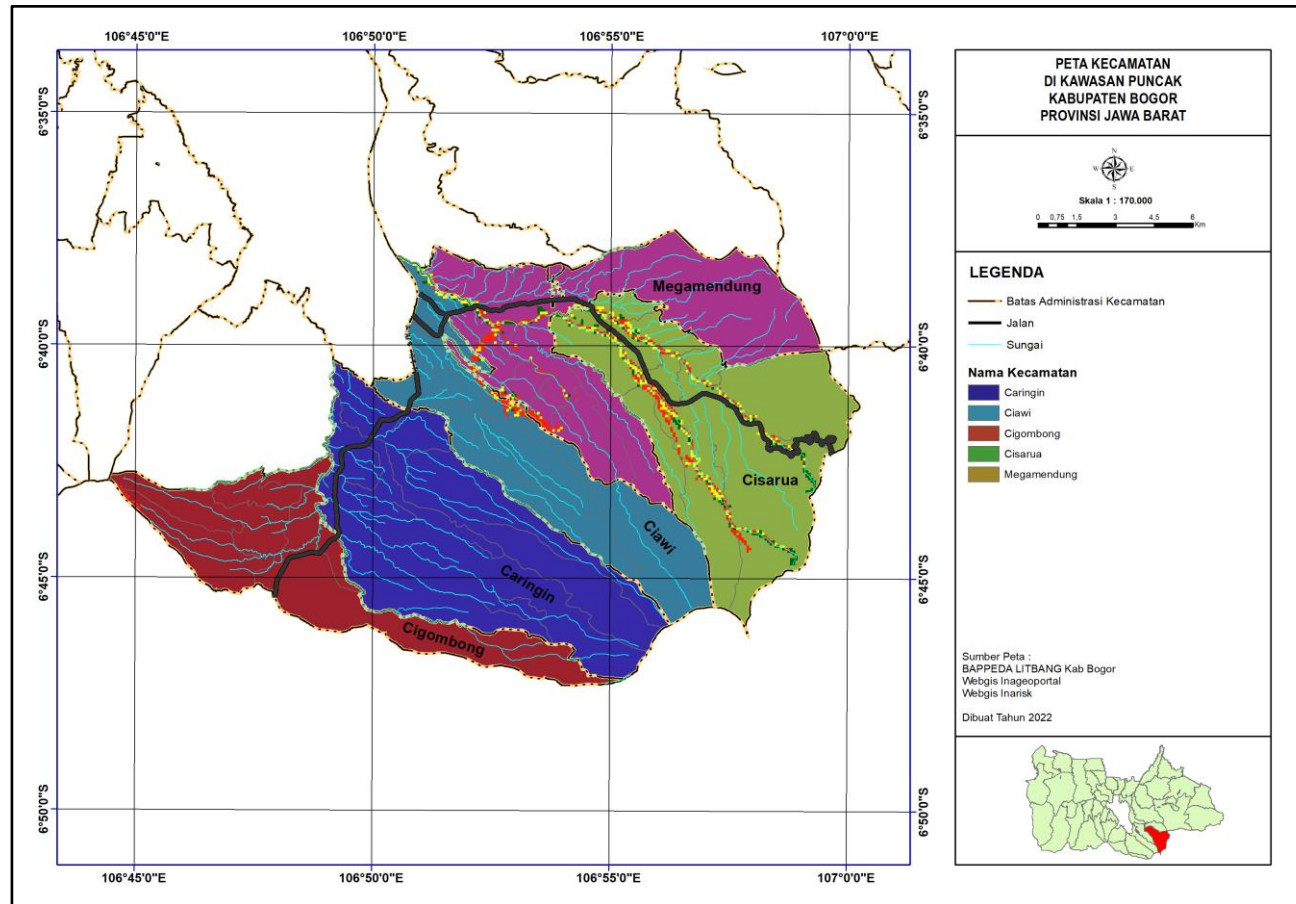
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Kawasan Puncak merupakan Kawasan strategis yang menjadi perhatian baik pemerintah daerah, pemerintah provinsi maupun pemerintah pusat. Kawasan Puncak meliputi dua wilayah administratif yaitu sebagian masuk ke dalam wilayah Kabupaten Bogor dan sebagian lagi masuk ke dalam wilayah Kabupaten Cianjur. Kawasan Puncak yang masuk ke dalam wilayah Kabupaten Bogor yaitu Kecamatan Cisarua, Megamendung, Ciawi, Caringin dan Cigombong. Semua Kecamatan di Kawasan Puncak tersebut memberikan peran penting dalam menyangga wilayah di bawahnya.

Wilayah ini termasuk dalam Kawasan Bogor – Puncak – Cianjur (Bopunjur) yang dilalui Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu. Kawasan Puncak juga merupakan wilayah khusus dalam penanganan dan dalam pengembangan wilayah pertanian pariwisata serta daerah penyangga hutan lindung. Kawasan Puncak merupakan salah satu wilayah yang banyak tempat wisata dan aktivitas perdagangan, di sisi lain juga menjadi daerah resapan air.

Peta Kawasan Puncak terlihat pada Gambar 4.1. Gambar 4.1 menunjukkan peta Kawasan Puncak Bogor yang diambil dari data Kementerian ATR/BPN dan diolah dengan menggunakan aplikasi *Geo Information Systems* (GIS) untuk mengambil area Kawasan Puncak yang masuk wilayah Kabupaten Bogor.



Gambar 4.1 Wilayah Kawasan Puncak Bogor

Sumber: Kementerian ATR/BPN dan Diolah Peneliti, 2022

Salah satu wilayah kecamatan yang peneliti observasi secara langsung dalam penelitian ini adalah Kecamatan Cisarua. Wilayah ini menjadi wilayah percontohan program fasilitasi penanaman pohon dan pembangunan sumur resapan dalam upaya mengembalikan puncak sebagai fungsi awal yaitu sebagai area resapan. Program tersebut dilakukan oleh Kementerian ATR/BPN yang kemudian akan dikembangkan untuk kecamatan lain di Kawasan Puncak.

4.1.1 Kondisi Geografis

Wilayah Puncak terdiri dari perbukitan dan pegunungan. Kawasan puncak terletak di kaki dan gunung Gede Pangrango Salak dengan ketinggian 455 – 789 meter di bawah permukaan laut (mdpl). Kawasan tersebut mempunyai luas 34.182 hektar dengan pembagian wilayah Cisarua 4.707 hektar, Megamendung 7.397 hektar, Ciawi 7.755 hektar, Caringin 4.716 hektar dan Cigombong 9.607 hektar. Jumlah desa/kelurahan yang ada di Kawasan Puncak sebanyak 56 desa, yaitu Cisarua 10 desa, Megamendung 12 desa, Ciawi 13 desa, Caringin 12 desa dan Cigombong 9 desa (BPS, 2021, h.5 - 6).

Batas – batas Kawasan Puncak Kabupaten Bogor yaitu bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Babakan Madang, Kecamatan Cijeruk, Kecamatan Sukaraja, Kota Bogor dan bagian selatan berbatasan dengan Kabupaten Sukabumi. Bagian timur berbatasan dengan Kabupaten Cianjur, bagian barat berbatasan dengan Kecamatan Taman Sari.

4.1.2 Kondisi Kependudukan

Jumlah penduduk Kawasan Puncak Bogor tahun 2020 sebanyak 577.749 orang dengan penduduk laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan penduduk Wanita seperti terlihat pada Tabel 4.1 (BPS Kabupaten Bogor, 2021).

Tabel 4.1 Penduduk Kawasan Puncak Bogor di Tahun 2020

Kecamatan	Jumlah Penduduk (orang)			Kepadatan Penduduk (orang/km ²)
	Laki-laki	Wanita	Total	
Cisarua	66.052	61.044	127.096	2.700,11
Megamendung	56.119	51.018	107.137	1.448,36
Ciawi	59.297	55.556	114.853	1.481,06
Cigombong	50.332	47.319	97.651	1.016,47
Caringin	67.946	63.066	131.012	2.777,83
Total	299.746	278.003	577.749	1.884,766

Sumber : BPS Kabupaten Bogor, 2021, h.50 & 55

Tabel 4.1 menunjukkan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 299.746 orang dan jumlah penduduk wanita sebanyak 278.003 orang. Jumlah penduduk paling banyak adalah Kecamatan Caringin dengan jumlah penduduk 131.012 orang dan penduduk paling sedikit adalah Kecamatan Cigombong yaitu sebanyak 97.651 orang. Kecamatan terpadat yaitu Caringin dengan kepadatan penduduk 2.777,83 orang/km² dan kecamatan dengan kepadatan rendah adalah Kecamatan Cigombong dengan kepadatan 1.016,47 orang/km². Kepadatan tertinggi dari wilayah Kawasan Puncak yang berada di jalur arah Kabupaten Cianjur adalah Kecamatan Cisarua kepadatan penduduk 2.700,11 orang/km², sedangkan kepadatan terendah yaitu Kecamatan Megamendung dengan kepadatan penduduk sebesar 1.448,36 orang/km². Jika kepadatan penduduk dikaitkan dengan potensi terdampak bencana maka wilayah dengan kepadatan lebih tinggi akan mempunyai dampak lebih besar dalam hal ini dampak korban jiwa dan lingkungan. Berdasarkan data Tabel 4.1 maka area yang paling mempunyai potensi dampak bencana lebih besar berdasarkan kepadatan penduduk adalah Kecamatan Caringin karena wilayah tersebut adalah wilayah terpadat diantara yang lain, sedangkan diantara tiga kecamatan yang berada di jalur arah Kabupaten Cianjur maka wilayah yang paling

mempunyai potensi tinggi terhadap dampak bencana dilihat dari kepadatan penduduk yaitu Kecamatan Cisarua.

4.1.3 Kondisi Pemanfaatan Lahan

Kondisi penutupan lahan DAS Ciliwung yang berada di Kawasan Puncak di tahun tahun 2019 didominasi permukiman seluas 26.193 hektar atau 61,5% (Kementerian ATR/BPN, 2021). Secara khusus, pemanfaatan lahan di wilayah Kecamatan Cisarua berdasarkan data yang diperoleh dari Kecamatan bahwa ragam dan jenis pemanfaatan lahan menurut penggunaannya di Kecamatan Cisarua seperti terlihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Luas Penggunaan Lahan di Kecamatan Cisarua

No	Penggunaannya	Luas
1	Sawah	264 hektar
2	Tegalan	688 hektar
3	Permukiman	1.723,30 hektar
4	Pemukaman	64 hektar
5	Empang	20 hektar
6	Perkebunan	2.004,10 hektar
	a. PTPN VIII Gunung Mas	1.472,80 hektar
	b. PT SSBP	531,30 hektar
7	Kehutanan	713,50 hektar
	a. PTPN VIII Gunung Mas	698 hektar
	b. PT SSBP	18,16 hektar

Sumber : Kecamatan Cisarua, 2021

Berdasarkan Tabel 4.2 terlihat bahwa penggunaan lahan di wilayah Cisarua paling luas adalah untuk perkebunan yaitu seluas 2.004,10 hektar, disusul berikutnya adalah penggunaan untuk Permukiman yaitu 1.723,30 hektar dan di posisi ketiga yaitu penggunaan lahan untuk kehutanan yaitu seluas 713,50 hektar. Penggunaan lahan paling sedikit adalah untuk empang yaitu seluas 20 hektar.

4.1.4 Profil Kebencanaan

Kondisi kelerengan Kawasan Puncak secara umum pada kondisi landai hingga curam dan curah hujan yang tinggi sehingga wilayah tersebut berisiko bencana akibat perubahan iklim. Bencana yang sering

terjadi di Kawasan Puncak khususnya di Kecamatan Cisarua lima tahun terakhir terlihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Kejadian Bencana Akibat Perubahan Iklim di Kecamatan Cisarua Tahun 2016 - 2020

Tahun	Jenis Bencana			Total Tahunan
	Tanah Longsor	Banjir Bandang	Puting beliung	
2020 (Agustus)	14	2	2	18
2019	7	0	5	12
2018	12	1	8	21
2017	12	1	0	13
2016	10	2	3	15
Total	55	6	18	

Sumber : BPPD, 2021

Berdasarkan Tabel 4.3 terlihat bahwa kejadian bencana selama lima tahun terakhir dari tahun 2016 – 2020 terlihat bahwa bencana akibat perubahan iklim setiap tahunnya selalu ada, baik tanah longsor, banjir bandang maupun angin puting beliung. Bencana yang paling banyak terjadi adalah tanah longsor yaitu sebanyak 55 kejadian, disusul angin puting beliung sebanyak 18 kejadian dan banjir bandang sebanyak 6 kejadian. Kecenderungan bencana akibat perubahan iklim yang ada dari tahun ke tahun terlihat semakin bertambah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Pegawai Desa Tugu Utara bahwa wilayah Desa Tugu Utara terakhir banjir bandang yaitu tahun 2019. Banjir bandang saat itu terjadi karena curah hujan yang tinggi. Pemerintah Kecamatan mempunyai tim khusus dalam penanggulangan bencana. Wilayah Cisarua mempunyai tim Siaga Bencana Berbasis Masyarakat (Sibbat) yang mana tim ini selalu siap siaga dalam menangani bencana di wilayah tersebut.

4.2 Hasil Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan melalui wawancara terhadap subyek penelitian dari tanggal 02 September sampai

dengan 10 Desember 2021 serta data-data sekunder yang ada pada masing-masing instansi. Ringkasan pelaksanaan wawancara terhadap subyek penelitian dapat terlihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Ringkasan Pelaksanaan Wawancara Subjek Penelitian

No	Instansi	Tanggal Wawancara
1	Stasiun Meteorologi Citeko Bogor	02 September 2021
2	Stasiun Klimatologi Bogor	22 September 2021
3	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Penelitian Pengembangan Kab. Bogor	27 September 2021 dan 10 Desember 2021
4	Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bogor	27 September dan 27 Oktober 2021
5	Kecamatan Cisarua	28 September 8 Oktober 2021
6	Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Bogor	11 Oktober 2021
7	Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bogor	12 Oktober 2021
8	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Bogor	14 Oktober 2021
9	Kementerian Agraria dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional	25 Oktober 2021 dan 12 November 2021
10	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan	12 November 2021

Sumber: Diolah peneliti, 2021

Data yang dikumpulkan saat wawancara dengan objek meliputi tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim dan upaya Pemerintah Kabupaten Bogor dalam melaksanakan tata ruang wilayah di Kawasan Puncak Bogor yang berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim.

4.2.1 Tingkat Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim Terhadap Keamanan Nasional

Tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim dipengaruhi oleh beberapa komponen. Data yang diperoleh untuk menganalisis tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim diantaranya adalah data iklim, bahaya, kerentanan, dan kapasitas. Bencana yang lebih banyak berkaitan dengan penataan ruang wilayah berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak adalah bencana banjir, banjir bandang dan

longsor sehingga bencana yang akan lebih dibahas lebih lanjut adalah bencana tersebut. Penelitian tentang tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim dilakukan dengan mewawancarai para pejabat dan atau pegawai di lingkungan Stasiun Klimatologi Bogor, Stasiun Meteorologi Citeko, BPBD, Dinas PUPR, Direktorat Adaptasi Perubahan Iklim KLHK, dan Kecamatan Cisarua.

a. Data Iklim

Perubahan iklim di wilayah Cisarua dan sekitarnya dalam 10 tahun terakhir menurut Stasiun Klimatologi Bogor dan Stasiun Meteorologi Citeko Cisarua dapat dilihat dari beberapa indikator, diantaranya adalah suhu rata-rata dan curah hujan yang terjadi. Perubahan iklim 10 tahun terakhir di wilayah Cisarua dapat terlihat pada Tabel 4.5, Tabel 4.6.

Tabel 4.5 Suhu Rata-rata dari Tahun 2011 – 2020 (°C)

TA HUN	BULAN KE-												RATA RATA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2011	20,4	20,9	21,1	21,3	21,5	21,3	20,9	21,1	21	21,9	21,1	21,5	21,17
2012	20,5	22,9	22,7	21,3	21,5	21,6	20,7	21	21,2	21,6	21,2	21,3	21,46
2013	20,5	21	23,2	21,9	21,7	21,8	21	21	21,4	23	21,4	21,1	21,58
2014	20	20,3	21,2	21,7	22	21,8	21,3	20,9	21,5	21,9	21,4	21,5	21,29
2015	20,5	20,4	20,9	21,5	21,6	21,8	21,5	21,3	21,7	22,3	21,9	21,3	21,39
2016	21,8	21,2	21,8	22,3	22,7	22	21,5	21,3	21,5	21,4	21,7	21,6	21,73
2017	21,3	20,2	21,5	21,7	22	21,6	21,3	21,4	21,8	21,6	21,5	21,4	21,44
2018	20,8	20,7	21,2	21,9	22,1	21,7	21	21,1	21,2	21,9	21,6	21,6	21,40
2019	21	21,4	21,4	22	22,1	21,5	21,2	20,9	21,6	22,2	22,1	21,5	21,58
2020	21	20,8	21,7	21,9	22,2	22	21,3	21,7	24,2	21,5	21,9	21,1	21,78
Suhu Rata-rata Tahunan													21,48

Sumber: Stasiun Meteorologi dan Klimatologi Bogor, 2021

Berdasarkan Tabel 4.5 terlihat bahwa suhu rata-rata bulanan dari tahun 2011 sampai dengan 2020 terendah yaitu 20°C yang terjadi di bulan Januari tahun 2014. Suhu rata-rata bulanan dari tahun 2011 sampai dengan 2020 tertinggi yaitu 24,2°C yang terjadi di bulan September tahun 2020. Suhu rata-rata tahunan

memperlihatkan bahwa suhu terendah di tahun 2011 yaitu 21,17°C dan suhu tertinggi di tahun 2020 yaitu 21,78°C. Kenaikan suhu tertinggi dinilai dari selisih suhu rata-rata tahunan tertinggi dengan terendah sebesar 0,61°C. Hal tersebut menunjukkan bahwa kenaikan suhu selama sepuluh tahun terakhir adalah sebesar 0,61 °C.

Hasil wawancara dengan Direktorat Adaptasi Perubahan Iklim KLHK bahwa sejauh ini perubahan iklim yang terjadi jika dilihat dari perubahan suhu tahunan menunjukkan masih dalam batas normal. Indikator iklim lainnya yaitu curah hujan. Curah hujan rata-rata dari tahun 2011 – 2020 dapat terlihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Curah Hujan dari Tahun 2011 – 2020(mm)

TA HUN	BULAN KE-												AKU MU LASI
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2011	389	263	224	216	175	141	39	9	57	255	395	243	2.406
2012	384	347	239	293	139	64	42	11	121	260	366	423	2.689
2013	788	338	405	344	494	123	275	131	70	268	262	543	4.041
2014	1203	594	297	397	232	189	344	248	33	121	530	470	4.658
2015	360	380	410	228	174	15	3	59	19	51	522	421	2.642
2016	363	584	544	481	234	202	254	84	367	393	311	146	3.963
2017	261	687	289	402	228	129	88	50	36	368	427	311	3.276
2018	338	686	423	291	109	154	9	21	162	132	378	198	2.901
2019	406	429	212	466	167	63	35	20	6	180	144	295	2.423
2020	422	637	532	329	408	119	63	38	88	284	166	320	3.406
Rata-rata	491	494,4	358	345	236	120	115	67,1	95,9	231	350	337	
Rata-rata Akumulasi Curah Hujan per Tahun													3.240,5

Sumber: Stasiun Meteorologi dan Klimatologi Bogor, 2021

Berdasarkan Tabel 4.6. terlihat bahwa curah hujan rata-rata akumulasi tahunan dalam 10 tahun terakhir dari tahun 2011 - 2020 sebesar 3.240,5mm. Akumulasi curah hujan terendah yaitu 2.406mm yang terjadi di bulan tahun 2011. Akumulasi curah hujan tertinggi yaitu 4.658mm terjadi di tahun 2014. Rata-rata

curah hujan bulanan terlihat di musim kemarau 61,7mm – 236mm dan curah hujan di musim hujan 337mm – 494,4mm. Pemantauan perubahan curah hujan dan suhu di Kawasan Puncak baik harian, bulanan maupun tahunan dilaksanakan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika melalui Stasiun Meteorologi Citeko di Puncak Cisarua dan Stasiun Klimatologi Bogor di Situ Gede, Bogor. Berikut gambaran alat yang digunakan di Stasiun Meteorologi dan Klimatologi terlihat pada gambar 4.2. dan 4.3.



Gambar 4.2 Stasiun Meteorologi Citeko

Sumber: Peneliti, 2021



Gambar 4.3 Stasiun Klimatologi Situ Gede Bogor

Sumber: Peneliti, 2021

Gambar 4.2 dan 4.3 menunjukkan beberapa peralatan yang digunakan oleh stasiun meteorologi dan geofisika dalam memantau perubahan iklim yaitu melalui curah hujan dan suhu. Kedua stasiun tersebut saling berkoordinasi dalam memberikan informasi kepada pemerintah daerah dan pusat kaitannya dengan cuaca ekstrim dan bencana akibat perubahan iklim.

Menurut hasil wawancara dengan Direktorat Adaptasi Perubahan Iklim (API) KLHK bahwa kondisi iklim pun dapat dilihat pemodelannya yaitu berupa proyeksi iklim. Proyeksi iklim merupakan satu upaya untuk mendapatkan gambaran mengenai respon sistem iklim terhadap perubahan gaya radiatif, khususnya akibat kenaikan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Berdasarkan hasil luaran dari aplikasi *Statistical Bias Correction for Climate Scenarios* (SiBiaS) yang dilakukan oleh Direktorat API KLHK pada bulan November 2021 menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara proyeksi tahun 2021 – 2050 dibandingkan dengan periode observasi (1981-2010) menunjukkan suhu sampai dengan tahun 2050 akan lebih tinggi dibandingkan saat ini. Kenaikan suhu terjadi antara 0,20°C s.d 1,47°C. Sedangkan

proyeksi curah hujan sampai dengan tahun 2050 tidak terlalu berbeda jauh dengan kondisi saat ini, namun curah hujan di musim kemarau dan musim hujan cenderung semakin rendah.

b. Bahaya

Berdasarkan hasil wawancara dan data dari BPBD Kabupaten Bogor, bahaya terhadap bencana akibat perubahan iklim yang ada di Kawasan Puncak Bogor meliputi bahaya banjir, banjir bandang, longsor dan puting beliung. Bahaya banjir dan tanah longsor serta puting beliung tersebar hampir seluruh di Kawasan Puncak Bogor. Bahaya yang ada di Kawasan Puncak berdasarkan kajian risiko bencana Kabupaten Bogor tahun 2019 – 2023 terlihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Bahaya Akibat Perubahan Iklim di Kawasan Puncak

Kecamatan	Banjir	Banjir Bandang	Tanah Longsor
Cisarua	tinggi	tinggi	sedang
Megamendung	tinggi	tinggi	sedang
Ciawi	tinggi	tinggi	sedang
Caringin	tinggi	-	sedang
Cigombong	tinggi	-	sedang

Sumber: BPBD Kabupaten Bogor, 2019

Berdasarkan Tabel 4.7 terlihat bahwa bahaya bencana banjir di Kawasan Puncak semuanya tinggi, banjir bandang tinggi di tiga Kecamatan yaitu Cisarua, Megamendung dan Ciawi. Bahaya bencana longsor pada kategori sedang untuk Kawasan Cisarua.

Hasil wawancara dengan Bagian Ketertiban dan Keamanan Kecamatan Cisarua bahwa kejadian tanah longsor ataupun banjir bandang hampir setiap tahun terjadi di Kawasan Puncak khususnya Cisarua. Dampak dari banjir bandang dan tanah longsor dirasakan langsung terhadap warga baik korban luka-

luka, kerusakan rumah, lahan dan lingkungan. Hal tersebut juga mempengaruhi akses warga ke beberapa titik dan hal ini juga menghambat laju perekonomian warga dan kegiatan lainnya sementara waktu sampai dengan adanya tindak lanjut. Hal serupa juga disampaikan oleh informan dari warga Desa Tugu Utara yang terkena dampak banjir bandang awal tahun 2021 lalu.



Gambar 4.4 Area Pasca Tanah Longsor di Cisarua

Sumber: Diolah Peneliti, 2021

Gambar 4.4 memperlihatkan salah satu area pasca longsor di Kawasan Puncak yaitu tepatnya di area Gunung Mas, Desa Tugu Selatan, Kecamatan Cisarua. Desa Tugu Selatan adalah salah satu desa di Kecamatan Cisarua yang wilayahnya rawan terhadap bencana tanah longsor dan banjir bandang. Gambaran pasca banjir bandang di Desa Tugu Selatan awal tahun 2021 dapat terlihat seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Area Pasca Banjir Bandang di Cisarua

Sumber: Kecamatan Cisarua, 2021

Gambar 4.5 memperlihatkan salah satu daerah di Desa Tugu Selatan, Kecamatan Cisarua sesaat setelah terjadi banjir bandang di Kawasan Puncak. Desa Tugu Selatan menjadi salah satu wilayah yang rawan akan bencana banjir bandang. Hal tersebut disampaikan oleh pegawai Kecamatan dan Desa Tugu Selatan.

c. Kerentanan

Berdasarkan wawancara dan data yang diperoleh dari informan BPBD bahwa pengkajian kerentanan dilakukan dengan menganalisis kondisi dan karakteristik suatu masyarakat dan lokasi penghidupan mereka untuk menentukan faktor-faktor yang dapat mengurangi kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana. Kajian kerentanan ditentukan berdasarkan sosial budaya, ekonomi, fisik dan lingkungan. Komponen tersebut dikelompokkan dalam dua yaitu penduduk terpapar dan kerugian. Penduduk terpapar dinilai berdasarkan komponen sosial budaya. Kerugian dilihat berdasarkan komponen fisik, ekonomi, dan lingkungan. Kerentanan yang ada di Kawasan

Puncak berdasarkan kajian risiko bencana Kabupaten Bogor tahun 2019 – 2023 terlihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kerentanan Terhadap Bencana di Kawasan Puncak

Kecamatan	Banjir	Banjir Bandang	Tanah Longsor
Cisarua	tinggi	tinggi	sedang
Megamendung	tinggi	tinggi	tinggi
Ciawi	tinggi	sedang	sedang
Caringin	tinggi	-	sedang
Cigombong	tinggi	-	tinggi

Sumber: BPBD Kabupaten Bogor, 2019

Berdasarkan Tabel 4.8 terlihat bahwa kerentanan terhadap bencana banjir di Kawasan Puncak tergolong tinggi di semua kecamatan. Kerentanan terhadap bencana banjir bandang tinggi di dua Kecamatan yaitu Cisarua dan Megamendung, sedangkan di Ciawi tergolong sedang. Kerentanan masyarakat terhadap longsor tergolong tinggi di dua kecamatan yaitu Megamendung dan Cigombong, sedangkan di tiga kecamatan lainnya tergolong sedang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan dari Direktorat Adaptasi Perubahan Iklim KLHK menunjukkan bahwa kerentanan Kawasan Puncak khususnya wilayah Cisarua terhadap bencana akibat perubahan iklim tergolong tinggi pada beberapa titik seperti topografi wilayah, kepadatan penduduk. Komponen kerentanan yang dalam kategori rendah diantaranya, kemiskinan yang ada, dan fasilitas jamban.

d. Kapasitas

Berdasarkan wawancara dan data yang diperoleh dari informan BPBD bahwa pengkajian kapasitas terhadap bencana dilakukan sampai dengan tingkat desa. Penentuan kapasitas dinilai

berdasarkan komponen ketahanan daerah dan komponen kesiapsiagaan kelurahan atau desa. Komponen ketahanan daerah dapat digunakan dalam mengukur kapasitas pemerintah daerah khususnya dalam penanggulangan bencana di daerah, dan komponen kesiapsiagaan kelurahan atau desa bertujuan untuk mengukur kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Kapasitas yang ada di Kawasan Puncak berdasarkan kajian risiko bencana Kabupaten Bogor tahun 2019 – 2023 terlihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Kapasitas Terhadap Bencana di Kawasan Puncak

Kecamatan	Banjir	Banjir Bandang	Tanah Longsor
Cisarua	rendah	rendah	sedang
Megamendung	sedang	sedang	sedang
Ciawi	rendah	rendah	sedang
Caringin	rendah	-	sedang
Cigombong	rendah	-	sedang

Sumber: BPBD Kabupaten Bogor, 2019

Berdasarkan Tabel 4.9 terlihat bahwa kapasitas terhadap bencana di Kawasan Puncak terhadap bencana banjir sebagian besar rendah kecuali Kecamatan Megamendung tergolong sedang. Kapasitas terhadap bencana banjir bandang tergolong rendah di dua Kecamatan yaitu Cisarua dan Ciawi, sedangkan Kecamatan Megamendung sedang. Kapasitas terhadap bencana longsor tergolong sedang di semua kecamatan.

Salah satu upaya yang dilakukan BPBD dalam meningkatkan kapasitas masyarakat yaitu melalui kegiatan *Tactical Floor Game* (TFG) dalam menghadapi bencana akibat perubahan iklim. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mempersiapkan semua agar lebih siap dalam menghadapi bencana akibat perubahan iklim. Kegiatan TFG melibatkan banyak sektor baik dari pemerintah

daerah, kecamatan bahkan desa, para relawan, dinas atau instansi terkait seperti Dinas Kesehatan, Dinas Sosial, Komando Distrik Militer (Kodim), dan lain sebagainya.

Desa Tangguh Bencana atau Destana pun digalakkan oleh BPBD termasuk di Kawasan Puncak. Peran Destana dalam dalam kesiapan terhadap pra bencana sangat penting sehingga ketika terjadi bencana alam masyarakat bisa mandiri dan termasuk melakukan evakuasi sembari menunggu bantuan dari BPBD. Sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat untuk mengurangi resiko bencana pun dilaksanakan.

Berdasarkan studi lapangan ke Kecamatan Cisarua, Kecamatan tersebut mempunyai alat peringatan dini bencana alam baik banjir bandang maupun longsor yang disebut *smart alarm*. Alat tersebut sebagai upaya pengurangan risiko bencana seperti yang terlihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Smart Alarm Bencana di Kantor Kecamatan

Sumber: Diolah Peneliti, 2021

Gambar 4.7 memperlihatkan *smart alarm* bencana yang ada di Kantor Kecamatan Cisarua. Alarm ini bekerja melalui sensor sehingga akan berbunyi secara otomatis jika ada bencana. Warna merah menunjukkan kejadian bencana, warna kuning menunjukkan siaga dan hijau menunjukkan waspada.

e. Keamanan Nasional

Keamanan nasional mempunyai makna luas, baik keamanan secara militer, insani, lingkungan, ekonomi dan sosial serta lingkungan. Bencana adalah sebuah ancaman Berdasarkan informasi dari BPBD bahwa penanganan bencana adalah urusan bersama termasuk melibatkan sektor militer, Dinas Sosial, Dinas Ketahanan Pangan dan lain sebagainya. Salah satu kegiatan yang diadakan oleh BPBD untuk melibatkan mereka semua dalam upaya pengurangan risiko bencana dan meningkatkan keamanan daerah dan nasional adalah melalui kegiatan *Tactical Floor Game* (TFG) dalam menghadapi bencana akibat perubahan iklim seperti terlihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Kegiatan *Tactical Floor Game* (TFG) Dalam Menghadapi Bencana Akibat Perubahan Iklim di Kabupaten Bogor

Sumber: Peneliti, 2021

Gambar 4.7 memperlihatkan kegiatan TFG dalam menghadapi bencana akibat perubahan iklim yang pernah dilaksanakan BPBD di tahun 2020. Kegiatan tersebut bertujuan untuk mempersiapkan semua agar lebih siap dalam menghadapi bencana akibat perubahan iklim. Kegiatan TFG melibatkan banyak sektor baik dari pemerintah daerah, kecamatan bahkan desa, para relawan, dinas atau instansi terkait seperti Dinas Kesehatan, Dinas Sosial, militer, dan lain sebagainya. Kegiatan ini di tahun 2021 sempat terhenti karena adanya relokasi anggaran untuk percepatan penanganan *Coronavirus Disease* (Covid) -19 di Kabupaten Bogor. Kegiatan tersebut rencana akan dilaksanakan kembali di tahun 2022 dan tahun-tahun selanjutnya.

Perubahan iklim yang ekstrim yang terjadi di Kabupaten Bogor termasuk di Kawasan Puncak, berdasarkan informasi dari informan Stasiun Klimatologi Bogor bahwa pihak Stasiun Klimatologi Bogor aktif berkomunikasi dengan Pemerintah Daerah. Contoh jika ada kondisi cuaca ekstrim maka Stasiun Meteorologi Citeko akan berkoordinasi dengan Stasiun Klimatologi Bogor dan berikutnya memberikan informasi kepada pemerintah daerah untuk selanjutnya diteruskan kepada kecamatan dan desa.

Komunikasi antara BPBD dengan pemerintah kecamatan dan desa pun berjalan baik sehingga saat terjadi bencana cepat tertangani. Tim Tanggap Reaksi Cepat (TRC) dari BPBD pun tersebar untuk menangani bencana di semua wilayah Kabupaten Bogor termasuk Kawasan Puncak. Kemajuan teknologi yang ada membuat mereka memanfaatkan seperti grup whatsapp untuk komunikasi dan koordinasi.

Peta kajian risiko bencana saat ini yang ada adalah untuk tahun 2019 – 2023 pun ada, meskipun kurang memenuhi kebutuhan di lapangan hal tersebut disampaikan oleh informan dari BPBD sebagaimana bahwa peta kajian risiko bencana saat ini yang ada adalah untuk tahun 2019 – 2023 yang ada dengan skala 1:140.000. Peta dengan skala tersebut kurang memenuhi kebutuhan di lapangan karena tidak secara detail terlihat. Misal di peta terlihat ancaman tanah longsor kecil namun saat ke daerah yang dituju risiko longsor sangat luas. Kebutuhan peta itu sendiri sebenarnya dibutuhkan yang lebih mendetail. Perihal ini telah disampaikan kepada pihak-pihak terkait meskipun sampai saat ini belum ada tindak lanjut. Peta tersebut dibuat oleh bagian Kajian Risiko Bencana, Divisi Pemetaan di BNPB.

Informan BPBD menyampaikan bahwa kondisi hujan dan manajemen di upaya-upaya yang sudah dilakukan bahwa wilayah Bogor merupakan wilayah yang sudah dianugerahi hujan yang banyak. Tugas dari pemerintah Kabupaten Bogor adalah bagaimana memanajemen dengan baik air hujan yang melimpah tersebut agar saat musim hujan tidak banjir dan saat musim kering air tersebut bisa dimanfaatkan agar tidak kekeringan. Salah satu yang dilakukan pemerintah yaitu dengan membangun bendungan. Bendungan yang dimanfaatkan untuk memanajemen air di Kawasan Puncak salah satunya adalah bendungan kering (*dry dam*) yang ada di Sukamahi dan Ciawi. *Dry dam* ini berfungsi menampung air hujan yang masuk dan secara perlahan dialirkan ke area-area yang sudah ditentukan, sehingga debit air yang masuk ke bendungan Katulampa sudah berkurang kemudian mengalir ke Sungai Ciliwung. *Dry dum* ini dapat mengurangi banjir sebesar 3%.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian Pemeliharaan dan Pengendalian Kerusakan Lingkungan LH Kabupaten Bogor disampaikan bahwa kerusakan lingkungan terjadi di Kawasan Puncak salah satunya akibat pembangunan dan bencana akibat perubahan iklim. Keamanan lingkungan pun ikut terdampak. Berdasarkan informasi dari informan Kecamatan Cisarua bahwa perekonomian pasca terjadi banjir bandang sempat terhenti di wilayah terdampak karena ada akses jalan rusak dan beberapa area juga rusak akibat banjir bandang.

Berdasarkan hasil kajian risiko bencana Kabupaten Bogor tahun 2019-2023 dari BPBD menunjukkan bahwa Kawasan Puncak memiliki risiko bencana akibat perubahan iklim dari sedang hingga tinggi. Hal ini tentu berdampak pada keamanan nasional di Kawasan tersebut. Keamanan nasional di Kawasan Puncak pun tidak lepas dari tata ruang wilayah baik tata ruang wilayah secara umum maupun tata ruang wilayah pertahanan.

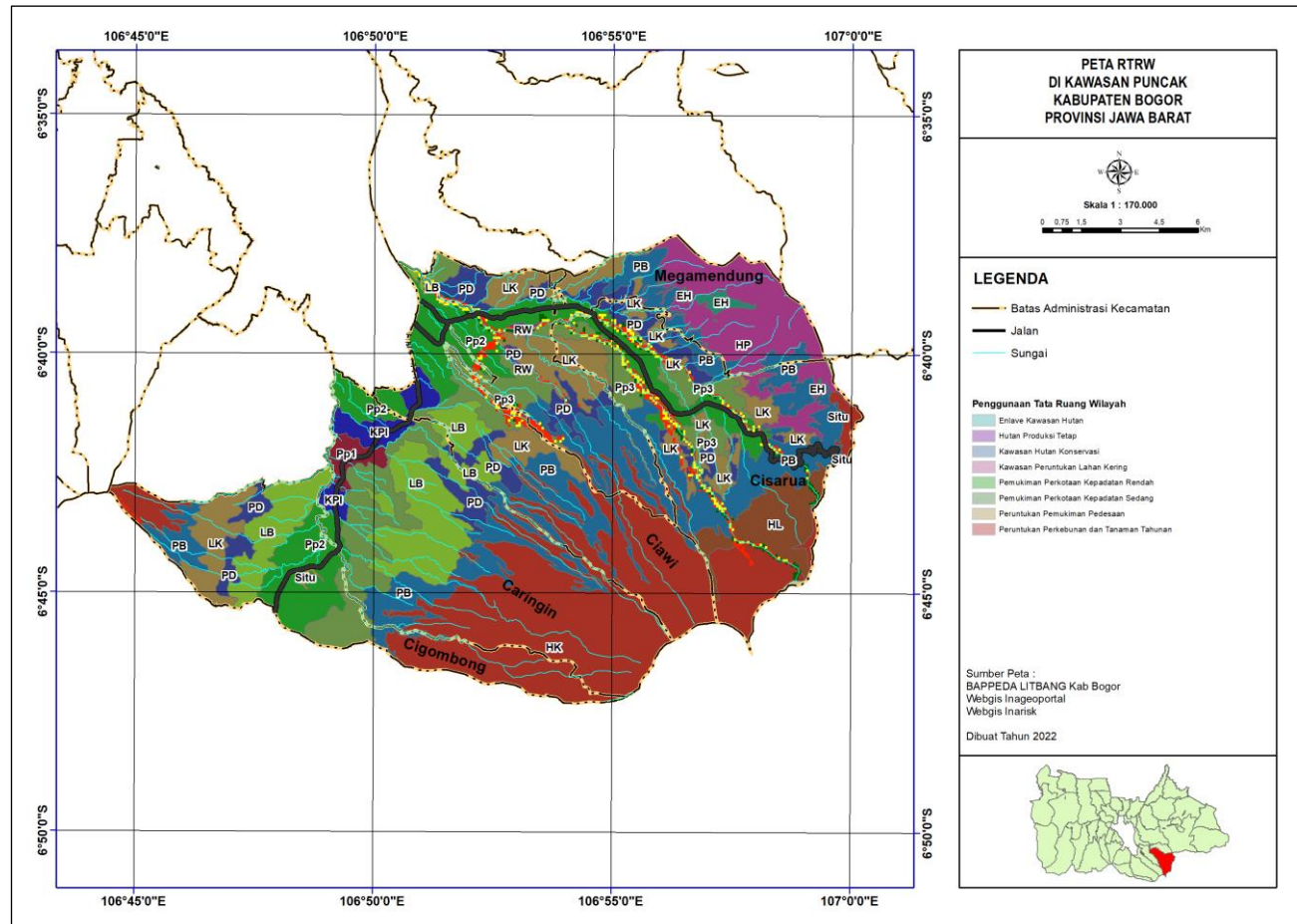
4.2.2 Upaya Pemerintah dan Pemerintah Daerah dalam Melaksanakan Tata Ruang Wilayah Berbasis Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim

Kawasan Puncak adalah tempat yang strategis dan memerlukan perhatian khususnya dalam pembangunan dan tata ruang agar risiko bencana di kawasan tersebut dapat diminimalisasi. Penelitian tentang upaya Pemerintah Kabupaten Bogor dalam melaksanakan tata ruang wilayah di Kawasan Puncak Bogor yang berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim dilakukan dengan mewawancarai para pejabat dan atau pegawai di lingkungan Bappeda Litbang, Dinas PUPR, Kementerian ATR/BPN, Dinas LH, dan Dinas Pariwisata dan Kebudayaan.

Hasil wawancara dengan bagian Perencanaan Bappeda Litbang Kabupaten Bogor disampaikan bahwa Penataan ruang wilayah Kabupaten

Bogor diatur dalam Peraturan Daerah (Perda) Nomor 11 Tahun 2016. Perda tersebut berisi tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036. Pelaksanaan tata ruang tersebut termasuk di Kawasan Puncak. Perencanaan tata ruang di Wilayah Kabupaten Bogor, termasuk di Kawasan Puncak merupakan kerja bersama berbagai instansi seperti Dinas PUPR, BPBD, Dinas LH, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata (Dinas Budpar) dan instansi terkait lainnya dengan *leading sector* yaitu Bappeda Litbang.

Pelaksanaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan perencanaan tata ruang dilakukan oleh instansi pelaksana seperti Dinas PUPR, Dinas Perumahan Kawasan Permukiman dan Pertanahan (DPKPP), jika berkaitan dengan lingkungan maka pelaksanaan dan pengawasan dilaksanakan oleh Dinas LH, dan jika berkaitan dengan pariwisata dan ekonomi kreatif maka pelaksanaan dan pengawasan dilaksanakan oleh Dinas Budpar, dan lain sebagainya. Gambaran pola ruang di Kawasan Puncak terlihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pola Ruang Kawasan Puncak Bogor

Sumber: Bappeda Litbang Kabupaten Bogor dan Diolah Peneliti 2022

Berdasarkan Gambar 4.9 terlihat pola ruang Kawasan Puncak Bogor berdasarkan RTRW Kabupaten Bogor Tahun 2016 – 2036. Data bersumber dari Bappeda Litbang Kabupaten Bogor dan diolah menggunakan aplikasi GIS untuk melihat RTRW di Kawasan Puncak. RTRW di Kawasan Puncak terbagi menjadi empat belas (14) peruntukan, yaitu meliputi *Enclave* Kawasan Hutan, Kawasan Hutan Konservasi, Kawasan Hutan Lindung, Kawasan Hutan Produksi Terbatas, Kawasan Produksi Tetap, Kawasan Perkotaan Kepadatan Rendah, Kawasan Perkotaan Kepadatan Sedang, Kawasan Perkotaan Kepadatan Tinggi, Kawasan Peruntukan Lahan Basah, Kawasan Peruntukan Lahan Kering, Kawasan Peruntukan Permukiman Perdesaan, Kawasan Peruntukan Perkebunan dan Tanaman Tahunan, Rencana Waduk, dan Situ.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas PUPR Kabupaten Bogor bahwa pelaksanaan pembangunan selalu mengacu pada perencanaan yang telah dibuat yaitu sesuai yang tertuang pada Perda Kabupaten Bogor Nomor 11 Tahun 2016. Pelaksanaan tersebut tidak lepas dari proses pengawasan dan evaluasi oleh instansi terkait diantaranya Dinas PUPR sendiri, Dinas LH, Dinas Keamanan Pangan, dan lain sebagainya.

Kawasan Puncak adalah salah satu destinasi wisata yang banyak dikunjungi. Kepala Bidang Destinasi Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Bogor menyampaikan bahwa Kawasan Puncak merupakan salah satu Kawasan Strategis daerah yang tertuang dalam Peraturan Daerah Kabupaten Bogor Nomor 7 Tahun 2020 Rencana Induk Kepariwisata Daerah. Penyusunan *master plan* Kawasan Strategis Daerah tersebut dalam proses penyusunan yang mana sebelumnya sudah melalui tahap diskusi dan koordinasi dengan pihak-pihak terkait seperti Bappeda Litbang, Dinas PUPR, DPKPP, BPBD, dan lain sebagainya. Kawasan wisata di kawasan puncak tidak hanya ranah daerah namun terdapat wilayah PTPN, Perhutani, dan Taman Nasional. Masalah yang ada adalah terkait perizinan, tidak semua tempat wisata

mempunyai izin karena memang tidak bisa diberikan izin. Contoh di lapangan ditemui mereka membuka wisata terlebih dahulu baru selanjutnya mengurus perizinan dan ternyata izin tidak bisa keluar karena tidak sesuai dengan tata ruang. Jika ada kondisi seperti ini pihak Dinas Kebudayaan dan Pariwisata mengajak diskusi pemilik usaha tersebut dan memberikan edukasi.

Kawasan Puncak merupakan daerah khusus, seperti yang disampaikan oleh informan dari Direktorat PPR Kementerian ATR/BPN bahwa Kawasan Jabodetabekpunjur merupakan pusat kegiatan perekonomian berskala internasional, nasional, dan regional yang terintegrasi dengan kawasan lainnya berbasis daya dukung lingkungan. Pengembangan berbasis daya dukung lingkungan menjadi fokus utama pengendalian pemanfaatan ruang mengingat Kawasan Puncak merupakan hulu bagi beberapa Daerah Aliran Sungai di Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane, sekaligus sebagai kawasan penyangga kegiatan di ibu kota negara. Pengendalian perkembangan Kawasan Perkotaan Inti untuk membatasi penjarangan pertumbuhan ke kawasan sekitarnya perlu dilakukan, hal ini diperlukan karena Kawasan Puncak juga berfungsi sebagai DTA. DTA ini sendiri memiliki peran vital untuk menjaga ketersediaan air dalam tanah sekaligus menjaga keberlanjutan ekologis.

Kementerian ATR/BPN sangat berperan dalam pengawasan pelaksanaan tata ruang di Kawasan Puncak. Tugas pokok dan kewenangan Kementerian Agraria dan Tata Ruang dalam pengelolaan Kawasan Jabodetabekpunjur masih disampaikan oleh informan dari Direktorat PPR Kementerian ATR/BPN bahwa tugas pokok dan kewenangan Kementerian ATR/BPN dalam pengelolaan Kawasan Jabodetabekpunjur diantaranya meliputi pengaturan, pembinaan, pelaksanaan, dan pengawasan penataan ruang di Kawasan Perkotaan Jabodetabek-Punjur sesuai dengan kewenangannya; dan pengoordinasian penyelenggaraan penataan ruang lintas sektor, lintas

wilayah, dan lintas pemangku kepentingan di Kawasan Perkotaan Jabodetabekpunjur sesuai dengan kewenangannya.

Hasil wawancara dengan Bappeda Litbang Kabupaten Bogor bahwa dalam perencanaan dan pelaksanaan penataan ruang wilayah di Kabupaten Bogor termasuk Kawasan Puncak selalu melibatkan berbagai pihak terkait sehingga penataan ruang wilayah. Hal ini juga menjadi salah satu upaya Pemerintah Daerah dalam melaksanakan tata ruang wilayah yang berbasis risiko bencana. Contohnya instansi yang dilibatkan adalah Badan Penanggulangan Bencana Daerah, hal tersebut berkaitan dengan wilayah-wilayah yang rawan bencana dan upaya-upaya pengurangannya. Dinas Kebudayaan dan Pariwisata, Dinas LH, dan instansi lainnya yang terkait. Hal ini serupa dengan hasil wawancara dengan Dinas PUPR.

Beberapa program yang ada dalam tata ruang wilayah berbasis risiko bencana berdasarkan data yang didapat dari Bappeda Litbang Kabupaten Bogor yaitu lampiran Perda Nomor 11 Tahun 2016 meliputi program jaringan drainase, program jalur evakuasi bencana, program perwujudan Kawasan hutan lindung dan konservasi serta kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan dibawahnya, penentuan kawasan rawan bencana.

Program Jaringan Drainase diantaranya adalah penyediaan jaringan drainase, pemeliharaan sistem dan saluran drainase yang ada serta merevitalisasi saluran drainase eksisting sesuai dengan jenis dan klasifikasi saluran, perencanaan drainase secara terpadu untuk kawasan perkotaan dan Kawasan peruntukan industri, serta pembangunan embung. Program jalur evakuasi bencana longsor dan banjir pun dilakukan untuk beberapa Kecamatan di Kabupaten Bogor namun tidak terlihat program tersebut untuk Kawasan Puncak. Perwujudan Kawasan hutan lindung dan konservasi serta kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan dibawahnya pun dilaksanakan di beberapa titik di Kabupaten Bogor termasuk di Kawasan Puncak.

Kabupaten Bogor juga menentukan kawasan rawan bencana alam yaitu bencana longsor dan banjir seperti yang tertuang dalam Perda Nomor 11 Tahun 2016. Penentuan dan pengawasan kawasan rawan banjir dengan melalui beberapa kegiatan yaitu penyusunan peraturan zonasi dan mekanisme insentif/ disinsentif pemanfaatan ruang kawasan rawan bencana longsor, pengendalian pemanfaatan ruang pada kawasan rawan bencana longsor serta dilaksanakan pemantauan dan evaluasi pelaksanaannya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian Pengendalian Pemanfaatan Ruang Dinas PUPR bahwa dalam Upaya penataan ruang wilayah berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim, Dinas PUPR pun berkoordinasi dan bekerjasama dengan instansi lain selain itu penertiban bangunan liar juga dilaksanakan. Pengendalian terhadap bencana banjir dan longsor di Kawasan Puncak beberapa waktu lalu dari Kementerian Pertanian mengadakan program hutan rakyat. Kegiatan hutan rakyat tersebut meliputi rehabilitasi lahan kritis. Kegiatan tersebut diantaranya pembangunan sumur resapan yang mana berfungsi sebagai pengendali laju air agar air yang ada tidak langsung masuk ke dalam sungai dan membanjiri wilayah di bawahnya, namun air dapat terserap ke tanah dan sebagian dimanfaatkan untuk sumur-sumur di wilayah tersebut, saat kemarau bisa dimanfaatkan juga sebagai cadangan air. Pemasangan galih plah atau sungai-sungai kecil yang dipasang bronjong-bronjong di tengahnya sehingga air tertahan tidak langsung mengalir ke bawah.

Pengendalian terhadap bencana longsor di Kawasan Puncak yang telah dilaksanakan diantaranya adalah program penanaman tanaman kombinasi antara tanaman tahunan berupa tanaman kayu dan tanaman buah. Tanaman kayu biasanya lima tahunan dan kayunya dapat dipanen serta dijual, begitu pula juga tanaman buah hasil buahnya dapat dijual. Kegiatan ini selain untuk pengendalian bencana longsor, juga dapat menarik minat kelompok tani. Pemasangan bronjong di kanan kiri sungai

juga dilakukan untuk menahan longsor. Bronjong lebih efektif karena lebih kuat dibandingkan dengan menggunakan turap.

Pembangunan di Kawasan Puncak salah satunya berdampak pada lingkungan. Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian Pemeliharaan dan Pengendalian Kerusakan Lingkungan Dinas LH Kabupaten Bogor disampaikan bahwa pembangunan di Kawasan Puncak selalu ada, bahkan termasuk bangunan liar. Pembangunan pasti mengorbankan beberapa hal, salah satunya yaitu fungsi serapan pada area yang tertutup dengan semen bahkan beton. Semakin luasnya area yang tertutup oleh semen ataupun beton maka akan mengurangi daya serap tanah terhadap air hujan. Hal ini salah satu penyebab Kawasan Puncak berisiko terhadap longsor maupun banjir bandang.

Kerusakan lingkungan akibat pembangunan yang masif di Kawasan Puncak memang ada, namun Dinas LH tidak mendata secara detail. Dinas LH berusaha untuk tetap menjaga Kawasan Puncak sebagai daerah serapan, dan mengurangi kerusakan-kerusakan lingkungan yang terjadi. Hal ini tidak mudah tentunya karena berkaitan dengan banyak instansi. Salah satu upaya yang dilakukan oleh Dinas LH adalah dengan ikut terlibat bersama instansi terkait lainnya pada saat penyusunan RTRW Kabupaten yang diadakan oleh Bappeda Litbang dan Dinas PUPR. Selain itu, Dinas LH mempunyai program penanaman pohon keras untuk wilayah-wilayah tertentu setiap tahunnya. Kawasan Puncak pernah menjadi wilayah target penanaman pohon keras, diantaranya yang ditanam adalah pohon sengon, trembesi dan jabon. Pemerintah Kabupaten Bogor juga mempunyai Peraturan Daerah tentang Pengelolaan dan perlindungan Lingkungan Hidup yang mengatur segala aspek kaitannya dengan lingkungan.

Kawasan Puncak menjadi kawasan pariwisata bagi masyarakat sekitar Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi (Jabodetabek). Hal ini berkaitan dengan pendapat dan sudut pandang dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bagian Destinasi

Dinas Kebudayaan dan Pariwisata (Dinas Budpar) Kabupaten Bogor disampaikan bahwa berkaitan dengan tata ruang Dinas Budpar selalu berkoordinasi dengan dinas-dinas terkait termasuk PUPR dan Bappeda Litbang. Adanya Peraturan Daerah Kabupaten Bogor Nomor 7 Tahun 2020 Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kabupaten Bogor Tahun 2020-2025 juga menginduk pada Perda Nomor 11 Tahun 2016. Pariwisata di kawasan tersebut berusaha diatur sedemikian rupa agar tetap sesuai dengan perencanaan yang ada. Dalam pembangunan wisata harus ada syarat-syarat yang dipenuhi dalam perizinannya. Salah satunya adalah Kawasan Puncak sebagai wilayah resapan. Masalah yang ditemui di lapangan diantaranya adalah perihal perizinan. Tempat wisata yang ada tidak semuanya mempunyai izin.

Pembangunan *rest area* Gunung Mas Puncak Bogor yang terletak di Desa Tugu Selatan juga dilakukan oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat bekerjasama dengan PT Perkebunan Negara (PTPN). *Rest area* ini merupakan *rest area* yang akan digunakan untuk menempatkan para pedagang yang saat ini mendirikan bangunannya tidak semestinya dibangun. Hal tersebut seperti disampaikan oleh informan dari Desa Tugu Selatan.



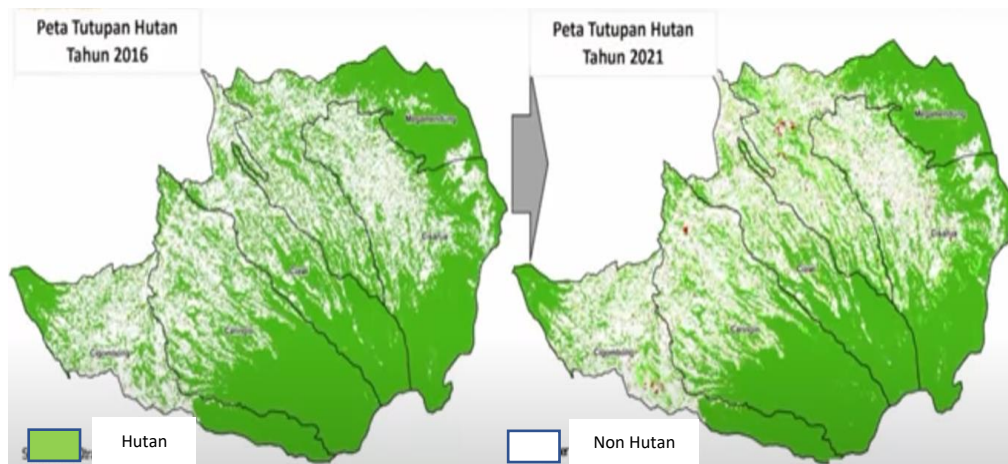
Gambar 4.9 Rest Area Gunung Mas Cisarua

Sumber: Peneliti, 2021

Gambar 4.9 terlihat area rest area yang disiapkan oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat yang nantinya akan diserahterimakan kepada Pemerintah Kabupaten Bogor untuk dimanfaatkan sebagaimana yang sudah disebutkan sebelumnya.

Berdasarkan wawancara dengan pegawai Desa Tugu Utara bahwa berkaitan dengan penataan ruang wilayah menjadi wewenang dinas terkait misal Dinas PUPR. Pelaksanaan di tingkat desa salah satunya dengan adanya Peraturan Desa yang mendukung peraturan yang telah dibuat dari pemerintah daerah, contohnya setiap pembangunan harus menanam pohon keras, adanya sumur resapan, aliran limbah rumah tangga yang sudah ditentukan. Dan pelaksanaannya pun dipantau oleh desa bahkan kecamatan. Jika dalam pelaksanaan tersebut ada pelanggaran maka sanksi diberikan bertahap mulai dari teguran lisan, surat hingga sanksi berat.

Berdasarkan wawancara dengan informan dari Kementerian ATR/BPN bahwa kesesuaian penggunaan lahan di Kawasan Puncak dapat dilihat di kanal youtube Kementerian ATR/BPN pada acara peringatan Hari Agraria dan Tata Ruang (Hantaru) 2021 yang dilaksanakan di Cisarua, Kawasan Puncak. Video tersebut menjelaskan secara detail kondisi Kawasan Puncak dan resmi disampaikan oleh Wakil Menteri Kementerian ATR/BPN. Penggunaan lahan di Kawasan Puncak mengalami pergeseran. Gambaran perubahan tutupan lahan di tahun 2016 dan tahun 2021 terlihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tutupan Lahan Kawasan Puncak Tahun 2016 dan 2021

Sumber: Kementerian ATR/BPN, 2021

Gambar 4.10 memperlihatkan pemanfaatan lahan di Kawasan Puncak baik yang masuk wilayah Kabupaten Bogor maupun Cianjur di tahun 2016 dan tahun 2021. Area berwarna hijau menunjukkan area hutan dan area berwarna putih merupakan area non hutan. Gambar tersebut menunjukkan adanya perbedaan area titik-titik putih di tahun 2016 dan 2021. Area hutan di tahun 2021 semakin berkurang seiring semakin bertambahnya area non hutan jika dibandingkan dengan tahun 2016.

Kementerian ATR/BPN pada acara peringatan Hantaru 2021 tanggal 8 November 2021 menyampaikan bahwa fungsi resapan air di Puncak menurun dari tahun ke tahun. Adanya perubahan tutupan vegetasi lahan di tahun 2016 dengan 2021 yaitu luas hutan berkurang sekitar 3.876 hektar. Perubahan tersebut menyebabkan limpasan air hujan yang mengalir di permukaan tanah menjadi lebih tinggi dan mengalir ke wilayah yang lebih rendah. Aksi nyata untuk menyelamatkan Kawasan tersebut dengan berkolaborasi antara pihak sangat dibutuhkan untuk menghasilkan penanganan yang tepat (Kementerian ATR/BPN, 2021).

Wakil Menteri ATR/BPN pada acara yang sama juga menyampaikan bahwa telah terjadi perubahan lahan di Kawasan Puncak dalam waktu lima tahun dari 2016 – 2021, yaitu terjadi pengurangan sebesar 13%. Tutupan lahan dari hutan menjadi non hutan dan sebagian

jadi semak belukar, sebagian Hak Guna Usaha (HGU). 12.221 hektar semak belukar dan 283 hektar Permukiman. Komitmen Menteri ATR/BPN adalah mendisiplinkan HGU yang tidak benar, pemilik HGU yang tidak melaksanakan kewajibannya akan diambil, termasuk Perhutani dan BUMN lain (Kementerian ATR/BPN, 2021).

Kawasan puncak perlu mendapatkan perhatian lebih, termasuk dalam hal tata ruang wilayah. Pesan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada acara ATR/BPN tersebut yang diwakili oleh Sekretaris Jenderal KLHK bahwa rehabilitasi restorasi DAS harus mengedepankan 4 (empat) aspek perlindungan DAS, penanggulangan bencana, pemanfaatan dan penguatan kelembagaan. Optimalisasi RTRW yang berorientasi pada pembangunan berkelanjutan pun dibutuhkan yaitu dengan mengurangi luas lahan terbangun di Kawasan tersebut terutama kawasan lindung dan konservasi. Sosialisasi perubahan paradigma dari mengalirkan air menjadi meresapkan air dan dari mengelola sungai menjadi mengelola DAS (Kementerian ATR/BPN, 2021).

Upaya penanaman pohon, pembangunan sumur resapan di Kawasan Puncak pun mulai digalakkan lebih agresif pada akhir tahun ini. Hal tersebut seperti yang disampaikan oleh Kementerian ATR/BPN masih pada acara peringatan Hantaru 2021 bahwa bentuk nyata dalam upaya memulihkan kawasan puncak dilakukan melalui beberapa tahapan program yaitu penanaman pohon guna memperbaiki tutupan lahan; pembangunan sumur resapan untuk mengurangi limpasan air hujan yang mengalir di permukaan tanah; pembangunan bendungan kering untuk mengendalikan banjir; menertibkan pelaku pelanggaran pemanfaatan ruang; pengendalian hak tanah untuk memastikan penggunaan tanah sesuai peruntukan dan pemberian haknya. Program penanaman pohon di Kawasan Puncak bukan hal yang baru, kegiatan penghijauan di sana banyak dilaksanakan namun tanpa memperhatikan pemeliharaan dan pengawasan terhadap pohon yang sudah ditanam.

Banyak tanaman hasil penghijauan tidak terawat bahkan mati (Kementerian ATR/BPN, 2021).

Program penanaman dan perawatan pohon dari Kementerian ATR/BPN kali ini dilakukan oleh masyarakat dan setiap pohon yang ditanam terdapat rekam koordinat GPS. Monitoring oleh komunitas masyarakat yang dilakukan secara berkala sejak penanaman sampai tiga tahun. Kegiatan fasilitasi penanaman pohon dilakukan dari tahun 2021 - 2023 dengan target 50.000 pohon di tahun 2021 dan 100.000 pohon pada setiap tahun sampai dengan tahun 2023. Tutupan lahan di Kawasan Puncak menjadi lebih baik jika target tersebut tercapai. Program fasilitasi pembangunan sumur resapan pun dengan program yang hampir sama dengan program penanaman pohon yaitu dengan berbasis komunitas masyarakat. Pengadaan sumur resapan dilakukan dengan cara kerjasama dengan badan usaha atau perusahaan melalui program *Corporate Social Responsibility* (CSR) seperti PT. Pertamina atau bekerjasama dengan sektor lain seperti Kementerian PUPR. Pembangunan dan perawatan sumur resapan dilakukan oleh masyarakat dan setiap sumur resapan terdapat perekaman koordinat *Global Positioning System* (GPS). Monitoring sumur resapan dilakukan oleh komunitas peduli lingkungan secara berkala minimal 6 bulan sekali. Target pembangunan 500 sumur resapan di tahun 2021 dan 1000 sumur resapan setiap tahun sampai dengan tahun 2024. Monitoring penanaman pohon dan pembangunan sumur resapan melalui Sistem Informasi Hejo Royo-royo atau SIHERO yang dikembangkan oleh Kementerian ATR/BPN (Kementerian ATR/BPN, 2021)

Kementerian ATR/BPN juga aktif dalam penertiban pemanfaatan yang tidak sesuai dalam upaya tata ruang berbasis risiko bencana seperti yang disampaikan dalam acara di atas bahwa pemulihan fungsi ruang Kawasan puncak juga dilakukan melalui tindakan kuratif yaitu penertiban pemanfaatan ruang. Beberapa pelanggaran di kawasan puncak adalah pembangunan *villa* di kawasan hutan, serta bangunan di badan sungai

dan sempadan sungai. Kementerian ATR/BPN menertibkan Kawasan Puncak dengan bekerjasama Pemda Kabupaten Bogor yaitu melakukan pembongkaran terhadap beberapa bangunan yang tidak memiliki izin di Kecamatan Cisarua di tahun 2019.

Tata ruang wilayah tidak lepas dari tata ruang wilayah pertahanan yang ada di wilayah Kabupaten Bogor, khususnya Kawasan Puncak. Tata ruang wilayah pertahanan pun harus sejalan dengan RTRW Kabupaten/Kota. Berdasarkan informasi dari informan Pegawai Kecamatan Cisarua bahwa di sepanjang Wilayah Kecamatan Cisarua sampai dengan Ciawi tidak terdapat area latihan militer, namun terdapat wisma Kementerian Hukum dan HAM dan Pusat pendidikan dan pelatihan (Pusdiklat) milik Polri.

Wilayah pertahanan dan keamanan di Kabupaten Bogor meliputi kawasan latihan militer Tentara Nasional Indonesia (TNI) Angkatan Darat di Cibungbulang, Cibinong dan Parung. Kawasan pendidikan militer TNI Angkatan Udara di Rumpin. Kawasan pendidikan Kepolisian Republik Indonesia (Polri) di Cigombong; serta kawasan pusat pendidikan dan pelatihan Reserse Kriminal Polri di Megamendung; dan Balai Besar Rehabilitasi Badan Narkotika Nasional di Cigombong. Kawasan pusat laboratorium forensik Bareskrim Polri di Babakan Madang; Kawasan Badan Intelijen Nasional di Babakan Madang. Kawasan pusat pendidikan dan pelatihan intelijen TNI Angkatan Darat di Tamansari. Kawasan lapangan tembak Pusdikzi TNI Angkatan Darat di Ciampea; Komando Distrik Militer (Kodim) dan Kepolisian Resort (Polres) di Cibinong; Batalyon Kopassus di Kemang, Koramil dan Polsek di setiap kecamatan. Kawasan pertahanan dan keamanan Indonesia *Peace and Security Center* (IPSC) di Sentul (Bappeda Litbang, 2018).

4.3 Hasil Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian terdapat beberapa data yang menjadi poin utama dan selanjutnya dilakukan pengolahan

lebih lanjut dengan melakukan kategorisasi secara sistematis. Semua data yang menjadi poin utama akan diuji dengan melakukan pemeriksaan keabsahan data, dengan melakukan triangulasi terhadap sumber asal data diperoleh.

4.3.1 Tingkat Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim Terhadap Keamanan Nasional

Permasalahan penelitian pertama yaitu bagaimana tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak Bogor terhadap keamanan nasional. Untuk menjawab permasalahan tersebut, maka peneliti mengelompokkan data yang telah dikumpulkan menjadi empat kategori, yaitu perubahan iklim, bahaya bencana, kapasitas, dan kerentanan.

a. Tingkat Bahaya

Kawasan Puncak rawan terhadap bencana khususnya bencana akibat perubahan iklim seperti banjir, banjir bandang, tanah longsor, dan puting beliung. Bahaya yang akan lebih dibahas lebih lanjut adalah bahaya yang berkaitan dengan tata ruang wilayah yaitu bahaya banjir, banjir bandang dan longsor.

1) Banjir

Menurut informan dan data dari BPBD bahwa banjir di Kawasan Puncak terjadi karena faktor alami dan faktor manusia. Curah hujan tinggi, kondisi topografi dataran banjir yang menyebabkan arus yang mengalir menjadi lebih deras, struktur sungai yang berkelok-kelok menyebabkan banjir. Rumah yang berada di pinggir sungai akan mengalami kerusakan lebih parah dibanding rumah yang relatif jauh dari pinggir sungai yang meluap. Tata guna lahan yang menyimpang dari fungsinya pun dapat meningkatkan potensi bahaya banjir. Hal ini terjadi tidak saja di wilayah hilir, namun juga di daerah hulu. Gambaran

bahaya banjir di Kawasan Puncak Bogor terlihat pada Gambar 4.11.

Gambar 4.11 memperlihatkan area dengan bahaya banjir di Kawasan Puncak Bogor. Gambaran tersebut berasal dari Peta Bahaya Banjir Kabupaten Bogor yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Bogor, selanjutnya diolah dengan menggunakan aplikasi *Geo Information Systems* (GIS) untuk melihat area yang mempunyai bahaya banjir di Kawasan Puncak. Beberapa titik dengan warna merah adalah area dengan bahaya banjir tinggi, area berwarna kuning adalah area dengan bahaya sedang dan area dengan warna hijau adalah area dengan bahaya rendah. Semua Kecamatan di Kawasan Puncak mempunyai bahaya banjir.

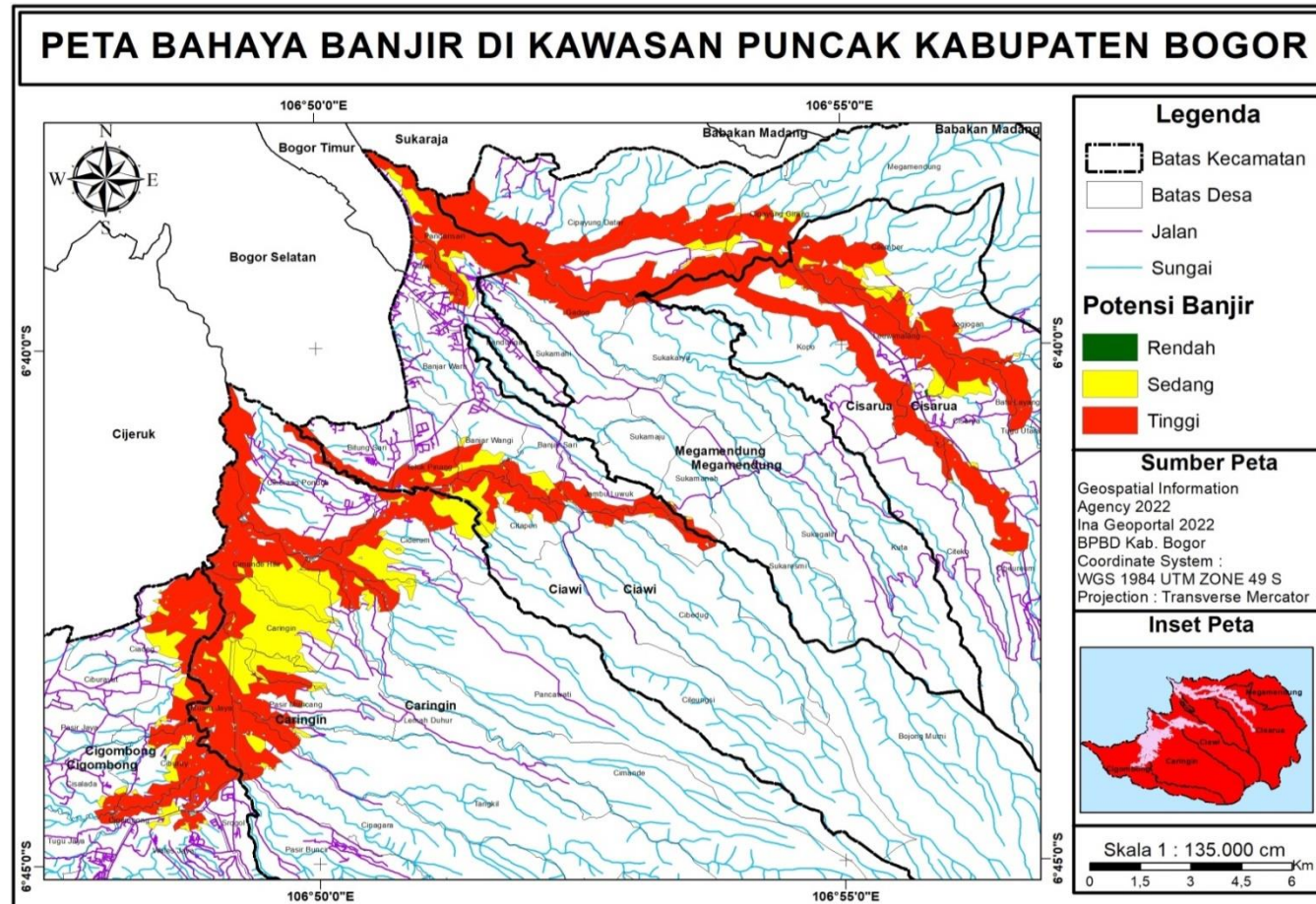
Bahaya banjir di Kecamatan Cigombong sedang dan tinggi di sebagian Desa Ciburuy, Cigombong, Wates Jaya, Ciadeg. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir kategori rendah seluas 0,37 hektar atau 0,004%, kategori sedang 76,899 hektar atau 0,85 dan kategori tinggi seluas 328,25 hektar atau 3,42%. Total area dengan bahaya banjir sebesar 4,22%.

Bahaya banjir di Kecamatan Caringin terlihat sedang dan tinggi di Desa Muara Jaya, Pasir Muncang, Caringin, Cimande Hilir, Ciderum dan Ciherang Pondok. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir kategori rendah seluas 0,057 hektar atau 0,0012%, kategori sedang 421,053 hektar atau 8,93%, dan kategori tinggi seluas 753,353 hektar atau 15,97%. Total area dengan bahaya banjir sebesar 24,9%.

Bahaya banjir di Kecamatan Ciawi terlihat sedang dan tinggi di Desa Bitung sari, Teluk Pinang, Banjar Wangi, Cipaten, Banjar Sari, Jambu Luwuk, Cibedug, Ciawi dan Pandansari. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir kategori rendah tidak ada, kategori sedang seluas 109,444 hektar atau 1,415%, dan kategori tinggi seluas 453,047 hektar atau 5,84%. Total area dengan bahaya banjir sebesar 7,25%.

Bahaya banjir di Kecamatan Megamendung terlihat sedang di Desa Cipayung Datar dan Cipayung Girang dan kategori tinggi di Desa Cipayung Datar, Gadog, Cipayung Girang. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir bandang kategori sedang seluas 28,295 hektar atau 0,38%, dan kategori tinggi seluas 522,366 hektar atau 7,06%. Total area dengan bahaya banjir sebesar 7,44%.

Bahaya banjir di Kecamatan Cisarua kategori sedang dan tinggi di beberapa area di Desa Kopo, Leuwi Malang, Cilember, Jogjogan, Cisarua, Batu Layang, Cibeureum, Citeko. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir bandang kategori rendah seluas 0,576 hektar atau 0,01%, kategori sedang 73,565 hektar atau 1,56% dan kategori tinggi seluas 682,414 hektar atau 14,5%. Total area dengan bahaya banjir sebesar 16,07%.



Gambar 4.11 Peta Bahaya Banjir di Kawasan Puncak

Sumber: BPBD dan Diolah Peneliti 2022

2) Banjir Bandang

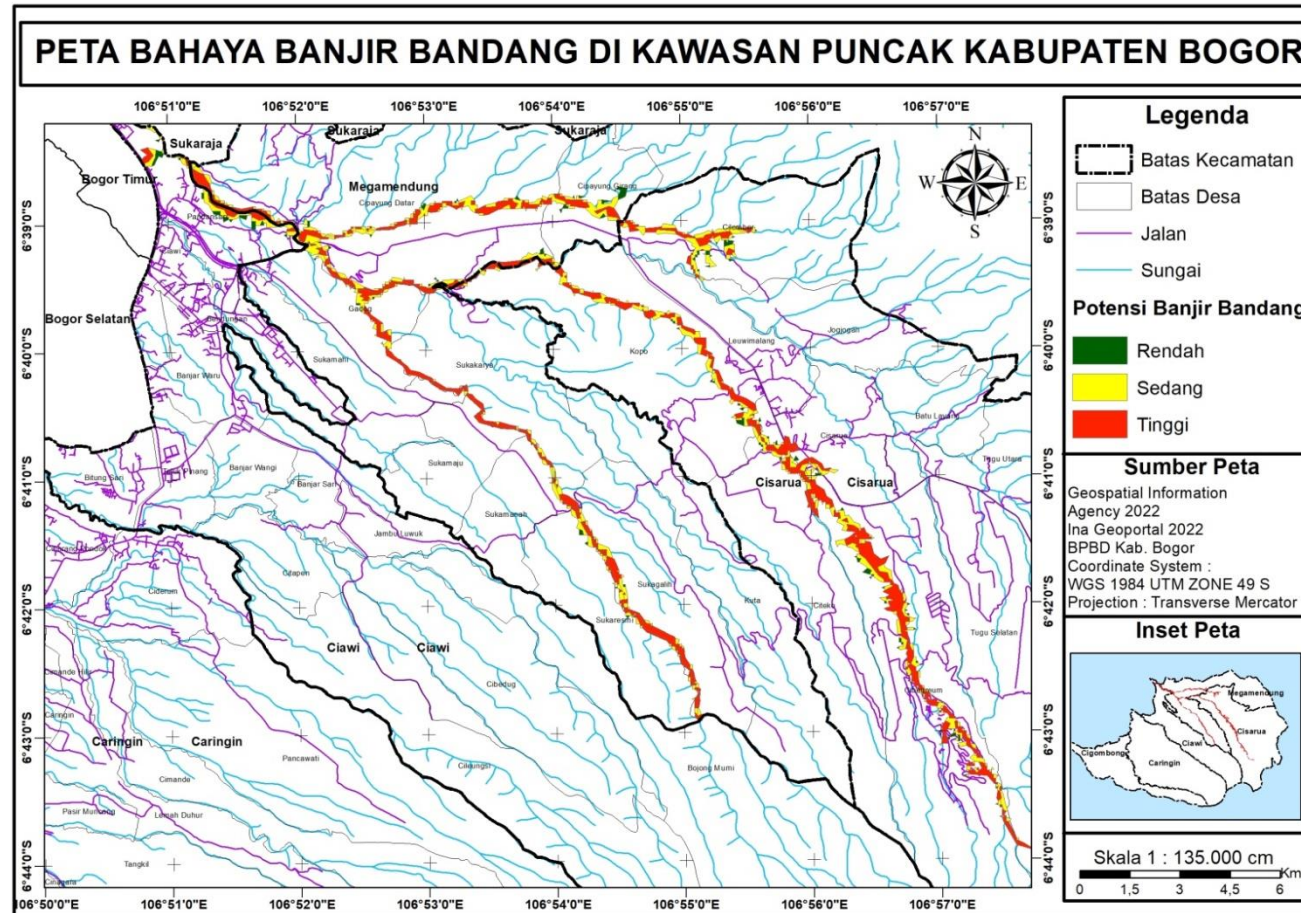
Menurut informan dan data dari BPBD bahwa bencana banjir bandang di Kawasan Puncak dapat terjadi karena longsor atau material seperti kayu, bongkahan batu, lumpur yang terbawa air sungai. Intensitas curah hujan yang tinggi memicu terjadinya banjir bandang. Badan sungai yang tidak mampu menampung material-material yang terbawa tadi akan menyebabkan meluap hingga ke area permukiman penduduk dan dapat menimbulkan korban jiwa maupun kerusakan. Kondisi karakteristik wilayah berupa lereng dengan bentuk lurus yang memotong merupakan daerah potensi tanah longsor dan jika pemicu muncul dalam hal ini air hujan dengan intensitas tinggi berpotensi terjadi longsor dan berpotensi disusul dengan bencana banjir bandang. Gambaran bahaya banjir bandang di Kawasan Puncak Bogor terlihat pada Gambar 4.12.

Gambar 4.12 memperlihatkan wilayah yang sama mempunyai bahaya terhadap bencana banjir bandang di Kawasan Puncak Bogor. Gambaran tersebut berasal dari Peta Bahaya Banjir Bandang Kabupaten Bogor yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Bogor, selanjutnya diolah dengan menggunakan aplikasi GIS untuk melihat lebih dekat area yang mempunyai bahaya banjir bandang di Kawasan Puncak. Beberapa titik dengan warna merah adalah area dengan bahaya banjir bandang tinggi, area berwarna kuning adalah area dengan bahaya sedang dan area dengan warna hijau adalah area dengan bahaya rendah. Tiga Kecamatan di Kawasan Puncak mempunyai bahaya banjir bandang yaitu Ciawi, Megamendung dan Cisarua.

Bahaya banjir bandang di Kecamatan Ciawi kategori rendah sampai dengan tinggi di beberapa titik di Desa Pandansari. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir bandang kategori rendah seluas 4,876 hektar atau 0,6%, kategori sedang seluas 13,853 hektar atau 0,18% dan kategori tinggi seluas 12,029 hektar atau 0,16%. Total area dengan bahaya banjir bandang seluas 0,40%.

Bahaya banjir bandang di Kecamatan Megamendung kategori sedang sampai dengan tinggi di Desa Cipayung Datar, Gadog, Cipayung Datar, Cipayung Girang, Sukakarya, Sukamaju, Sukamanah, Sukaesmi dan Sukagalih. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir bandang kategori rendah seluas 6,328 hektar atau 0,09%, kategori sedang seluas 73,776 hektar atau 1%, dan kategori tinggi 114,325 hektar atau 1,55%. Total area dengan bahaya banjir bandang seluas 2,63%.

Bahaya banjir bandang di Kecamatan Cisarua terlihat rendah di beberapa titik di antaranya di Desa Cilember, Kopo, Cisarua dan Cideureum. Bahaya banjir bandang terlihat sedang hingga tinggi di Desa Kopo, Cilember, Cisarua, dan Cideureum. Berdasarkan pemetaan luas area dengan bahaya banjir bandang kategori rendah seluas 7,875 hektar atau 0,17%, kategori sedang 82,104 hektar atau 1,74% dan kategori tinggi seluas 125,336 hektar atau 2,66%. Total area dengan bahaya banjir bandang seluas 2,63%.



Gambar 4.12 Peta Bahaya Banjir Bandang di Kawasan Puncak

Sumber: BPBD dan Diolah Peneliti 2022

3) Tanah Longsor

Menurut informan dan data dari BPBD bahwa kejadian longsor di Kawasan Puncak disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi morfologi, jenis batuan atau tanah, curah hujan intensitas tinggi, topografi perbukitan yang curam. Potensi kejadian tanah longsor pun semakin besar di wilayah tersebut. Di daerah puncak, jenis batuan adalah gunung api yang terdiri dari bongkahan andesit dan breksi andesit. Pada daerah lereng, jenis batuan ini dapat mengalami beban sehingga keseimbangan tanah berlebih dan jika hal tersebut berlanjut maka dapat terjadi longsor. Kawasan Puncak merupakan daerah yang mendapat siraman curah hujan tinggi, jenis batuan mudah meresapkan air dan relatif lurus air sehingga lebih mudah terjadi longsor. Gambaran bahaya tanah longsor di Kawasan Puncak Bogor terlihat pada gambar 4.13.

Gambar 4.13 juga memperlihatkan kondisi wilayah yang sama mempunyai bahaya terhadap bencana tanah longsor di Kawasan Puncak Bogor. Gambaran tersebut berasal dari Peta Bahaya Tanah Longsor Kabupaten Bogor yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Bogor, selanjutnya diolah dengan menggunakan aplikasi GIS untuk melihat lebih dekat area yang mempunyai bahaya tanah longsor dan luas wilayah longsor di Kawasan Puncak. Beberapa titik dengan warna merah adalah area dengan bahaya longsor tinggi, area berwarna kuning adalah area dengan bahaya sedang dan area dengan warna hijau adalah area dengan bahaya rendah. Semua Kecamatan di Kawasan Puncak mempunyai bahaya tanah longsor.

Bahaya tanah longsor di Kecamatan Cigombong rendah di beberapa titik di Desa Tugu Jaya, Cibaruyut dan Srogol.

Kategori sedang di Desa Tugu Jaya, Pasir Jaya, Srogol dan Wates Jaya. Kategori tinggi di Desa Desa Tugu Jaya, Pasir Jaya dan Wates Jaya. Berdasarkan pemetaan diperoleh luas area dengan bahaya tanah longsor kategori rendah seluas 73,899 hektar atau 0,77%, kategori sedang seluas 1.771,317 hektar atau 18,44%, dan kategori tinggi seluas 347,297 hektar atau 3,62%, sehingga total area dengan bahaya tanah longsor sebesar 22,82%.

Bahaya tanah longsor di Kecamatan Caringin rendah di beberapa titik area di Desa Ciherang Pondok, Pasir Buncir, Cinagara, Pasir Muncang, Lemah Duhur, Tangkil dan Pancawati. Kategori sedang terlihat lebih luas di beberapa titik diantaranya di Desa Pasir Buncir, Cinagara, Tangkil, Cimande, Pancawati dan sedikit di area Pasir Muncang, Lemah Duhur, Cimande Hilir dan Ciherang Pondok. Kategori Tinggi di Desa Pasir Buncir, Cinagara, Tangkil, Cimande, Pancawati. Berdasarkan pemetaan diperoleh luas area dengan bahaya tanah longsor kategori rendah seluas 396,606 hektar atau 8,41%, kategori sedang 2.478,872 hektar atau 52,56% dan kategori tinggi seluas 1.119,488 hektar atau 23,74%, sehingga total area dengan bahaya tanah longsor sebesar 84,71%.

Bahaya tanah longsor di Kecamatan Ciawi rendah di sedikit area seperti di Desa Bitung Sari, Teluk Pinang, Banjar Waru, Banjar Wangi, Jambu Luwuk, Cibedug, Cileungsi. Kategori sedang terlihat sedikit di Desa Banjar Waru, Bendungan, Jambu Luwuk dan lebih luas di area Cibedug, Cileungsi, Bojong Mumi. Kategori tinggi di Desa Cileungsi dan Bojong Mumi. Berdasarkan pemetaan diperoleh luas area dengan bahaya tanah longsor kategori rendah seluas 165,637 hektar atau 2,14%, kategori sedang

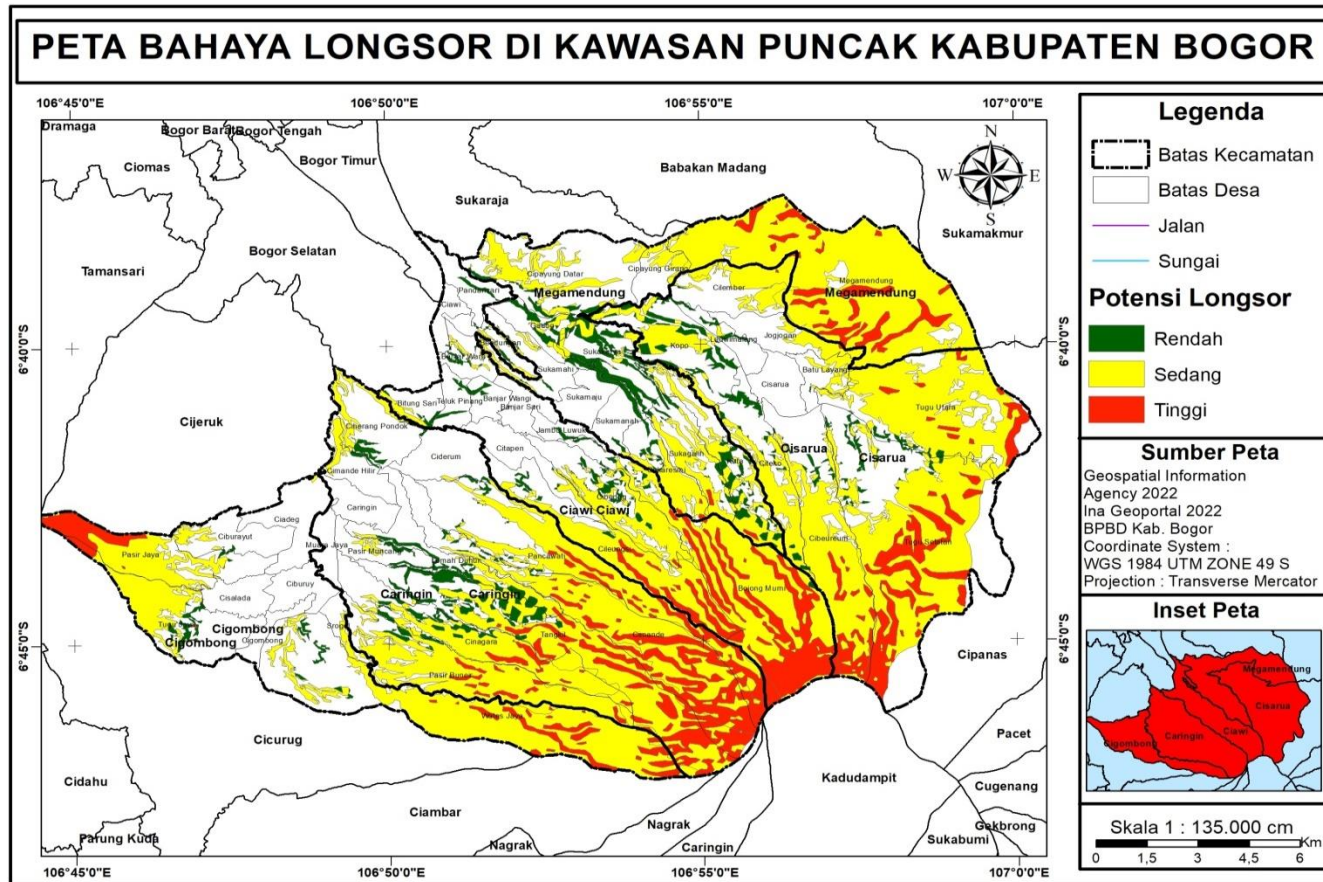
1.774,942 hektar atau 22,89%, dan kategori tinggi seluas 764,263 hektar atau 9,86%, sehingga total area dengan bahaya tanah longsor sebesar 34,88%.

Bahaya tanah longsor di Kecamatan Megamendung rendah di beberapa titik seperti di Desa Kuta, Sukagalih, Sukaresmi, Sukamanah, Sukamaju, Sukaraja, Sukamahi, Gadog, dan Cipayung Datar. Kategori sedang terlihat lebih luas yaitu di Desa Kuta, Sukagalih, Sukaresmi, Sukakarya, Sukamahi, Gadog, Cipayung Datar, Cipayung Girang dan Megamendung. Kategori tinggi di Desa Kuta, Sukagalih, Sukaresmi dan Megamendung. Berdasarkan pemetaan diperoleh luas area dengan bahaya tanah longsor kategori rendah seluas 422,675 hektar atau 5,71%, kategori sedang seluas 2.960,148 hektar atau 40,02%, dan kategori tinggi seluas 342,043 hektar atau 4,62%, sehingga total area dengan bahaya tanah longsor sebesar 50,36%.

Bahaya tanah longsor di Kecamatan Cisarua rendah di beberapa titik seperti di Desa Kopo, Leuwimalang, Citeko, Tugu Utara dan Tugu Selatan. Kategori sedang lebih luas yaitu di Desa Kpo, Cilember, Jogjogan, Batu Layang, Citeko, Cibeureum Tugu Utara dan Tugu Selatan. Kategori tinggi di Desa Cibeureum, Tugu Utara dan Tugu Selatan. Berdasarkan pemetaan diperoleh luas area dengan bahaya tanah longsor kategori rendah seluas 285,416 hektar atau 6,06%, kategori sedang 2.755,505 hektar atau 58,54% dan kategori tinggi seluas 738,208 hektar atau 15,68%, sehingga total area dengan bahaya tanah longsor sebesar 80,29%.

Total area Kawasan Puncak Bogor dengan bahaya banjir kategori rendah seluas 1,003 hektar atau 0,003% dari luas Kawasan Puncak, kategori sedang 709,259 hektar atau

2,07% dan kategori tinggi seluas 2.739,432 hektar atau 8,01%. Total area dengan bahaya banjir bandang kategori rendah seluas 19,079 hektar atau 0,06%, kategori sedang 169,733 hektar atau 0,50% dan kategori tinggi seluas 251,69 hektar atau 0,74%. Total area dengan bahaya tanah longsor kategori rendah seluas 1.344,233 hektar atau 3,93%, kategori sedang 12.740,78 hektar atau 37,27% dan kategori tinggi seluas 3.311,299 hektar atau 9,69%. Hal ini memperlihatkan bahwa bahaya yang banyak terjadi di Kawasan Puncak Bogor berdasarkan luasan area adalah tanah longsor yaitu di seluas 17.396,32 hektar atau 50,89% dari seluruh total luas Kawasan Puncak. Bahaya berikutnya adalah banjir yaitu di area seluas 3.449,69 hektar atau 10,09%. Bahaya banjir bandang terjadi di area seluas 440,502 hektar atau 1,2%.



Gambar 4.14 Peta Bahaya Tanah Longsor di Kawasan Puncak

Sumber: BPBD dan Diolah Peneliti 2022

Tingkat bahaya bencana banjir, banjir bandang dan longsor terlihat di Kawasan Puncak pada Tabel 10.

Tabel 4.10 Tingkat Bahaya Bencana di Kawasan Puncak

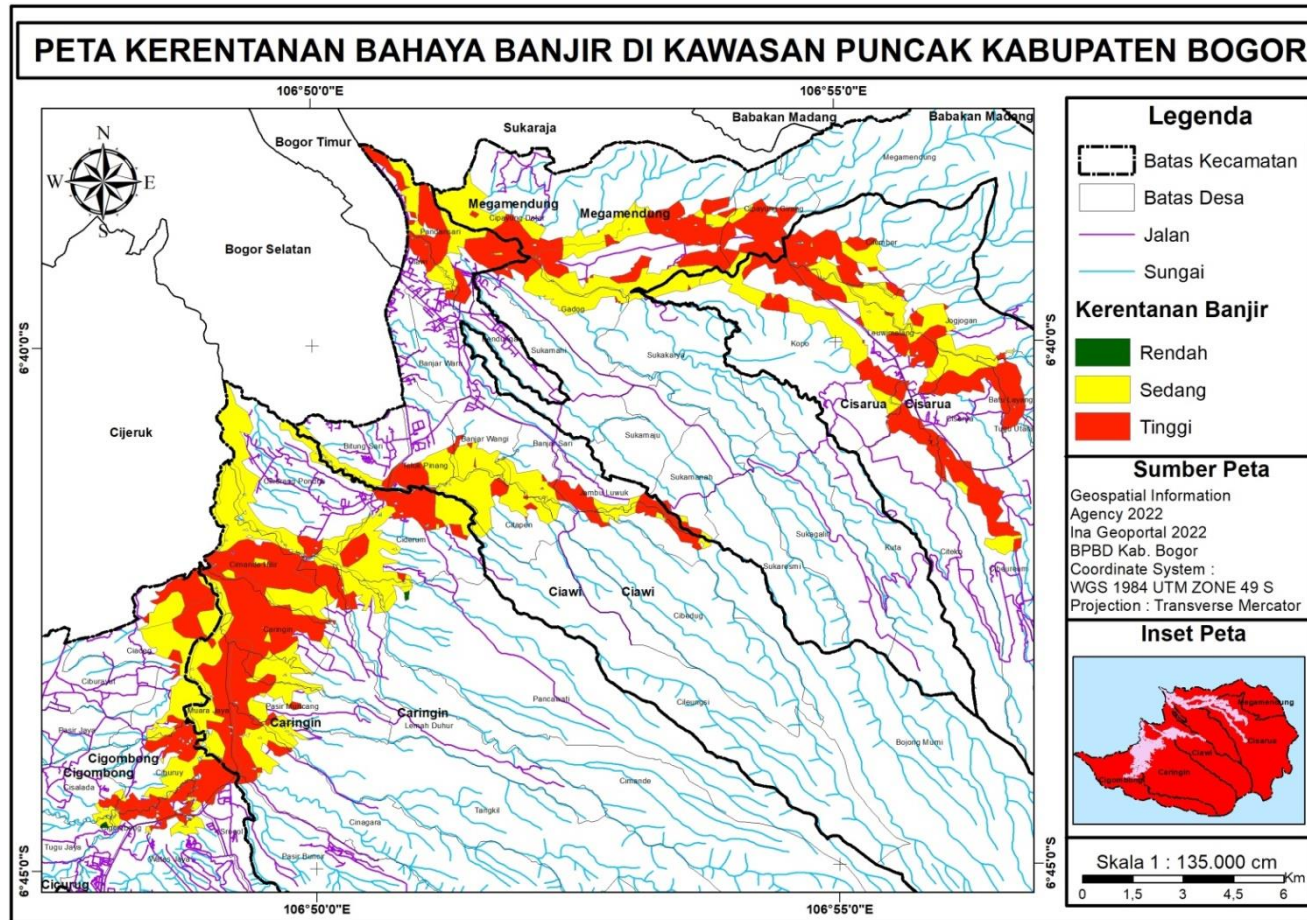
Area	Banjir	Banjir Bandang	Tanah Longsor
Kawasan Puncak	tinggi	tinggi	sedang

Sumber: BPBD Kabupaten Bogor dan Diolah Peneliti 2022

Tabel 4.7 memperlihatkan bahaya bencana banjir di Kawasan Puncak dari hasil kajian risiko bencana BPBD Kabupaten Bogor dan disimpulkan oleh peneliti. Tingkat bahaya tanah longsor di Kawasan Puncak Bogor yang meliputi lima kecamatan tergolong sedang, dan tingkat bahaya banjir serta bahaya banjir bandang tergolong tinggi. Kajian bahaya memperhatikan aspek probabilitas dan intensitas. Aspek probabilitas berkaitan dengan frekuensi kejadian bahaya sehingga data sejarah kejadian bencana sangat penting. Data kejadian bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak khususnya Cisarua selama lima tahun terakhir menunjukkan cenderung naik.

b. Tingkat Kerentanan

Kerentanan terhadap bencana di Kabupaten Bogor khususnya Kawasan Puncak dilihat berdasarkan penduduk terpapar dan indeks kerugian yang terjadi. Kerentanan Kawasan Puncak beragam dari sedang hingga tinggi. Kerentanan Kawasan Puncak terhadap bahaya banjir, banjir bandang dan tanah longsor terlihat pada Gambar 4.14, 4.15, dan 4.16.



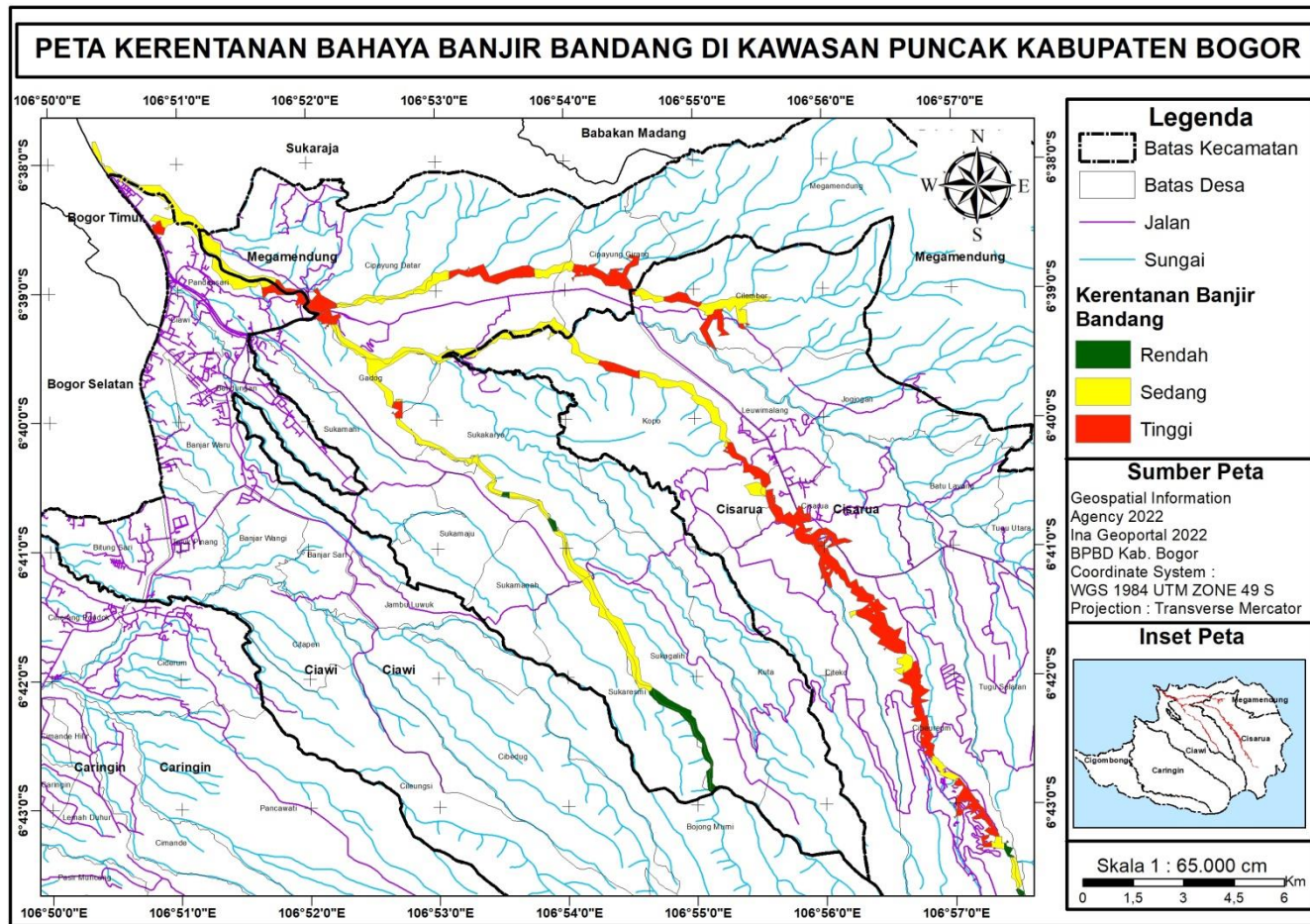
Gambar 4.14 Peta Kerentanan Terhadap Banjir di Kawasan Puncak

Sumber: BPBD dan Diolah Peneliti, 2022

Gambar 4.14 memperlihatkan kerentanan Kawasan Puncak terhadap banjir. Gambaran tersebut berasal dari Peta Kerentanan Terhadap Banjir Kabupaten Bogor yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Bogor, selanjutnya diolah dengan menggunakan aplikasi GIS untuk melihat lebih dekat area yang mempunyai kerentanan terhadap banjir di Kawasan Puncak. Beberapa titik dengan warna merah adalah area dengan kerentanan tinggi, area berwarna kuning adalah area dengan kerentanan sedang dan area dengan warna hijau adalah area dengan kerentanan rendah.

Kerentanan terhadap banjir di Kecamatan Cigombong di beberapa titik yaitu kategori sedang di Desa wates Jaya, Cigombong, Cisolada, Ciburuy dan Ciadeg. Kategori yaitu tinggi di Desa Cigombong, Ciburuy dan Ciadeg. Kerentanan terhadap banjir di Kecamatan Caringin juga di beberapa titik yaitu dengan kategori sedang di Desa Muara Jaya, Pasir muncang, Cimande Hilir, Cideureum dan Ciherang Pondok. Kategori tinggi di Desa Muara Jaya, Cinagara, Pasir Muncang, Caringin, Cimande Hilir, dan Cideureum.

Kerentanan terhadap banjir di Kecamatan Ciawi terjadi di beberapa titik area, diantaranya adalah kategori sedang di Desa Teluk Pinang, Citapen, Jambu Luwuk, Cibedug, Ciawi dan Pandansari, Desa Bitungsari serta Banjar Wangi dan Banjar sari. Kategori tinggi di Desa Teluk Pinang, Citapen, Jambu Luwuk, Cibedug, Ciawi dan Pandansari. Kerentanan terhadap banjir di Kecamatan Megamendung dengan kategori sedang di Desa Cipayung Datar, Gadog, Cipayung dan Girang. Kategori tinggi meliputi Cipayung Datar, Cipayung Girang. Kerentanan terhadap banjir di Kecamatan Cisarua dengan kategori sedang dan tinggi terdapat di semua desa.



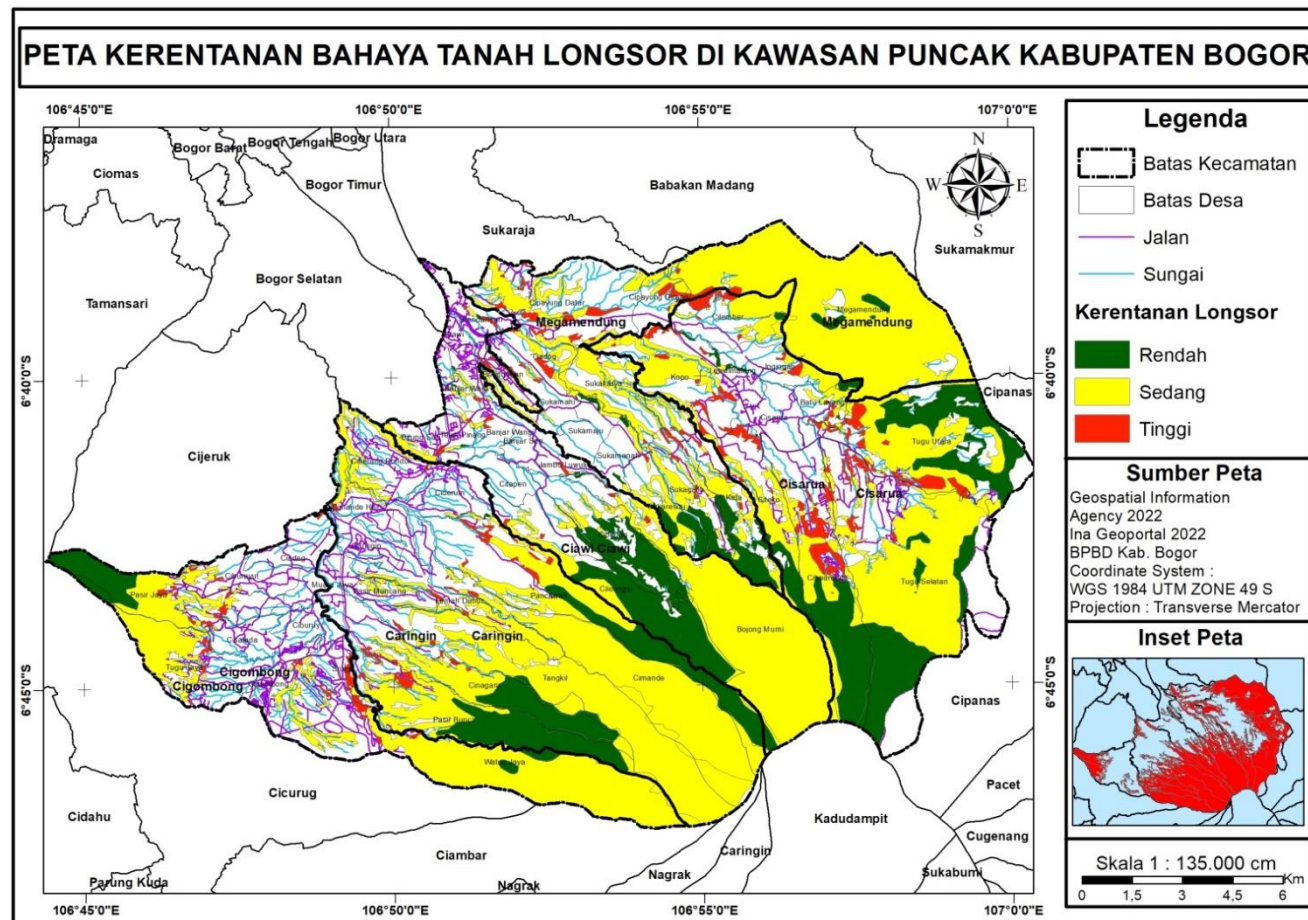
Gambar 4.15 Peta Kerentanan Terhadap Banjir Bandang di Kawasan Puncak

Sumber: BPBD dan Diolah Peneliti, 2022

Gambar 4.15 memperlihatkan kerentanan Kawasan Puncak terhadap banjir bandang. Gambaran tersebut berasal dari Peta Kerentanan Terhadap Banjir Bandang Kabupaten Bogor yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Bogor, selanjutnya diolah dengan menggunakan aplikasi GIS untuk melihat lebih dekat area yang mempunyai kerentanan terhadap banjir bandang di Kawasan Puncak. Beberapa titik dengan warna merah adalah area dengan kerentanan tinggi, area berwarna kuning adalah area dengan kerentanan sedang dan area dengan warna hijau adalah area dengan kerentanan rendah. Kerentanan terhadap banjir bandang hanya terdapat di tiga Kecamatan yaitu Ciawi, Megamendung dan Cisarua.

Kerentanan terhadap banjir bandang di Kecamatan Ciawi sedang dan tinggi di Desa Pandansari. Kerentanan terhadap banjir bandang di Kecamatan Megamendung terdapat di beberapa titik area yaitu rendah di Desa Sukaresmi. Kategori sedang di Desa Sukagalih, Sukamanah, Sukakarya, Gadog, Cipayung Datar. Kategori tinggi di Desa Gadog, Cipayung Datar dan Cipayung Girang.

Kerentanan terhadap banjir bandang di Kecamatan Cisarua dengan kategori sedang di beberapa titik wilayah seperti Desa Kopo, Desa Cilember, dan Cibeureum. Kategori tinggi juga terdapat di beberapa desa di Cisarua seperti Desa Kopo, Cilember, Cisarua dan Cibeureum.



Gambar 4.16 Peta Kerentanan Terhadap Tanah Longsor di Kawasan Puncak

Sumber: BPBD dan Diolah Peneliti 2022

Gambar 4.16 memperlihatkan kerentanan Kawasan Puncak terhadap tanah longsor. Gambaran tersebut berasal dari Peta Kerentanan Terhadap Tanah Longsor Kabupaten Bogor yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Bogor, selanjutnya diolah dengan menggunakan aplikasi GIS untuk melihat lebih dekat area yang mempunyai kerentanan terhadap tanah longsor di Kawasan Puncak. Beberapa titik dengan warna merah adalah area dengan kerentanan tinggi, area berwarna kuning adalah area dengan kerentanan sedang dan area dengan warna hijau adalah area dengan kerentanan rendah.

Kerentanan terhadap tanah longsor di Kecamatan Cigombong didominasi kategori rendah dan sedang meskipun demikian ada sedikit area dengan kategori tinggi. Kategori rendah di Desa Pasir Jaya. Kategori sedang di Desa Tugu Jaya, Pasir Jaya, Wates Jaya, Cigombong dan Ciburayut. Kategori tinggi di sedikit area seperti Desa Srogol, Pasir Jaya, Tugu Jaya dan Ciburayut.

Kerentanan terhadap tanah longsor di Kecamatan Caringin didominasi kategori sedang, meskipun demikian ada area sedang dan sedikit area dengan kategori tinggi. Kategori rendah di Desa Pasir Buncir dan Tangkil serta pancawati. Kategori sedang di Desa Cimande, Tangkil, Pancawati, Cinagara, pasir Buncir, Lemah Duhur, Pasir Muncang, Cimande Hilir dan Ciherang Pondok. Kategori tinggi di sedikit area di Desa pasir Buncir, Lemah Duhur, Pancawati an Cimande Hilir.

Kerentanan terhadap tanah longsor di Kecamatan Ciawi seperti kecamatan lainnya yaitu didominasi kategori sedang. Kategori rendah dan tinggi hanya di sedikit area. Kategori rendah di Desa Cibeug dan Cileungsi. Kategori sedang di Desa Bojong Mumi, Cileungsi, Cibeug, Bitung Sari, Bendungan dan Banjar

Waru. Beberapa titik kategori tinggi yaitu di Desa Jambu Luwuk, Bitung Sari, dan Bendungan.

Kerentanan terhadap tanah longsor di Kecamatan Megamendung juga didominasi dengan kategori sedang. Beberapa desa dengan kategori kerentanan rendah yaitu Desa Sukaresmi, Sukagalih, Kuta, dan Sukamahi serta Megamendung. Kategori sedang di Desa Kuta, Sukagalih, Sukaresmi, Sukamanah, Sukakarya, Gadog, Cipayung Datar, Cipayung Girang dan Megamendung.

Kerentanan terhadap tanah longsor di Kecamatan didominasi kategori rendah dan sedang. Kategori rendah berada di Desa Cibeureum, Tugu Utara, Tugu Selatan, Citeko. Kategori sedang berada di Desa Cibeureum, Citeko, Tugu Utara, Tugu Selatan, Kopo, Cilember, dan Batu Layang. Kategori tinggi di beberapa titik di Desa Tugu Utara, Tugu Selatan, Batu Layang, Cibeureum, Citeko, Kopo dan Cilember. Tingkat kerentanan Kawasan Puncak dapat terlihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Tingkat Kerentanan Terhadap Bencana di Kawasan Puncak

Wilayah	Banjir	Banjir Bandang	Longsor
Kawasan Puncak	tinggi	tinggi	sedang

Sumber: BPBD Kabupaten Bogor dan Diolah Peneliti 2022

Tabel 4.8 memperlihatkan kerentanan terhadap bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak Bogor berdasarkan data kajian risiko bencana BPBD Kabupaten Bogor dan disimpulkan oleh peneliti. Kerentanan di Kawasan Puncak di lima kecamatan terhadap tanah longsor dalam kategori sedang, kerentanan terhadap banjir dan banjir bandang tergolong tinggi.

Berdasarkan uraian bahaya dan kerentanan di atas dan berdasarkan kajian risiko bencana yang telah dibuat oleh BPBD Kabupaten Bogor maka peneliti menarik kesimpulan seperti pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Tingkat Risiko Bencana di Kawasan Puncak

Wilayah	Banjir	Banjir Bandang	Tanah Longsor
Kawasan Puncak	tinggi	tinggi	sedang

Sumber: Diolah Peneliti 2022

Tabel 4.9 memperlihatkan risiko terhadap bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak Bogor berdasarkan data kajian risiko bencana BPBD Kabupaten Bogor dan disimpulkan oleh peneliti. Berdasarkan Tabel 4.9 terlihat bahwa risiko bencana di Kawasan Puncak di lima kecamatan terhadap tanah longsor dalam kategori sedang, risiko terhadap bencana banjir dan banjir bandang tergolong tinggi.

c. Keamanan Nasional

Tingkat bahaya dan kerentanan akan berpengaruh terhadap risiko bencana di daerah tersebut. Kita mengetahui bersama bahwa bahaya dan kerentanan berbanding lurus dengan risiko bencana, semakin tinggi bahaya dan kerentanan maka semakin tinggi pula risiko bencana di Kawasan Puncak. Risiko bencana berkaitan erat juga dengan keamanan nasional, termasuk didalamnya berkaitan dengan tata ruang secara umum dan tata ruang pertahanan. Keamanan nasional yang ada meliputi keamanan militer, politik, ekonomi, sosial dan lingkungan.

Bencana yang terjadi di Kawasan Puncak Bogor ikut menggerakkan militer, kepolisian dan kelompok keamanan dan ketertiban lainnya. Mereka bekerja sama untuk menanggulangi

bencana sehingga keamanan secara militer dan politik tetap dalam kondisi aman. Hal ini berkaitan pula dengan wilayah Hankam di Kawasan Puncak Bogor yang meliputi kawasan pendidikan Kepolisian Republik Indonesia (Polri) di Cigombong; dan kawasan pusat pendidikan dan pelatihan Reserse Kriminal Polri di Megamendung.

Risiko bencana di Kawasan Puncak Bogor berpengaruh pula pada keamanan secara ekonomi. Ekonomi warga sempat terhenti sesaat akibat bencana di wilayahnya. Banjir bandang yang terjadi di Kecamatan Cisarua tahun 2021 sempat merusak akses jalan warga sehingga kegiatan warga sempat terhenti termasuk kegiatan warga untuk bekerja mencari nafkah. Beberapa *villa* juga terdampak sehingga berpengaruh terhadap kegiatan warga yang biasa mengelola *villa*. Keamanan secara sosial pun ikut dirasakan oleh masyarakat.

Banjir bandang dan tanah longsor serta banjir yang terjadi di Kawasan Puncak membuat warga semakin waspada dan bergotong royong untuk saling membantu menanggulangi bencana dan relawan bencana di desa ataupun kecamatan solid. Bencana juga mempengaruhi keamanan lingkungan. Bencana baik banjir, banjir bandang, dan tanah longsor berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan. Kerusakan lingkungan yang terjadi akibat banjir di Kawasan Puncak berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Bogor di tahun 2019 mencapai 139 hektar, akibat banjir bandang mencapai 5 hektar, dan akibat tanah longsor mencapai 3.460,8 hektar.

4.3.2 Upaya Pemerintah dan Pemerintah Daerah dalam Penataan Ruang Wilayah Berbasis Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim

a. Penataan Ruang

Perencanaan dan pelaksanaan penataan ruang wilayah Kabupaten Bogor termasuk Kawasan Puncak mengacu kepada Perda Nomor 11 Tahun 2016. Perda tersebut berisi tentang RTRW Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036. Hal tersebut seperti yang disampaikan oleh beberapa informan pada penelitian ini yaitu Bappeda Litbang, Dinas PUPR, Dinas LH, BPBD, Kecamatan Cisarua dan Desa Tugu Utara serta Desa Tugu Selatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa Perda tersebut tersosialisasikan dengan baik dan instansi terkait memahami isi dari Perda tersebut, tinggal bagaimana pelaksanaannya di lapangan.

Perencanaan dan pelaksanaan penataan ruang wilayah pun tidak lepas dari peran serta semua pihak terkait, yang mana Bappeda Litbang sebagai *leading sector*. Pelaksanaan dan pengawasan di lapangan lebih banyak dilakukan oleh pihak terkait, misal urusan pariwisata berarti pelaksanaan dan pengawasan ada di Dinas Kebudayaan dan Pariwisata, dan lain sebagainya. Bappeda Litbang dan instansi terkait dalam pelaksanaan tata ruang wilayah selain mengacu pada Perda Nomor 11 Tahun 2016, juga mengacu pada Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 60 Tahun 2020 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur (Jabodetabekpunjur).

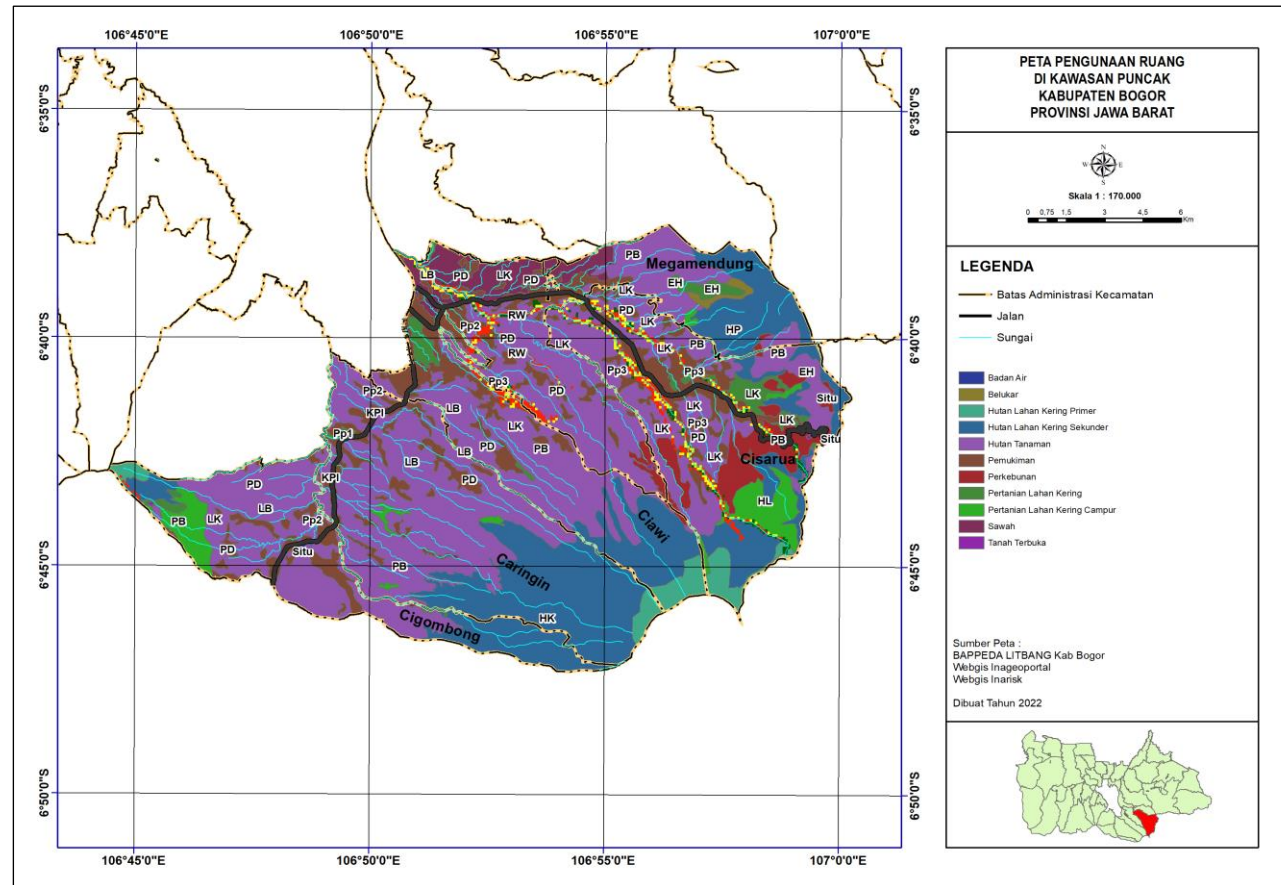
Pembangunan pariwisata di Kawasan Puncak pun tidak lepas dari hasil komunikasi dan koordinasi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata dengan instansi lain seperti Bappeda Litbang, Dinas PUPR, DPKPP, BPBD, dan lain sebagainya. Pemerintah

Kabupaten Bogor juga memiliki Peraturan Daerah terkait pembangunan pariwisata yaitu Perda Kabupaten Bogor Nomor 7 Tahun 2020 Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Kabupaten Bogor Tahun 2020-2025. Pembangunan pariwisata harus memenuhi syarat-syarat yang tertentu dalam perizinannya, apalagi pariwisata di Kawasan Puncak karena wilayah tersebut sebagai area resapan. Masalah yang ditemui di lapangan diantaranya adalah perihal perizinan. Tempat wisata yang ada saat ini tidak semuanya mempunyai izin

Pelaksanaan pembangunan di Kawasan Puncak terdapat beberapa yang belum sesuai dengan seharusnya. Tipologi ketidaksesuaian yang ada diantaranya adalah bangunan-bangunan tidak berizin yang dibangun di tanah milik negara; pembangunan yang kurang sesuai dengan RTRW; dan pemanfaatan tata ruang yang tidak sesuai dengan izin. Pelanggaran-pelanggaran tersebut pun dilakukan pengawasan dan evaluasi oleh pihak PUPR. Pelanggaran yang terjadi ditindaklanjuti dengan memberikan teguran secara lisan hingga tertulis. Jika teguran tersebut ditindaklanjuti dan sesuai dengan arahan dan aturan yang berlaku oleh pelanggar maka kasus tersebut selesai, jika teguran tersebut tidak ditindaklanjuti maka sanksi lebih berat diberikan kepada pemilik lahan ataupun bangunan.

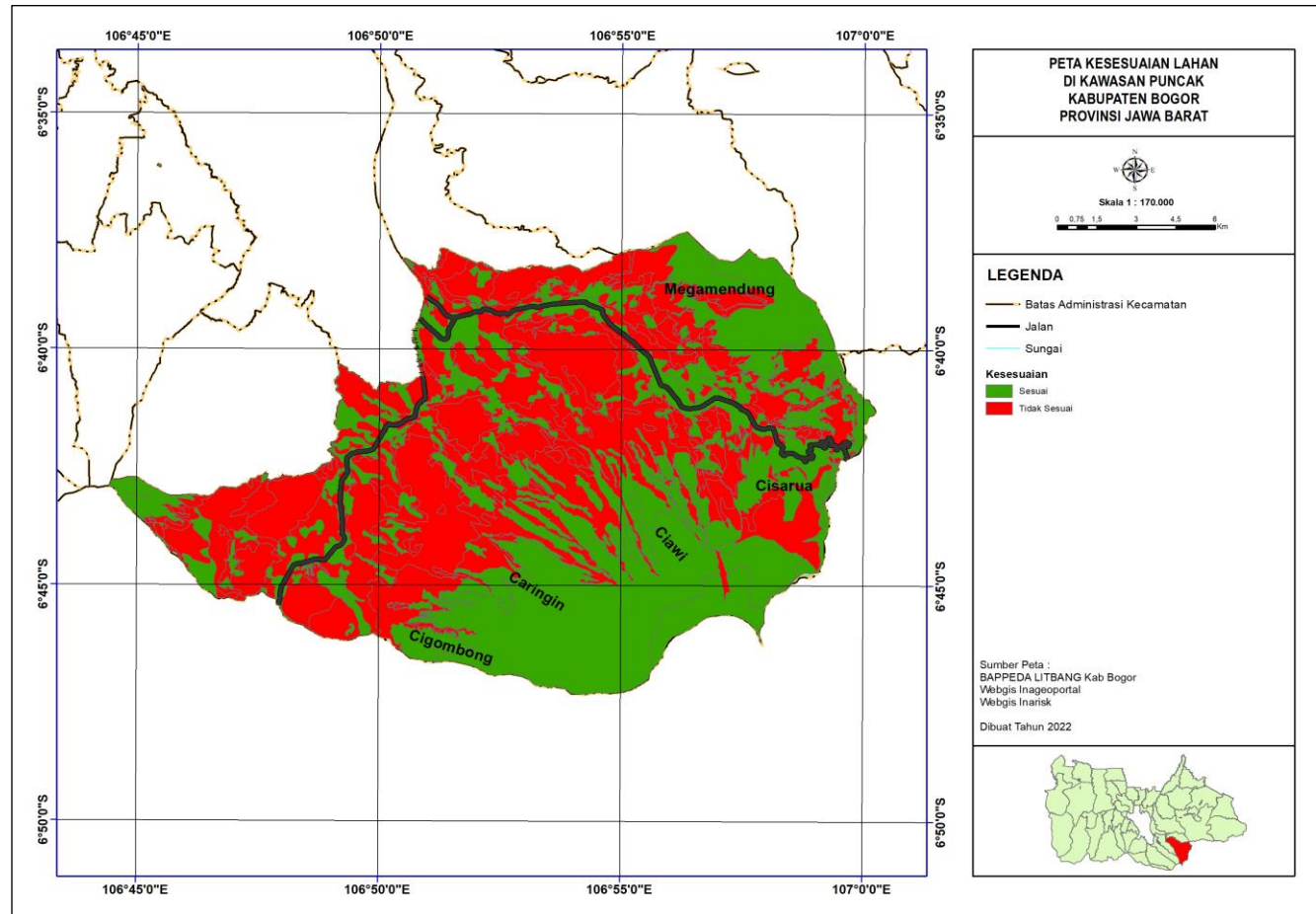
Kawasan Puncak tidak hanya menjadi wewenang pemerintah daerah, namun wewenang Pemerintah Provinsi bahkan Pemerintah Pusat (Pemerintah Pusat selanjutnya peneliti sebut sebagai Pemerintah, selain itu terdapat pula PTPN, Perhutani, Taman Nasional di Kawasan tersebut. Penataan ruang Kawasan Puncak diatur oleh Pemerintah Daerah (Pemda) melalui Dinas PUPR serta dibantu oleh Unit Pelaksana Teknis

(UPT) di tingkat kecamatan. Pelaksanaan tersebut sesuai dengan RTRW yang dibuat. Pihak kecamatan bersifat pengawasan bersama UPT. Upaya penataan Kawasan Puncak salah satu contohnya di Kecamatan Cisarua, pembangunan di Cisarua khususnya Desa Tugu Utara dan Selatan telah dikurangi jumlahnya. Kondisi saat ini tidak seramai dan sepadat Cisarua bawah. Jika terdapat pelanggaran maka penindakan dilakukan mulai dari teguran sampai dengan peringatan dan paling berat sampai ke ranah hukum. Banyaknya yang mempunyai kepentingan di Kawasan Puncak maka penertiban di area tersebut pun tidak mudah karena beririsan dengan pihak lain seperti PTPN, Perhutani, Taman Nasional dan lain sebagainya. Pemanfaatan lahan di Kawasan Puncak saat ini dapat terlihat pada Gambar 4.17 dan kesesuaian penggunaan lahan dibandingkan dengan RTRW terlihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.17 Pola Penggunaan Ruang di Kawasan Puncak Bogor

Sumber: Diolah Peneliti, 2022



Gambar 4.18 Peta Kesesuaian Lahan di Kawasan Puncak

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Gambar 4.17 memperlihatkan pola penggunaan ruang di Kawasan Puncak saat ini. Data yang ada diolah dengan aplikasi *Geo Information Systems* (GIS) untuk melihat pola penggunaan ruang yang eksisting saat ini. Penggunaan tersebut seperti pada gambar meliputi Badan Air, Belukar, Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Hutan Tanaman, Permukiman, Perkebunan, Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering Campur, Sawah, dan Tanah Terbuka. Gambaran pemanfaatan lahan di Kawasan Puncak saat ini dibandingkan dengan perencanaan yang ada dapat terlihat pada Gambar 4.18.

Gambar 4.18 memperlihatkan gambaran kesesuaian penggunaan lahan di Kawasan Puncak dengan perencanaan. Pengolahan data dilakukan dengan aplikasi GIS melalui analisis *overlay* (tumpang susun) untuk melihat kesesuaian penggunaan lahan dengan yang direncanakan melalui RTRW dengan kondisi eksisting saat ini. Area berwarna hijau adalah area yang sudah sesuai dengan RTRW Kabupaten Bogor 2016 – 2036, sedangkan area yang berwarna merah adalah area yang pemanfaatannya belum sesuai dengan RTRW.

Tabel 4.13 Area Ketidaksesuaian Penggunaan Lahan Dibandingkan dengan RTRW di Kawasan Puncak

Lahan di Perencanaan	Lahan di Lapangan	Luas (hektar)	Persentase
Enclave Kawasan Hutan	Pertanian Lahan Kering, Perkebunan, Belukar	105	0,307 %
Kawasan Hutan Konservasi	Permukiman, Perkebunan, Tanah Terbuka, Sawah, Pertanian Lahan Kering Campur, Pertanian Lahan Kering	99	0,290 %
Kawasan Hutan Lindung	Pertanian Lahan Kering, Permukiman, Pertanian Lahan Kering Campur, Perkebunan	628	1,837 %
Kawasan Hutan Produksi Terbatas	Pertanian Lahan Kering, Badan Air, Permukiman	280	0,819 %
Kawasan Hutan Produksi Tetap	Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering Campur, Belukar, Permukiman	150	0,439 %
Kawasan Perkotaan Kepadatan Rendah	Pertanian Lahan Kering, Pertanian Lahan Kering Campur, Sawah, Badan Air, Hutan Tanaman	2.114	6,185 %
Kawasan Perkotaan Kepadatan Sedang	Pertanian Lahan Kering, Badan Air, Perkebunan, Hutan Tanaman, Sawah	1.885	5,515 %
Kawasan Perkotaan Kepadatan Tinggi	Pertanian Lahan Kering, Hutan Tanaman	124	0,363 %
Kawasan Peruntukan Lahan Basah	Pertanian Lahan Kering, Sawah, Badan Air, Permukiman, Hutan Tanaman	2.528	7,396 %
Kawasan Peruntukan Lahan Kering	Tanah Terbuka, Permukiman, Perkebunan, Hutan Tanaman, Pertanian Lahan Kering, Sawah	2.681	7,846 %
Kawasan Peruntukan Permukiman Pedesaan	Pertanian Lahan Kering, Perkebunan, Hutan Tanaman, Sawah	1.136	3,323 %
Kawasan Peruntukan Perkebunan dan Tanaman Tahunan	Tanah Terbuka, Permukiman, Tanah Terbuka, Hutan Tanaman, Hutan Lahan Kering Sekunder, Sawah, Pertanian Lahan Kering Campur, Pertanian Lahan Kering	4.365	12,770 %
Rencana Waduk	Hutan Tanaman, Permukiman	49	0,143 %
Situ (Danau)	Hutan Lahan Kering Sekunder, Hutan Tanaman, Permukiman, Perkebunan	20	0,059 %
Total		16.164	47,29%
Luas Kawasan Puncak Bogor		34.182	

Sumber : Diolah Peneliti, 2022

Berdasarkan Tabel 4.13 terlihat bahwa lahan yang paling belum sesuai dengan perencanaan adalah yang seharusnya diperuntukkan sebagai kawasan perkebunan dan tanaman tahunan sebesar 12,77% namun kondisi eksisting digunakan sebagai tanah terbuka, Permukiman, tanah terbuka, hutan tanaman, hutan lahan kering sekunder, sawah, pertanian lahan kering campur, dan pertanian lahan kering. Lahan yang paling rendah tingkat ketidaksesuaiannya atau hampir mendekati sesuai dengan perencanaan yaitu lahan peruntukan situ (danau). Lahan yang seharusnya digunakan untuk situ namun dalam eksisting digunakan untuk lainnya yaitu sebesar 0,059%. Lahan tersebut digunakan untuk hutan lahan kering sekunder, hutan tanaman, Permukiman, perkebunan.

Kawasan Puncak Bogor sebagai area resapan telah disiapkan untuk kawasan hutan lindung, hutan konservasi serta hutan lainnya. Berdasarkan hasil Tabel 4.13 terlihat sebanyak 1.262 hektar atau 4,12% yang seharusnya digunakan untuk hutan lindung, hutan konservasi, dan hutan lainnya ternyata digunakan tidak seharusnya, yaitu untuk permukiman, pertanian, sawah, belukar, perkebunan, dan lain sebagainya.

Pelaksanaan dan pengawasan dari tata ruang wilayah Kawasan Puncak tidak lepas dari pengawasan Kementerian ATR/BPN, khususnya Direktorat Jenderal Pengendalian dan Penertiban Tanah dan Ruang. Tugas pokok dan fungsi mereka meliputi dua pokok kegiatan yaitu pengendalian pemanfaatan ruang yang bersifat pencegahan sebelum pelanggaran pemanfaatan ruang terjadi; dan penertiban pemanfaatan ruang yang berupa proses penindakan atau penegakan hukum saat sudah terjadi pelanggaran pemanfaatan ruang dan mengenakan Dirjen PPTR sanksi kepada pelanggar baik sanksi administrasi dan/atau sanksi pidana.

Dirjen PPTR Kementerian ATR/BPN di tahun 2018 melakukan fasilitasi penertiban melalui audit tata ruang Kawasan Puncak, kegiatan ini diselenggarakan untuk mengidentifikasi lokasi yang terindikasi melanggar karena pemanfaatan ruang eksisting tidak sesuai dengan peta pola ruang dalam Rencana Tata Ruang Wilayah. Sanksi administrasi berupa pemasangan papan peringatan melanggar pemanfaatan ruang pada bangunan yang melanggar serta peringatan tertulis. Tahun 2019 dilakukan pengendalian pemanfaatan ruang Kawasan Puncak untuk mengidentifikasi kesesuaian pemanfaatan ruang serta dengan rencana tata ruang kesesuaian hak atas tanah dengan ketentuan peruntukan ruangnya. Tahun 2020 dilakukan kegiatan lanjutan pengendalian pemanfaatan ruang Kawasan Puncak dengan fokus lokasi di Kecamatan Cisarua, kegiatan ini merupakan aksi dari hasil identifikasi yang dilakukan pada tahun 2019 berupa pemberian disinsentif kepada bangunan-bangunan yang melanggar pemanfaatan ruang. Disinsentif yang diberikan berupa penanaman pohon serta pembuatan sumur resapan dalam rangka menjaga kualitas ekologis kawasan.

b. Mitigasi Bencana

Salah satu upaya pengurangan risiko bencana yaitu kegiatan mitigasi. Mitigasi bencana dapat dilakukan dengan pembangunan fisik ataupun non fisik. Kegiatan mitigasi diantaranya pelaksanaan penataan ruang; pengaturan pembangunan, pembangunan infrastruktur, tata bangunan; dan penyelenggaraan pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan baik secara konvensional maupun modern.

Upaya mitigasi bencana yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Bogor salah satunya yaitu melalui tata ruang wilayah. Beberapa program penanggulangan bencana pun

telah masuk di dalam RTRW Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036. Beberapa program yang ada dalam tata ruang wilayah berbasis risiko bencana berdasarkan data yang didapat dari Bappeda Litbang Kabupaten Bogor yaitu meliputi program jaringan drainase, program jalur evakuasi bencana, program perwujudan kawasan hutan lindung dan konservasi serta kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan dibawahnya, serta penentuan kawasan rawan bencana.

Program Jaringan Drainase diantaranya adalah penyediaan jaringan drainase, pemeliharaan sistem dan saluran drainase yang ada serta merevitalisasi saluran drainase eksisting sesuai dengan jenis dan klasifikasi saluran, perencanaan drainase secara terpadu untuk kawasan perkotaan dan kawasan peruntukan industri, pembangunan embung. Program jalur evakuasi bencana longsor dan banjir untuk beberapa Kecamatan namun tidak terlihat program tersebut untuk Kawasan Puncak. Perwujudan Kawasan hutan lindung dan konservasi dilaksanakan di beberapa titik di Kabupaten Bogor termasuk di Kawasan Puncak.

Kabupaten Bogor juga menentukan kawasan rawan bencana alam yaitu bencana longsor dan banjir seperti yang tertuang dalam Perda Nomor 11 Tahun 2016. Penentuan dan pengawasan kawasan rawan banjir dengan melalui beberapa kegiatan yaitu penyusunan peraturan zonasi dan mekanisme insentif/disinsentif pemanfaatan ruang kawasan rawan bencana longsor, pengendalian pemanfaatan ruang pada kawasan rawan bencana longsor serta dilaksanakan pemantauan dan evaluasi pelaksanaannya.

Upaya mitigasi bencana lainnya yaitu melalui pelaksanaan pembangunan yang diawasi secara ketat, diantaranya melalui perizinan. Contoh dalam pembangunan gedung harus terdapat

perizinan yang harus dipenuhi baik dari sisi izin lokasi, peruntukan penggunaan tanah, mendirikan bangunan, analisis dampak lingkungan hidup (AMDAL) atau Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UKL/UPL) dan lain sebagainya.

Upaya penataan ruang wilayah berbasis risiko bencana khususnya bencana akibat perubahan iklim pun dilakukan Pemerintah Kabupaten Bogor melalui Dinas PUPR yang selalu berkoordinasi dan bekerjasama dengan instansi lain bahkan swasta dan masyarakat termasuk BPBD. Program hutan rakyat untuk Kawasan Puncak dari Dinas Pertanian juga menjadi salah satu upaya untuk mitigasi risiko bencana longsor dan banjir bandang serta banjir di wilayah tersebut. Kegiatan hutan rakyat meliputi rehabilitasi lahan kritis. Kegiatan tersebut diantaranya pembangunan sumur resapan yang berfungsi sebagai pengendali laju air agar tidak langsung masuk ke dalam sungai dan membanjiri wilayah di bawahnya, namun air dapat terserap ke tanah dan sebagian dimanfaatkan untuk sumur-sumur di wilayah tersebut, saat kemarau bisa dimanfaatkan juga sebagai cadangan air. Pemasangan galih plah atau sungai-sungai kecil yang dipasang bronjong-bronjong di tengahnya sehingga air tertahan tidak langsung mengalir ke bawah.

Pengendalian terhadap bencana longsor di Kawasan Puncak yang dilaksanakan diantaranya program penanaman tanaman kombinasi antara tanaman tahunan berupa tanaman kayu dan tanaman buah. Tanaman kayu biasanya 5 tahunan dan kayunya dapat dipanen serta dijual, begitu pula juga tanaman buah hasil buahnya dapat dijual. Kegiatan ini selain untuk pengendalian bencana longsor, juga dapat menarik minat kelompok tani. Pemasangan bronjong di kanan kiri sungai juga

dilakukan untuk menahan longsor. Bronjong lebih efektif karena lebih kuat dibandingkan dengan menggunakan turap.

Upaya mitigasi bencana juga dilakukan oleh Dinas LH yang mempunyai program penanaman pohon keras untuk wilayah-wilayah tertentu setiap tahunnya termasuk Kawasan Puncak. Pemerintah Kabupaten Bogor juga mempunyai Peraturan Daerah tentang Pengelolaan dan perlindungan Lingkungan Hidup yang mengatur segala aspek lingkungan.

Upaya mitigasi risiko bencana di Kawasan Puncak juga dilakukan oleh Pemerintah diantaranya oleh KLHK dan Kementerian ATR/BPN. KLHK menekankan beberapa hal bahwa untuk mengembalikan Kawasan Puncak sebagai resapan air maka dalam rehabilitasi restorasi DAS mengedepankan aspek melindungi DAS, penanggulangan bencana, pemanfaatan dan penguatan kelembagaan. Pengurangan luas lahan terbangun di Kawasan Puncak terutama kawasan lindung dan konservasi harus dilakukan sebagai wujud optimalisasi RTRW. Sosialisasi perubahan paradigma dari mengalirkan air menjadi meresapkan air dan dari mengelola sungai menjadi mengelola DAS. Rehabilitasi restorasi DAS Ciliwung adalah tanggung jawab bersama, membutuhkan kerja bersama berbagai pihak, sinergi antar institusi lembaga, penegakan hukum, komunikasi dan penyatuan kepentingan bersama bahwa pengelolaan DAS Ciliwung.

Pemanfaatan sumur resapan, biopori adalah contoh cara untuk mengurangi risiko bencana di Kawasan Puncak. Air hujan yang turun di puncak dan sekitarnya dikembalikan ke bumi. Kementerian ATR/BPN pun mengeluarkan program penanaman pohon untuk memperbaiki tutupan lahan di Kawasan Puncak dan sebagai program awal pelaksanaan di

Cisarua, pembuatan sumur resapan untuk mengurangi limpasan air hujan yang mengalir di permukaan tanah pun dilaksanakan di wilayah yang sama. Program tersebut rencana akan dilaksanakan sampai dengan tahun 2023 secara berkelanjutan dan dimonitoring melalui Sistem Informasi Hejo Royo-royo (SIHIRO). Penertiban pelanggaran pemanfaatan ruang untuk memberikan efek jera terhadap pelaku pelanggaran pemanfaatan ruang, serta pengendalian atas hak tanah untuk memastikan penggunaan tanah sesuai peruntukan dan pemberian haknya pun dilakukan oleh Kementerian ATR/BPN.

4.4 Hasil Analisis Data

Data yang telah diolah selanjutnya dilakukan analisis. Analisis yang dilakukan oleh peneliti adalah untuk memberikan makna yang sesuai sehingga dapat menjawab permasalahan yang diteliti. Salah satu poin penting dalam keamanan nasional diantaranya adalah manajemen risiko terhadap bencana yang ada. Kajian terhadap bahaya, kapasitas, kerentanan dan risiko bencana khususnya bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak sangatlah penting. Hal ini juga berkaitan dengan penataan ruang wilayah yang berbasis risiko bencana.

4.4.1 Tingkat Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim Terhadap Keamanan Nasional

Kondisi perubahan iklim berdampak pada risiko bencana alam yang terjadi khususnya bencana akibat perubahan iklim. Kawasan Puncak adalah wilayah yang berisiko terhadap bencana akibat perubahan iklim seperti banjir, banjir bandang, tanah longsor. Tingkat risiko terhadap bencana banjir dan banjir bandang di Kawasan Puncak tergolong tinggi, risiko terhadap bencana tanah longsor dalam kategori sedang. Risiko bencana banjir dan banjir bandang yang tinggi dipengaruhi oleh bahaya

yang tinggi, kerentanan tinggi, serta kapasitas yang rendah. Risiko bencana tanah longsor dalam kategori sedang dipengaruhi oleh bahaya tanah longsor yang sedang, kerentanan tanah longsor sedang serta kapasitas terhadap tanah longsor dalam kategori sedang.

Bahaya akibat perubahan iklim yang paling banyak terjadi di Kawasan Puncak Bogor berdasarkan luas area adalah tanah longsor dari kategori rendah hingga tinggi yaitu seluas 17.396,32 hektar atau 50,89% dari seluruh total luas Kawasan Puncak. Hal ini menjadi catatan penting bagi Pemerintah Daerah khususnya BPBD dalam menyusun perencanaan penanggulangan bencana baik pada fase pra bencana, saat bencana dan pasca bencana di Kawasan Puncak. Hal ini juga menjadi bahan masukan bagi Bappeda Litbang dan Dinas PUPR dalam menyusun RTRW.

Bencana akibat perubahan iklim lima tahun terakhir di Kawasan Puncak khususnya wilayah Cisarua menunjukkan bahwa kecenderungan bencana yang ada yaitu naik. Hal ini berpengaruh pula terhadap tren tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim ke depan di wilayah tersebut meskipun kondisi perubahan iklim dalam sepuluh tahun terakhir masih dalam kondisi batas normal. Proyeksi perubahan iklim tiga puluh tahun ke depan di sisi lain menunjukkan kenaikan suhu tertinggi mendekati ambang batas maksimal.

Risiko bencana akibat perubahan iklim berbanding terbalik dengan keamanan nasional. Risiko bencana yang rendah maka keamanan nasional akan tinggi, begitu pula sebaliknya yaitu jika risiko bencana yang tinggi maka keamanan nasional akan menurun. Keamanan nasional meliputi keamanan baik secara militer, politik, ekonomi, sosial dan lingkungan. Kondisi keamanan secara militer dan politik sejauh ini masih dalam kondisi aman dan terkendali hal tersebut karena adanya kerjasama antar berbagai pihak dalam menanggulangi bencana.

Wilayah Pertahanan dan Keamanan (Hankam) yang ada di Kawasan Puncak terdapat di area yang merupakan wilayah berisiko

bencana akibat perubahan iklim. Kawasan tersebut diantaranya adalah kawasan pendidikan Kepolisian Republik Indonesia (Polri) di Cigombong dan kawasan pusat pendidikan dan pelatihan Reserse Kriminal Polri di Megamendung. Kawasan pusat pendidikan ini adalah hal positif yaitu membina, mendidik dan mengkader tim keamanan nasional. Di sisi lain, kawasan Hankam ini berada di area rawan bencana akibat perubahan iklim. Adanya kawasan hankam tersebut maka akan meningkatkan aktivitas baik aktivitas manusia dan aktivitas pembangunan yang tentu akan meningkatkan risiko terhadap lingkungan dan bencana.

Keamanan secara ekonomi dan sosial pun sangat penting bagi masyarakat. Risiko bencana yang tinggi maka akan membuat warga lebih waspada. Roda perekonomian masyarakat dapat terhenti akibat bencana. Jika risiko bencana tersebut menjadi bencana maka tidak hanya secara ekonomi yang terdampak, sosial dan kerusakan lingkungan pun terjadi dan makhluk hidup di area terdampak bencana.

Kondisi wilayah yang aman dari banjir, banjir bandang, dan longsor akan meningkatkan rasa aman masyarakat Kawasan Puncak dan sekitarnya. Kondisi keamanan ini pun erat kaitannya dengan keamanan insani, keamanan daerah dan bahkan keamanan nasional karena tidak hanya Kabupaten Bogor saja yang akan merasa aman jika Kawasan Puncak mempunyai risiko bencana rendah. Kota di sekitarnya seperti Kota Bogor, Jakarta, Depok, dan Bekasi pun akan merasa lebih aman. Upaya-upaya untuk menurunkan risiko bencana dapat dilakukan Pemerintah dan Pemerintah Daerah dengan meningkatkan kapasitas dan menurunkan kerentanan baik karena unsur bahaya adalah unsur yang tidak dapat dikendalikan.

4.4.2 Upaya Pemerintah dan Pemerintah Daerah dalam Melaksanakan Tata Ruang Wilayah Berbasis Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim

Pemerintah Daerah Kabupaten Bogor merencanakan tata ruang wilayah berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim di Kabupaten Bogor, termasuk di Kawasan Puncak. Semua tertuang pada Perda Nomor 11 Tahun 2016 tentang RTRW Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036. Program penanggulangan bencana berbasis risiko bencana pun telah masuk di dalam RTRW Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036. Hal ini menunjukkan bahwa Pemerintah Kabupaten Bogor sangat serius dalam menata wilayahnya termasuk Kawasan Puncak, meskipun sampai saat ini masih terdapat ketidaksesuaian peruntukan lahan di Kawasan Puncak sebesar 47,29%.

Ketidaksesuaian peruntukan lahan di Kawasan Puncak akan berpengaruh terhadap kemampuan lahan dalam menyerap air hujan terutama limpasan air hujan dari Gunung Gede Pangrango. Apalagi diantara ketidaksesuaian tersebut adalah kawasan hutan lindung, hutan konservasi dan hutan lainnya yaitu seluas 1.262 hektar atau 4,12%. Jika kondisi ini dibiarkan maka akan menimbulkan risiko bencana akibat perubahan iklim yang semakin meningkat.

Mitigasi bencana melalui tata ruang wilayah termasuk di dalamnya pengaturan pembangunan harus diawasi secara ketat, dilakukan evaluasi dan tindak lanjut sehingga RTRW dapat terealisasi sesuai target dan risiko bencana dapat dikurangi. Pemerintah Kabupaten Bogor dalam upaya ini pun terus bekerjasama dengan berbagai pihak baik dengan pemerintah provinsi, pemerintah pusat, swasta, Badan Usaha Milik Negara, masyarakat dan lain sebagainya.

Pemerintah pusat ikut andil dalam upaya mitigasi bencana akibat perubahan iklim melalui kegiatan seperti yang terakhir dilakukan oleh Kementerian ATR/BPN di Cisarua Puncak akhir tahun 2021 lalu yaitu penanaman pohon dan pembangunan sumur resapan. Kerjasama antara

Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah dalam usaha mengembalikan Kawasan Puncak sebagai area resapan dapat berjalan maksimal tentunya dengan dukungan pihak-pihak yang berkepentingan di kawasan tersebut.

Pemerintah Daerah dan Pemerintah Pusat melaksanakan upaya pendisiplinan terhadap para pelanggar pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan yang seharusnya. Proses pendisiplinan tersebut adakalanya terbentur dengan instansi lain di luar Pemerintah Daerah. Kita mengetahui bahwa Kawasan Puncak tidak hanya dimanfaatkan oleh orang lokal daerah tersebut namun berbagai pihak lain seperti para pengusaha dari luar Kabupaten Bogor, lembaga pemerintah, swasta dan lain sebagainya.

4.5 Interpretasi Data

Hasil analisis terhadap data yang tersaji selanjutnya digabungkan dengan beberapa kriteria untuk mendapatkan jawaban yang dibutuhkan dalam menjawab pertanyaan penelitian sesuai dengan data yang telah diolah dan dianalisis.

4.5.1 Tingkat Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim Terhadap Keamanan Nasional

Bahaya akibat perubahan iklim yang paling banyak terjadi di Kawasan Puncak Bogor berdasarkan luas area adalah tanah longsor, sebesar 50,89% memiliki bahaya tanah longsor mulai dari kategori rendah sampai dengan tinggi. Bahaya tanah longsor tersebut tersebar secara merata di lima kecamatan dan didominasi oleh tanah longsor kategori sedang. Sebaran persentase tanah longsor di Kawasan Puncak yaitu kategori rendah sebesar 3,93%, kategori sedang sebesar 37,27% dan kategori tinggi sebesar 9,69%. Bahaya berikutnya disusul banjir yaitu 10,09% dari luas Kawasan Puncak Bogor dan banjir bandang sebesar 1,2%. Meskipun demikian, tingkat risiko bencana tanah longsor masih dalam kategori sedang akibat dari kerentanan tanah longsor sedang serta kapasitas terhadap tanah longsor dalam kategori sedang.

Tingkat risiko terhadap bencana banjir dan banjir bandang di Kawasan Puncak Bogor tergolong tinggi akibat bahaya yang tinggi, kerentanan tinggi, serta kapasitas yang masih rendah. Hal itu menunjukkan bahwa masih perlunya upaya peningkatan kapasitas dan penurunan kerentanan terhadap bencana banjir dan banjir bandang agar risiko bencana dapat menurun.

Risiko bencana berkaitan erat dengan keamanan nasional. Risiko bencana yang tinggi maka keamanan nasional akan menurun, dan risiko bencana yang rendah maka keamanan nasional akan meningkat. Keamanan nasional yang meliputi keamanan militer, politik, ekonomi, sosial dan lingkungan pun terpengaruh oleh adanya bencana. Penataan ruang wilayah pertahanan pun sangat penting dengan memperhatikan salah satu faktor, diantaranya yaitu faktor risiko bencana agar kawasan yang dibuat untuk meningkatkan keamanan nasional berfungsi secara optimal.

4.5.2 Upaya Pemerintah dalam Melaksanakan Tata Ruang Wilayah Berbasis Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim

Beberapa upaya Pemerintah Kabupaten Bogor dalam melaksanakan tata ruang wilayah berbasis risiko bencana telah direncanakan dan dilaksanakan. Penegakan peraturan yang ada masih menjadi catatan penting karena ketidaksesuaian pemanfaatan lahan masih ditemui yaitu 42,49% dan 4,12% diantaranya adalah yang seharusnya digunakan untuk hutan lindung, hutan konservasi, dan hutan lainnya. Hal ini perlunya komitmen bersama dalam upaya mewujudkan Kawasan Puncak sebagai wilayah resapan air baik di lingkungan Pemerintah Kabupaten, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Pusat, swasta, bahkan masyarakat. Kegiatan positif seperti penanaman pohon dan pembangunan sumur resapan dalam upaya mengembalikan Kawasan Puncak sebagai area resapan pun perlu digalakan terus, dilaksanakan secara berkelanjutan serta adanya monitoring, evaluasi, dan tindak lanjut

dari hasil monitoring dan evaluasi setiap kegiatan yang diupayakan untuk mewujudkan Tata Ruang Wilayah berbasis risiko bencana, khususnya bencana akibat perubahan iklim.

Pemerintah Kabupaten Bogor dalam hal ini adalah Bappeda Litbang juga telah mengupayakan agar ada sinkronisasi tata ruang wilayah secara umum dan tata ruang wilayah pertahanan di Kabupaten Bogor, termasuk di Kawasan Puncak. Pelaksanaan tata ruang wilayah pertahanan khususnya di Kawasan Puncak belum melihat sepenuhnya kepada faktor risiko bencana karena masih adanya kawasan hankam yang berada di area berisiko bencana akibat perubahan iklim.

4.6 Pembahasan

Hasil penelitian yang telah diinterpretasikan selanjutnya dilakukan pembahasan secara komprehensif berbagai temuan terkait penataan ruang wilayah berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak Kabupaten Bogor. Pembahasan dilakukan dengan menyajikan seluruh data penelitian yang telah analisis dikaitkan dengan teori yang digunakan oleh peneliti, yaitu teori manajemen risiko bencana, risiko bencana, rencana tata ruang wilayah, adaptasi perubahan iklim dan keamanan daerah yang kemudian dihubungkan dengan tujuan penelitian serta dilakukan sintesis. Tujuan pertama yaitu menganalisis tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak Bogor terhadap keamanan nasional. Tujuan kedua adalah menganalisis upaya Pemerintah Kabupaten Bogor melaksanakan tata ruang wilayah di Kawasan Puncak Bogor yang berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim.

4.6.1 Tingkat Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim Terhadap Keamanan Nasional

Kawasan Puncak adalah wilayah yang berisiko terhadap bencana akibat perubahan iklim seperti banjir, banjir bandang, dan tanah longsor.

Bahaya bencana akibat perubahan iklim yang paling banyak terjadi di Kawasan Puncak berdasarkan luas areanya adalah bahaya tanah longsor. Sebesar 52,89% Kawasan Puncak Bogor memiliki bahaya tanah longsor mulai dari kategori rendah sampai dengan tinggi. Bahaya tanah longsor tersebut tersebar secara merata di lima kecamatan dan didominasi oleh tanah longsor kategori sedang. Hal ini tentu menjadi poin yang harus diperhatikan oleh Pemerintah Daerah, Pemerintah Provinsi dan Pemerintah dalam mengembangkan wilayah tersebut. BPBD juga perlu memasukkan kawasan ini sebagai prioritas dalam penanganan bencana akibat perubahan iklim.

Penelitian sebelumnya, Utami (2019) menyebutkan bahwa perubahan iklim mempunyai pengaruh terhadap degradasi tanah, air, serta menyebabkan percepatan erosi dan aliran permukaan, bahkan memicu banjir dan longsor. Peneliti sependapat dengan hal tersebut. Jika dikaitkan kondisi bahaya bencana akibat perubahan iklim yang ada di Kawasan Puncak dengan kondisi perubahan iklim yang ada yaitu suhu Kawasan Puncak khususnya Cisarua selama sepuluh tahun terakhir terjadi kenaikan $0,61^{\circ}\text{C}$ dan hal tersebut seiring dengan jumlah kejadian bencana akibat perubahan iklim yang ada di wilayah tersebut yang mana selama lima tahun terakhir cenderung naik.

Persamaan pada penelitian ini dengan Utami (2019) adalah sama-sama meneliti variabel perubahan iklim kaitannya dengan bencana akibat perubahan iklim, sedangkan perbedaannya adalah Utami (2019) tidak menganalisis variabel tata ruang wilayah berbasis risiko bencana yang mana peneliti teliti pada penelitian ini. Selain itu, pada penelitian ini peneliti juga menghubungkan antara tingkat risiko bencana terhadap keamanan nasional, sedangkan pada Utami (2019) tidak dilakukan. Bahasan tentang tata ruang wilayah berbasis risiko bencana lebih dijabarkan oleh peneliti di sub bahasan selanjutnya.

Kenaikan suhu $0,61^{\circ}\text{C}$ di Kawasan Puncak masih dalam batas normal berdasarkan pada standar internasional. Kenaikan suhu global

maksimal adalah sebesar 1,5°C (UNFCCC, 2015, h.3). Kondisi tersebut jika dibandingkan dengan proyeksi rata-rata suhu udara tahun 2021 – 2050, kenaikan rata-rata suhu tertinggi mencapai 1,47°C yang mana mendekati batas maksimal standar UNFCCC. Hal ini sangat mengkhawatirkan jika benar-benar terjadi. Dampak kenaikan suhu global yang melebihi 1,5°C diantaranya adalah bencana alam akibat air laut lebih cepat menguap. Curah hujan pun menjadi lebih lebat dengan frekuensi sering, kebakaran hutan, banjir, angin puting beliung, terjadinya imigrasi/migrasi besar-besaran akibat bencana, penyakit mulai muncul baik penyakit manusia maupun binatang, dan lain sebagainya (Ramlan, 2002, h.31).

Kenaikan suhu bumi lebih banyak disebabkan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) akibat kegiatan manusia contohnya pembakaran bahan bakar fosil dan pengurangan hutan. Kendaraan, kapal laut, pesawat, pabrik, perkantoran, dan industri membutuhkan bahan bakar fosil. Sisa pembakaran bahan bakar fosil tersebut mengeluarkan karbondioksida ke atmosfer yang meningkatkan GRK. GRK juga dapat naik karena faktor alami seperti letusan gunung berapi, dinamika iklim di atmosfer dan lautan, serta pengaruh dari luar bumi seperti gejala kosmis dan ledakan di matahari (Aldrian et al., 2011, h.33).

Komponen iklim lainnya yaitu curah hujan. BMKG membagi empat kategori curah hujan bulanan yaitu rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Rendah yaitu curah hujan 0 – 100 mm, menengah yaitu curah hujan 100 – 300 mm, tinggi dengan curah hujan 300 – 500 mm, dan sangat tinggi jika curah hujan > 500 mm (BMKG, 2021a). Akumulasi curah hujan tahunan dikategorikan dalam kondisi rendah yaitu 0 - 1.500 mm, menengah jika curah hujan 1500 – 3000, tinggi jika curah hujan 3.000 - 4.500, dan sangat tinggi jika curah hujan > 4.500 (BMKG, 2021b).

Rata-rata curah hujan bulanan berdasarkan data yang diperoleh peneliti yaitu di musim kemarau 61,7mm – 236mm dan curah hujan di musim hujan 337mm – 494,4mm. Berdasarkan standar BMKG maka pada

musim kemarau sepuluh tahun terakhir dari 2010 – 2020 curah hujan dalam kategori rendah sampai dengan sedang dan curah hujan pada musim hujan dalam kategori tinggi. Akumulasi curah hujan tahunan dalam 10 tahun terakhir dari tahun 2011 - 2020 sebesar 3.240,5mm. Berdasarkan kategori tersebut, akumulasi curah hujan tahunan selama sepuluh tahun terakhir di Kawasan Puncak khususnya wilayah Cisarua dalam kategori tinggi.

Curah hujan tinggi tentu berisiko terhadap terjadinya bencana jika tidak dikelola dengan baik. Air hujan yang turun sangat deras dalam jumlah banyak, tidak akan tertampung oleh tanah dan sungai. Banjir dan longsor pada daerah perbukitan pun mulai terjadi. Tanah dan vegetasi berperan penting untuk menyerap air hujan (Fiantis et al., 2018). Pemantauan curah hujan pun menjadi sangat penting karena menjadi salah satu indikator dalam pengkajian dampaknya seperti banjir, banjir bandang dan longsor. Kawasan Puncak merupakan daerah dataran tinggi dengan intensitas hujan menengah menuju tinggi harus mendapatkan perhatian khusus dari pengelola wilayah tersebut baik Pemerintah Daerah, Pemerintah, bahkan wilayah-wilayah di sekitarnya. Aliran air hujan dari Kawasan Puncak yang melimpah akan mengalir ke wilayah yang lebih rendah seperti Kota Bogor, Depok, dan Jakarta.

Hasil proyeksi curah hujan tiga puluh tahun kedepan pun sangat signifikan hasilnya yaitu curah hujan di musim kemarau dan musim hujan cenderung semakin rendah. Hal ini memperlihatkan adanya risiko bencana kekeringan. Bencana kekeringan pun merupakan salah satu dari bencana akibat perubahan iklim. Hal tersebut selaras dengan yang disampaikan oleh Indahri (2018, h.13) bahwa bencana akibat perubahan iklim dapat berupa banjir, longsor, puting beliung, gelombang pasang, atau kekeringan. Bencana kekeringan pun tidak kalah berat dampaknya. Pertanian dan perkebunan akan berdampak, kelaparan, penyakit-penyakit mulai muncul bahkan kematian pun mengancam masyarakat.

Tingkat risiko bencana akibat perubahan iklim di Kawasan Puncak yang mencakup lima kecamatan bervariasi dari sedang hingga tinggi. Tingkat risiko terhadap tanah longsor dalam kategori sedang, sedangkan tingkat risiko terhadap bencana banjir dan banjir bandang tergolong tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat bahaya, kerentanan dan kapasitas. Tingkat bahaya dan kerentanan berbanding lurus dengan risiko bencana, sedangkan kapasitas berbanding terbalik dengan risiko bencana. Semakin tinggi bahaya dan kerentanan maka semakin tinggi pula risiko bencana yang ada, begitupun sebaliknya. Hal ini berbeda dengan kapasitas, semakin tinggi kapasitas terhadap bencana maka semakin rendah tingkat risiko bencana yang ada, dan begitu pula sebaliknya.

Upaya-upaya untuk menurunkan kerentanan dapat dilakukan baik dari sisi kerentanan fisik, sosial, ekonomi maupun lingkungan. Upaya-upaya meningkatkan kapasitas pun tidak kalah penting baik kapasitas berupa kebijakan, kesiapsiagaan dan peran serta masyarakat. Kedua variabel ini menjadi kunci vital dalam upaya menurunkan risiko bencana termasuk di Kawasan Puncak.

Upaya peningkatan kapasitas yang dilakukan BPBD Kabupaten Bogor diantaranya melalui kegiatan *Tactical Floor Game* (TFG) dalam menghadapi bencana akibat perubahan iklim di tingkat kabupaten dan di tingkat kecamatan. Kegiatan tersebut melibatkan berbagai instansi, sektor dan kalangan mulai dari BPBD sendiri, Dinas Kesehatan, Dinas Sosial, Dandim, Camat atau perwakilannya, relawan dan lain sebagainya. Mereka mempunyai Sukarelawan Siaga Bencana baik di tingkat kecamatan maupun desa. Hal ini sangat baik untuk mendukung wilayah tangguh bencana dan menjadi salah satu upaya pengurangan risiko bencana berbasis komunitas.

Pengurangan risiko bencana adalah upaya sistematis untuk menganalisis dan mengelola faktor penyebab bencana, termasuk melalui pengurangan paparan terhadap bahaya, mengurangi kerentanan, pengelolaan tanah dan lingkungan dengan baik, dan meningkatkan

kesiapsiagaan untuk kejadian menakutkan (UNISDR, 2009, h.10-11). Pengurangan risiko bencana salah satunya mengacu kepada *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030* (SFDRR). Empat prioritas aksi yaitu memahami risiko bencana; penguatan tata kelola risiko bencana untuk mengelola risiko bencana; investasi dalam pengurangan risiko bencana untuk ketangguhan; meningkatkan kesiapsiagaan bencana untuk respon yang efektif dan untuk membangun kembali lebih baik dalam pemulihan, rehabilitasi dan rekonstruksi (United Nations, 2015, h.10).

Sudut pandang pengelolaan bencana saat ini sudah lebih jauh berkembang pesat, dahulu penanganan bencana berbasis penanganan bencana saat bencana terjadi. Penanganan bencana saat ini berkembang lebih kepada pengurangan risiko bencana. Upaya-upaya mengurangi risiko bencana dilakukan lebih awal sehingga dapat mengurangi risiko kerugian yang ada baik jiwa, materi, non materi, lingkungan dan kerugian-kerugian lain. Hal tersebut seperti disampaikan Azizah, et al. (2022 h.39) bahwa kegiatan yang bersifat pencegahan mampu memperkecil atau bahkan mengurangi dampak akibat dari bencana, sehingga risiko bahaya terhadap bencana pun dapat ditekan, kerugian materi dan non materi pun dapat diminimalisasi

Peta risiko bencana dengan ukuran skala lebih kecil pun dibutuhkan untuk mendukung berbagai pihak terkait dalam mengenal dan memahami wilayahnya yang terdampak risiko bencana. Sayangnya peta yang ada saat ini untuk Kabupaten Bogor adalah dengan skala besar sehingga risiko bencana di masing-masing kecamatan atau desa dalam menganalisis kondisi yang terjadi di lapangan serta berkaitan dengan perencanaan-perencanaan lainnya seperti rencana penanganan pada kondisi pra bencana, saat bencana maupun pasca bencana. Hal ini menjadi catatan penting bagi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) khususnya yang menangani perpetaan.

Tingkat risiko bencana berkaitan erat dengan keamanan nasional. Risiko bencana yang tinggi maka keamanan nasional akan menurun, dan

risiko bencana yang rendah maka keamanan nasional akan meningkat. Keamanan nasional yang meliputi keamanan militer, politik, ekonomi, sosial dan lingkungan pun terpengaruh oleh adanya bencana.

Keamanan saat ini berkembang, tidak hanya keamanan militer. Keamanan saat ini mempunyai makna lebih khusus lagi yaitu keamanan insani. Aman dari bencana, ketakutan dan aman dari segala hal yang membuat tidak nyaman. Buzan et al., (1998, h.8-19) menyebutkan bahwa keamanan dahulu lebih melekat kepada keamanan secara militer, namun saat ini telah berkembang keamanan insani. Keamanan yang meliputi dua kajian studi, yaitu tradisional dan non tradisional. Tadjbakhsh, (2005, h.5) menyampaikan bahwa keamanan sebagai hal yang paling sederhana berupa tidak adanya rasa tidak aman dan ancaman. Aman berarti bebas dari rasa takut dan kekurangan ancaman

Keamanan nasional adalah keadaan terbebasnya negara, masyarakat, dan warga negara dari segala bentuk ancaman. Keamanan nasional memberikan perlindungan keamanan kepada seluruh bangsa Indonesia termasuk perlindungan keamanan negara dan masyarakat (Sekjen DKN, 2010, h.9-13). Keamanan berkaitan dengan masalah kelangsungan hidup, meliputi yaitu militer, politik, ekonomi, sosial, dan lingkungan atau dengan kata lain keamanan meliputi keamanan militer, keamanan politik, keamanan ekonomi, keamanan sosial, dan keamanan lingkungan (Buzan,1991, h.23).

Kondisi keamanan di Kawasan Puncak baik secara militer dan politik sejauh ini masih dalam kondisi aman dan terkendali hal tersebut karena adanya kerjasama berbagai pihak dalam menanggulangi bencana. Disisi lain, kawasan hankam yang berada di Kawasan Puncak merupakan bagian dari upaya meningkatkan keamanan nasional, namun di sisi lain kawasan ini berada di wilayah berisiko bencana akibat perubahan iklim. Adanya kawasan hankam tersebut maka akan meningkatkan aktivitas baik aktivitas manusia dan aktivitas pembangunan yang tentu akan meningkatkan risiko terhadap bencana.

Penataan ruang wilayah pertahanan pun sangat penting dengan memperhatikan salah satu faktor, diantaranya yaitu faktor risiko bencana agar kawasan yang dibuat untuk meningkatkan keamanan nasional berfungsi secara optimal. PP Nomor 68 Tahun 2014 menyebutkan bahwa pelaksanaan penataan Wilayah Pertahanan dilakukan secara terintegrasi dengan penataan ruang wilayah nasional, penataan ruang wilayah provinsi, dan penataan ruang wilayah kabupaten/kota. Wilayah Pemanfaatan Wilayah Pertahanan juga dilakukan dengan tidak mengganggu fungsi lingkungan hidup dan ekosistem alami, serta memperhatikan peningkatan nilai tambah bagi Wilayah Pertahanan yang bersangkutan.

Keamanan secara ekonomi dan sosial pun sangat penting bagi masyarakat. Risiko bencana yang tinggi maka akan membuat warga lebih waspada. Roda perekonomian masyarakat dapat terhenti akibat bencana. Jika risiko bencana tersebut menjadi bencana maka tidak hanya secara ekonomi yang terdampak, sosial dan kerusakan lingkungan pun terjadi dan makhluk hidup di area terdampak bencana. Keamanan nasional pun lagi-lagi yang terimbas secara otomatis.

4.6.2 Upaya Pemerintah dan Pemerintah Daerah dalam Melaksanakan Tata Ruang Wilayah Berbasis Risiko Bencana Akibat Perubahan Iklim

Kawasan Puncak merupakan wilayah yang vital karena selain menjadi pusat resapan air untuk kawasan Jabodetabek. Kawasan Puncak juga menjadi pusat wisata dan ekonomi. Bahkan Kawasan Puncak merupakan salah satu Kawasan Strategis Nasional (KSN). Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 60 Tahun 2020 menyebutkan bahwa KSN adalah wilayah yang penataan ruangnya diprioritaskan karena mempunyai pengaruh sangat penting secara nasional terhadap kedaulatan negara, pertahanan dan keamanan negara, ekonomi, sosial, budaya, dan/ atau lingkungan.

Kondisi tersebut berpengaruh terhadap pembangunan, aktivitas manusia dan makhluk hidup lainnya di kawasan tersebut serta berdampak terhadap risiko bencana. Upaya-upaya pemerintah dalam melaksanakan tata ruang wilayah berbasis risiko bencana pun sangat esensial khususnya bencana akibat perubahan iklim. Sutanta et al. (2013, h.761) menyebutkan bahwa pertumbuhan penduduk dan makin berkurangnya lahan serta seringnya terjadi bencana alam menyebabkan kerentanan manusia dan infrastruktur yang meningkat. Risiko terhadap bencana harus dikurangi agar dapat meminimalkan kerugian di masa yang akan datang. Perencanaan tata ruang memiliki peran penting dalam upaya pengurangan risiko bencana, yaitu melalui manajemen yang lebih baik dan alokasi lahan yang tepat.

Pemda Kabupaten Bogor berupaya melaksanakan tata ruang wilayah berbasis risiko bencana termasuk bencana akibat perubahan iklim dengan penataan ruang wilayah di Kabupaten Bogor, termasuk di Kawasan Puncak dengan mengacu pada Perda Nomor 11 Tahun 2016. Program-program tentang kebencanaan pun sudah tertuang dalam Perda tersebut seperti pembangunan drainase, jalur evakuasi. Pembangunan bendungan kering (*dry dam*) pun dilaksanakan di Ciawi untuk mengurangi risiko banjir dan banjir bandang Kawasan Puncak.

Penelitian sebelumnya Hurliman et al. (2021) menyebutkan bahwa adaptasi dan mitigasi perubahan iklim dalam perencanaan tata ruang wilayah masih sangat terbatas. Integrasi tindakan adaptasi dan mitigasi juga masih kurang. Penyelarasan kebijakan lintas sektor dan pemerintah sangat penting untuk memastikan implementasi keputusan yang dibuat dalam penggunaan lahan dan pengembangan sudah sesuai. Kebijakan perencanaan tata ruang wilayah harus lebih banyak memasukkan dan mengintegrasikan isu perubahan iklim baik adaptasi maupun mitigasi.

Peneliti sependapat dengan hal tersebut, berkaitan dengan tata ruang wilayah berbasis risiko bencana khususnya bencana akibat perubahan iklim berkembang terus. Pemerintah Kabupaten Bogor dalam

hal ini Bappeda Litbang dan Dinas PUPR pun harus mengikuti perkembangan tren bencana dan penanggulangannya sehingga perencanaan yang dibuat sudah memuat upaya pengurangan risiko bencana khususnya bencana akibat perubahan iklim. Peneliti tidak membahas secara detail tentang kebijakan lintas sektor yang ada seperti yang dibahas oleh Hurliman et al. (2021). Peneliti lebih melihat kepada kebijakan yang ada di RTRW Kabupaten Bogor. Peneliti juga membahas tentang upaya-upaya Pemerintah dalam melaksanakan tata ruang wilayah berbasis risiko bencana pada penelitian ini yang tidak diteliti oleh peneliti sebelumnya.

Penelitian lain, Sutanta et al. (2013) menyebutkan bahwa perencanaan tata ruang memiliki peran penting dalam pengurangan risiko bencana, melalui manajemen dan alokasi lahan yang lebih baik. Hal-hal dalam upaya pengurangan risiko bencana perlu dimasukkan dalam perencanaan tata ruang wilayah. Setiap penggunaan lahan memiliki tingkat risiko, kerentanan, dan kapasitas penyelesaian yang berbeda.

Hal tersebut sejalan dengan pemikiran peneliti. Setiap perencanaan tata ruang memiliki peran penting dalam pengurangan risiko bencana. Hal itu pula yang diupayakan oleh Pemerintah Kabupaten Bogor dalam penyusunan RTRW meskipun dalam pelaksanaannya belum semua terlaksana dengan sempurna. Penelitian ini hampir sama variabel yang diteliti yaitu tata ruang wilayah berbasis risiko bencana, namun pada penelitian Sutanta et al. (2013) lebih fokus kepada bencana banjir sedangkan pada penelitian ini bencana yang diteliti meliputi banjir, banjir bandang dan tanah longsor.

Perencanaan tata ruang adalah metode untuk mengalokasikan lahan dengan penggunaan yang berbeda di masa yang akan datang, berdasarkan pada penggunaan saat ini dan proyeksi pertumbuhan ekonomi dan demografis ke depan (Albrechts, 2006). Penyusunan perencanaan tata ruang wilayah di Kawasan Puncak pun dilakukan dengan melibatkan berbagai sektor sebagai upaya mitigasi terhadap

bencana termasuk bencana alam akibat perubahan iklim. Instansi yang berperan dalam hal tersebut diantaranya adalah Bappeda Litbang, Dinas PUPR dan melibatkan instansi lain seperti BPBD, Dinas LH, Dinas Keamanan Pangan dan Pertanian, Dinas Kebudayaan dan Pariwisata dan lain sebagainya. Hal ini salah satu upaya dari Pemda Kabupaten Bogor dalam mengakomodasi semua kebutuhan termasuk upaya mitigasi dan adaptasi terhadap risiko bencana.

RTRW Kawasan Puncak Bogor berdasarkan RTRW Kabupaten Bogor Tahun 2016 – 2036 mengakomodir dari segala sisi kebutuhan dan keamanan. Berdasarkan pemetaan kesesuaian lahan yang saat ini ada (eksisting) dengan perencanaan terdapat area yang tidak sesuai dengan perencanaan yaitu sebesar 47,29% dan 4,12% diantaranya seharusnya digunakan untuk hutan lindung, hutan konservasi dan hutan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penataan ruang yang direncanakan dari tahun 2016 belum semuanya terlaksana. Upaya untuk membuat semua perencanaan tata ruang terealisasi bukanlah hal yang mudah karena Kawasan Puncak bukan hanya milik Pemerintah Daerah (Pemda) Kabupaten Bogor. Komunikasi, diskusi, evaluasi, tindak lanjut harus sering dilaksanakan pihak-pihak yang berkepentingan, sehingga kesamaan persepsi dan aksi antara Pemerintah Daerah, Provinsi, Pemerintah, swasta, masyarakat dan lainnya. Pemda Kabupaten Bogor masih mempunyai waktu 14 tahun untuk merealisasikan perencanaannya tersebut sehingga apa yang menjadi visi tata ruang wilayah Kabupaten Bogor terlaksana dengan baik.

Penelitian sebelumnya, Wijaya et al. (2017) menyebutkan bahwa strategi untuk meningkatkan integrasi antara tata ruang wilayah, pengurangan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim yaitu melalui penguatan dimensi kelembagaan dan kebijakan, koordinasi, kerjasama dan kolaborasi antar pemangku kepentingan terkait, serta kebijakan dan pedoman yang jelas. Data dan informasi yang lebih banyak juga diperlukan untuk memandu pengambilan keputusan terutama di tingkat

pemerintah daerah, sementara dukungan pemerintah pusat juga diperlukan dalam hal ketersediaan dan aksesibilitas data. Perlunya penilaian risiko kerentanan gabungan yang mempertimbangkan parameter seperti perubahan iklim, bahaya dan risiko, serta area yang terkena dampak, sehingga mengintegrasikan pengurangan risiko bencana dan adaptasi perubahan iklim dengan aspek tata ruang wilayah.

Hal yang disampaikan peneliti terdahulu sangat tepat sekali. Perlunya penguatan dimensi kelembagaan dan kebijakan, koordinasi, kerjasama dan kolaborasi antar pemangku kepentingan terkait, serta kebijakan dan pedoman yang jelas dalam upaya mengintegrasikan tata ruang berbasis risiko bencana akibat perubahan iklim, apalagi Kawasan Puncak sebagai Kawasan Strategis Nasional yang menjadi tanggung jawab baik Pemerintah Daerah, Pemerintah Provinsi dan Pemerintah.

Kondisi eksisting yang tidak sesuai dengan perencanaan karena memang lahan tersebut bisa jadi sudah ada terlebih dahulu dibandingkan perencanaan sehingga perencanaan tersebut berfungsi untuk memperbaiki Kawasan Puncak yang mana berfungsi sebagai area resapan air. Penindakan dengan tegas dan fokus pada tujuan sangat dibutuhkan dalam hal ini. Pemerintah Daerah bekerjasama dengan Kementerian ATR/BPN menindak tegas pelanggar-pelanggar bangunan di Kawasan Puncak khususnya Cisarua pada tahun 2019 dan 2020. Hal tersebut langkah yang sangat baik dan perlu mendapatkan apresiasi. Semoga penertiban tersebut tidak hanya selesai sampai di tahun 2020 tanpa edukasi terhadap masyarakat, pelaku ekonomi dan para calon investor di Kawasan Puncak. Roda ekonomi dan kehidupan berjalan terus, populasi bertambah, begitu pula pembangunan. Ketegasan pihak berwenang sangat penting dalam upaya menata ruang wilayah yang berbasis risiko bencana, lebih khusus bencana akibat perubahan iklim.

Pelaksanaan tata ruang wilayah yang tidak sesuai dengan rencana yang sudah dibuat maka akan berisiko dan berdampak kepada lingkungan hidup. Dampak tersebut meliputi perubahan iklim, kepunahan hayati

lainnya, peningkatan cakupan wilayah dan intensitas banjir, longsor, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, penurunan ketersediaan sumber daya alam serta alih fungsi lahan dan hutan meningkat. Penduduk miskin pun akan bertambah, kesehatan dan keselamatan masyarakat turun (Widana, 2019, h.87).

Pengawasan dalam pengimplementasian RTRW diperlukan untuk kontrol dalam pemanfaatan ruang. Hal tersebut untuk memaksimalkan pengawasan penggunaan lahan khususnya di Kawasan Puncak Bogor. Kawasan tersebut merupakan Kawasan DAS hulu yang rawan longsor (Najib, Dewi, Mulyadi, 2018, h, 10).

Adanya alih guna lahan dari hutan menjadi non hutan sebanyak 13% dalam lima tahun terakhir yaitu sejak tahun 2016 - 2021 serta berdasarkan penelitian ini bahwa 4,12% lahan yang seharusnya digunakan untuk lahan namun digunakan untuk lainnya adalah masalah besar. Kabupaten Bogor (2021) menyampaikan bahwa hutan memiliki banyak pohon dan seperti yang kita ketahui bahwa pohon mempunyai banyak fungsi diantaranya adalah dapat menghasilkan oksigen (O_2) dan mengurangi karbondioksida (CO_2). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa setiap 1 hektar hutan tropis dapat mengubah 3,7 ton CO_2 menjadi 2 ton O_2 ; menahan laju air dan erosi, hutan mampu membuat air yang terserap ke dalam tanah lebih banyak dan pohon dapat meningkatkan cadangan air tanah; bila permukaan tanah banyak ditanami pohon maka saat hujan turun air tidak langsung ke permukaan tanah, namun ditahan oleh daun, ranting, dan batang pohon, sehingga mengurangi gaya gerus air terhadap tanah; dan mengurangi zat pencemar udara akibat aktivitas pabrik, aktivitas manusia menggunakan bahan bakar, dan aktivitas lain yang dapat meningkatkan pemanasan global. Fauziyah et al. (2019, h.5) menambahkan bahwa hutan juga mampu mencegah erosi dan tanah longsor, akar-akar pohon di hutan dapat mengikat butiran-butiran tanah

Kehilangan 13% hutan selama lima tahun terakhir dan 4,12% yang alih guna lahan hutan di Kawasan Puncak maka berdampak terhadap

lingkungan sangat besar. Air hujan tidak terserap dengan baik ke tanah sehingga air yang mengalir di permukaan tanah lebih banyak, banjir dan erosi pun mengancam; cadangan air di dalam tanah berkurang sehingga saat musim kemarau berisiko kekeringan; produksi oksigen di wilayah tersebut menurun yang dibutuhkan makhluk hidup; suhu lingkungan juga akan meningkat karena zat-zat akibat pembakaran dan aktivitas lain tidak terserap dan hal ini menjadi salah satu penyebab pemanasan global. Pemanasan global yang ekstrim akan meningkatkan risiko bencana, penyakit, dan lain sebagainya. Kondisi ini pun akan berdampak kepada wilayah yang ada di bawah seperti Kota Bogor, Depok, dan Jakarta. Kota-kota tersebut akan berisiko menerima limpasan air hujan lebih banyak jika air tidak terserap dengan baik di Kawasan Puncak.

Kawasan Puncak Bogor termasuk kawasan konservasi hijau yang harus dijaga. Kondisi saat ini, daya dukung lingkungan di Kawasan Puncak Bogor menurun sehingga harus mengurangi kegiatan pembangunan. Pembangunan dapat menyebabkan kawasan tersebut tidak mampu menyerap air hujan langsung ke dalam tanah (Fauziyah et al., 2019, h.1). Pembangunan dan alih guna lahan sudah pasti berdampak terhadap kerusakan lingkungan. Data kerusakan yang ada didapat dari peneliti adalah kerusakan akibat bencana dari BPBD. Data kerusakan lingkungan yang terjadi di Kawasan Puncak akibat alih guna lahan belum terekam baik oleh Dinas LH. Hal ini menjadi catatan penting bagi instansi terkait sehingga data tersebut pun selanjutnya dapat digunakan untuk analisis lebih jauh dan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun kebijakan.

Program Pemerintah maupun Pemerintah Daerah berupa penanaman pohon dan pembangunan sumur resapan di Kawasan Puncak sangat tepat. Pohon dan sumur resapan dapat memaksimalkan air hujan terserap ke bumi. Program ini tentu harus dikawal terus dalam jangka panjang, tidak hanya ramai saat hari pelaksanaan penanaman pohon dan pembangunan sumur resapan, namun setelahnya terbengkalai. Program

bagus dalam upaya menyelamatkan Kawasan Puncak namun tidak berkelanjutan dan tidak terukur, yang ada hanya pemborosan untuk membeli mengadakan acara tersebut.

Perencanaan tata ruang adalah bentuk intervensi pembangunan yang memungkinkan berbagai bentuk kegiatan mitigasi risiko bencana untuk dipadupadankan, baik yang bersifat fisik (struktural) maupun non fisik (non struktural). Penerapan RTRW pada untuk mitigasi bencana bergantung kepada jenis bencana (Sagala dan Bisri, 2011, h.3). Upaya lain dapat dilakukan untuk mengurangi risiko bencana, contohnya adalah komunikasi pemerintah dan pihak terkait dengan masyarakat secara optimal melalui sosialisasi dan pelatihan secara berkala (Azizah et al., 2022 h.39). Kerjasama berbagai pihak untuk menyamakan persepsi sangat penting baik pihak Pemerintah Daerah, Provinsi, Pusat, swasta, BUMN maupun pihak lain yang terkait sangat dibutuhkan sehingga satu tujuan untuk membawa Kawasan Puncak sebagai area resapan. Peningkatan kapasitas melalui edukasi terhadap masyarakat ataupun instansi terkait dapat membantu pemahaman mereka dalam pengurangan risiko bencana di lingkungannya.

Salah satu Elemen yang sangat penting dalam integrasi adaptasi perubahan iklim dengan penataan ruang wilayah diantaranya adalah pengetahuan dan informasi, penerimaan sosial dan dimensi kelembagaan dan keuangan. Dua faktor yang menjadi hambatan dalam proses integrasi tersebut adalah pengetahuan dan informasi. Strategi yang dapat digunakan mengatasi yaitu dengan membangun kapasitas semua pemangku kepentingan, meningkatkan pemahaman dan kesadaran petugas setempat, dan mendapatkan penerimaan serta partisipasi dari masyarakat (Wijaya, 2015, h.927).

RTRW juga tidak lepas dari Rencana Rinci Wilayah Pertahanan (RRWP). Bappeda Litbang pun berupaya dalam mensinkronkan antara RTRW yang sudah ada dengan RRWP sehingga tercipta tata ruang wilayah yang memenuhi kebutuhan secara ekonomi, sosial, lingkungan

dan keamanan. PP Nomor 68 Tahun 2014 menyebutkan bahwa RRWP harus sejalan dengan RTRW Kabupaten sehingga selaras antara tujuan pemerintah daerah dengan tujuan pertahanan dan keamanan.