

## **Kebijakan Publik Prioritas untuk Menanggulangi Dampak Banjir di Kabupaten Kampar Menggunakan Metode AHP**

**Fitri<sup>1\*</sup>, Aldri Frinaldi<sup>2</sup>, Rembrandt<sup>3</sup>, Dasman Lanin<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Doctoral Fellow of Enviromental Science, Padang State University, Padang

<sup>2</sup>Public Administration Science, Padang State University, Padang

<sup>3</sup>Law Faculty, Andalas University, Padang

<sup>4</sup>Social Science Faculty, Padang State University, Padang

Alamat: Jl. Tengku Muhammad KM.2, Batubelah, Kampar, Riau

Korespondensi penulis: [mrfitri.polkam@email.com](mailto:mrfitri.polkam@email.com)

**Abstract.** Flood is a disaster that often occurs in Kampar Regency, Riau, which is caused by a combination of geographical factors, topography, and human activities. This study aims to identify relevant public policies to mitigate the impact of flooding in Kampar Regency using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to determine the priority of public policies that will be recommended to related parties. The results of the study indicate that improving law enforcement, watershed governance, and rehabilitation and conservation of natural resources are the main policies that must be implemented. These findings are expected to be a guideline for local governments in formulating effective mitigation strategies to reduce the impact of flooding in the area.

**Keywords:** flood, Kampar, ahp, policies

**Abstrak.** Banjir merupakan bencana yang sering terjadi di Kabupaten Kampar, Riau, yang disebabkan oleh kombinasi faktor geografis, topografi, dan aktivitas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebijakan publik yang relevan untuk menanggulangi dampak banjir di Kabupaten Kampar dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan prioritas kebijakan publik yang akan direkomendasikan kepada para pihak yg terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan penegakan hukum, tata kelola DAS, dan rehabilitasi serta konservasi sumber daya alam merupakan kebijakan utama yang harus diimplementasikan. Temuan ini diharapkan dapat menjadi pedoman bagi pemerintah daerah dalam merumuskan strategi mitigasi yang efektif untuk mengurangi dampak banjir di wilayah tersebut.

**Kata kunci:** Banjir, Kampar, ahp, kebijakan

### **1. LATAR BELAKANG**

Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh garis katulistiwa serta dikelilingi oleh dua samudera dan dua benua. Posisi ini menjadikan Indonesia sebagai daerah yang beriklim tropis sehingga memiliki curah hujan yang sangat tinggi. Salah satu penyimpangan iklim yang sangat berpengaruh yaitu fenomena El-Nino dan La-Nina. Fenomena ini akan menyebabkan penurunan dan peningkatan jumlah curah hujan untuk beberapa daerah di Indonesia (Nurojab et al., 2021).

Banjir merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bencana banjir memiliki persentase tertinggi dalam pencatatan kejadian bencana alam yang terjadi di Indonesia, berdasarkan Badan Penanggulan Bencana Daerah (BPBD) tahun 2023, peristiwa banjir di Kabupaten Bencana banjir berisiko

terjadi di 21 kecamatan di Kabupaten Kampar dengan kelas bahaya Tinggi, kelas kerentanan Tinggi dan kelas kapasitas Sedang BNPB (2023).

Proses identifikasi karakteristik hujan ekstrem yang terjadi akan menjadi informasi awal dalam melakukan pemetaan kawasan banjir. Identifikasi karakteristik hujan ekstrem dilakukan dengan menggabungkan data pengukuran hujan oleh BMKG dan data hujan satelit (Pratama et al., 2024). Secara keseluruhan bencana banjir di Kabupaten Kampar yang memiliki indeks bahaya tinggi berasosiasi dengan kondisi hidrologis yang dilewati banyak sungai baik sungai besar dan sungai kecil, danau, dan rawa-rawa yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

Selain faktor kondisi letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai (misalnya meandering, penyempitan ruas sungai, sedimentasi dan adanya ambang atau pembendungan alami pada ruas sungai), serta cuaca ekstrim seiring dengan keragaman cuaca/iklim seiring perubahan iklim (berjangka dekade hingga abad). Jika dikaitkan dengan konteks siklus hidrologi, banjir dapat diartikan sebagai limpasan air permukaan (Chow dkk., 1988). Banjir diperparah oleh terjadinya degradasi lahan dan penggundulan tanaman kering yang meningkatkan koefisien aliran dan bertambahnya dataran Banjir baik di dataran tinggi dan dataran rendah Kabupaten Kampar.

Secara umum, faktor pemicu dan penunjang terjadinya banjir meliputi curah hujan yang tinggi dan lamanya hujan, air atau arus balik (*back water*) dari sungai utama, penurunan muka tanah (*land subsidence*), serta pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi, dan aliran lahar dingin. Aktivitas manusia yang turut meningkatkan bahaya dan risiko bencana banjir di Kabupaten Kampar mencakup pembudidayaan daerah dataran banjir, peruntukan tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai, belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir, permukiman di bantaran sungai, sistem drainase yang tidak memadai, terbatasnya tindakan mitigasi banjir, kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai, penggundulan hutan di daerah hulu, terbatasnya upaya pemeliharaan bangunan pengendali banjir, serta elevasi bangunan yang tidak memperhatikan potensi banjir.

Dampak negatif yang ditimbulkan dari peristiwa banjir, antara lain timbulnya kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan, kerusakan properti, terganggunya mobilitas, dan menurunnya kualitas kebersihan air yang memicu timbulnya berbagai jenis penyakit (Yunida et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan alternatif upaya penanggulangan banjir yang terjadi di Kabupaten Kampar.

Salah satu alternatif yang dapat diimplementasikan dalam menanggulangi dampak banjir adalah strategi kebijakan publik yang tepat dalam pengendalian banjir, Strategi ini melibatkan berbagai elemen penting di kabupaten Kampar. Menindaklanjuti hal tersebut, tujuan penelitian

ini diharapkan mampu untuk Mengidentifikasi kebijakan publik yang relevan dalam mitigasi banjir di DAS Kampar, Menentukan prioritas kebijakan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Memberikan rekomendasi implementasi kebijakan berdasarkan hasil penelitian.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Kebijakan Publik dalam Mitigasi Banjir

Mitigasi banjir menjadi salah satu fokus penting dalam kebijakan publik, terutama di wilayah rawan banjir seperti DAS Kampar. Beberapa penelitian yang relevan adalah:

a. Dye (2013)

Dye menyatakan bahwa kebijakan publik adalah apa yang pemerintah pilih untuk dilakukan atau tidak dilakukan. Dalam mitigasi banjir, kebijakan publik berfungsi untuk menetapkan prioritas tindakan, seperti pembangunan infrastruktur pengendali banjir atau regulasi penggunaan lahan.

b. Ward et al. (2020)

Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya kebijakan berbasis bukti dalam pengelolaan risiko banjir. Kebijakan yang sukses adalah kebijakan yang mempertimbangkan kondisi lokal, melibatkan masyarakat, dan menggunakan pendekatan berbasis ekosistem.

c. BNPB (2023)

Dalam laporan BNPB tentang pengelolaan risiko banjir, kebijakan yang menekankan pada pencegahan (mitigasi non-struktural) memiliki dampak jangka panjang yang lebih signifikan dibandingkan kebijakan berbasis respons semata.

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Pengelolaan DAS yang baik menjadi kunci dalam mitigasi banjir. Literatur yang relevan mencakup:

1) Heathcote (2009)

Dalam bukunya *Integrated Watershed Management*, Heathcote menjelaskan bahwa pengelolaan DAS harus dilakukan secara holistik, mencakup aspek biofisik dan sosial. Tata kelola DAS yang efektif memerlukan koordinasi antar sektor dan pendekatan berbasis partisipasi masyarakat.

2) Permana et al. (2018)

Penelitian ini menyoroti tantangan dalam pengelolaan DAS di Indonesia, termasuk lemahnya penegakan hukum, kurangnya data yang akurat, dan rendahnya kesadaran masyarakat. Solusi yang diajukan adalah penguatan regulasi, edukasi masyarakat, dan penggunaan teknologi dalam pemantauan DAS.

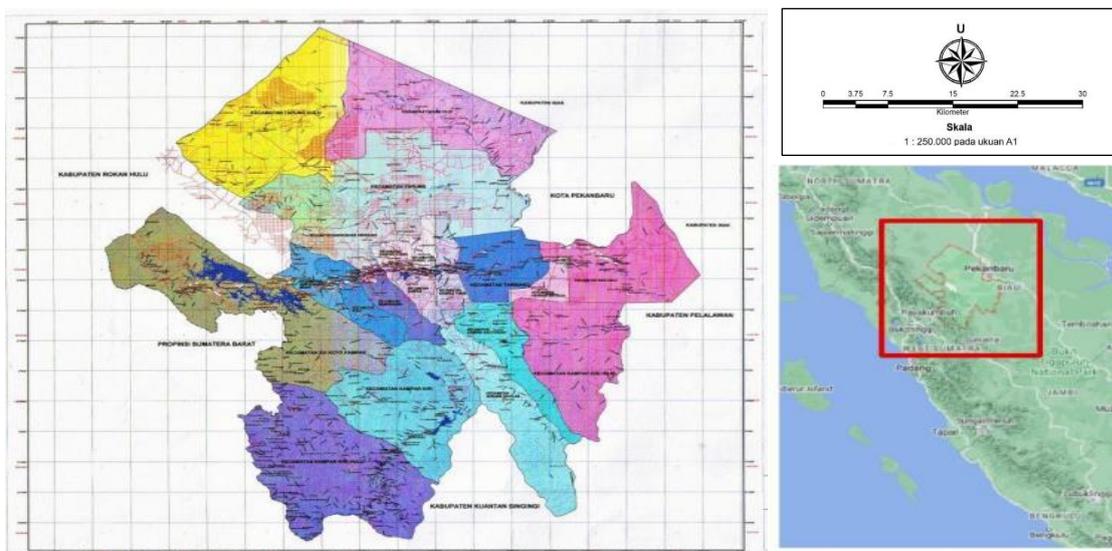
3) Wibowo et al. (2021)

Studi ini menemukan bahwa rehabilitasi DAS melalui reboisasi dan pengendalian erosi dapat meningkatkan kapasitas serapan air tanah hingga 30%. Namun, keberhasilan program ini sangat tergantung pada dukungan regulasi dan insentif bagi masyarakat lokal. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menjadi metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan kebijakan publik karena kemampuannya mengelola kompleksitas keputusan multi-kriteria.

### 3. METODE PENELITIAN

#### Lokasi dan waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kabupaten Kampar Provinsi Riau, Indonesia gambar 1, Kabupaten Kampar terletak antara  $01^{\circ}00'40''$  Lintang Utara dan  $00^{\circ}27'00''$  Lintang Selatan dan antara  $100^{\circ}28'30''$  –  $101^{\circ}14'30''$  Bujur Timur, berbatasan dengan Kota Pekanbaru dan Kabupaten Siak di sebelah utara, Kabupaten Kuantan Singingi di selatan, Kabupaten Pelalawan dan Kabupaten Siak di sebelah timur, dan Kabupaten Rokan Hulu di sebelah barat. Luas wilayah Kabupaten Kampar tercatat 1.128.928,00 ha, meliputi 21 Kecamatan (Kampar Kiri, Kampar Kiri Hulu, Kampar Kiri Hilir, Gunung Sahilan, Kampar Kiri Tengah, XIII Koto Kampar, Koto Kampar Hulu, Kuok, Salo, Tapung, Tapung Hulu, Tapung Hilir, Bangkinang Kota, Bangkinang, Kampar, Kampar Timur, Rumbio Jaya, Kampar Utara, Tambang, Siak Hulu, dan Perhentian Raja) dan 250 Desa/Kelurahan. Waktu penelitian di laksanakan pada bulan Oktober 2024.



Gambar 1. Peta lokasi Penelitian

### Alat dan bahan Penelitian

Penelitian ini membutuhkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam melihat perubahan penggunaan lahan dari lahan karet ke lahan sawit. Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah :

- a. Komputer dan *software* seperti program ArcGIS yang digunakan untuk menentukan lokasi rawan banjir di DAS Kampar
- b. Alat tulis dan kertas

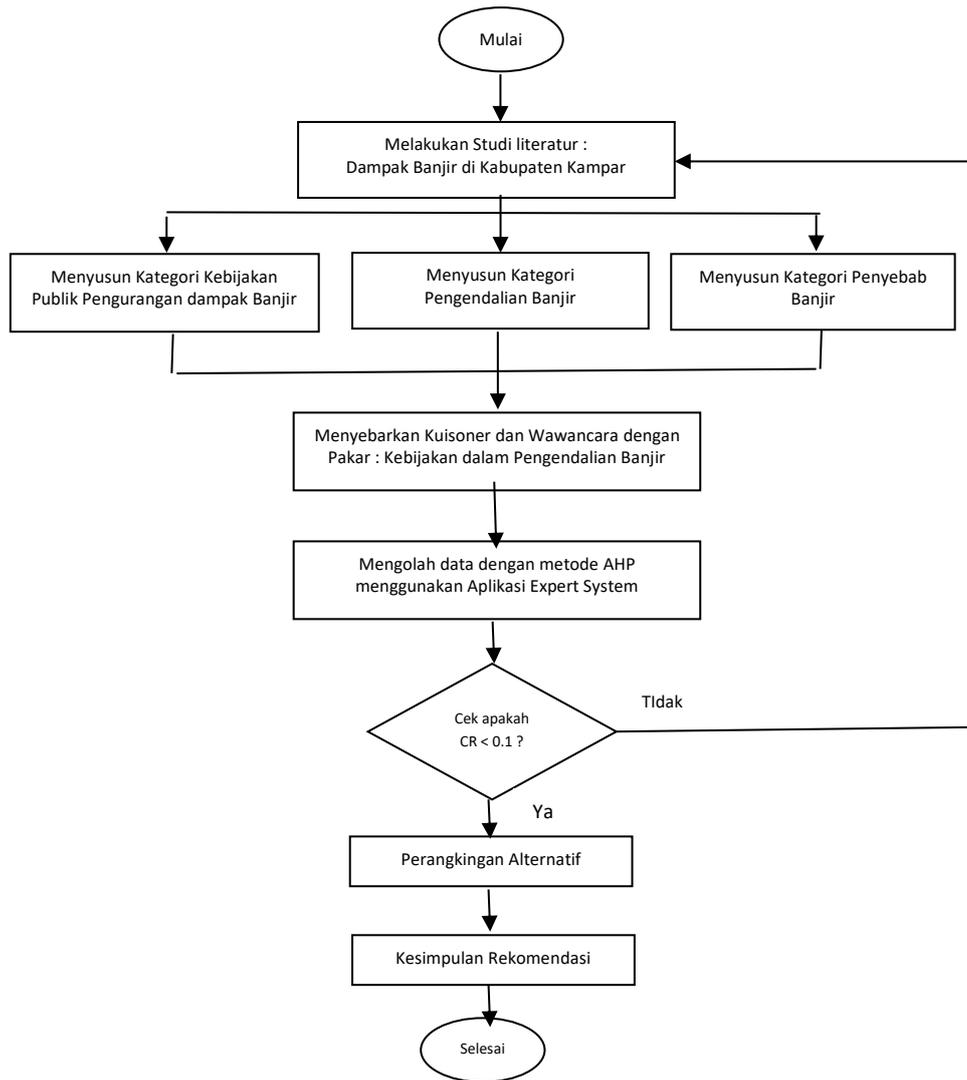
Selanjutnya bahan yang digunakan adalah berupa data sebagai berikut:

**Tabel 1. Data yg digunakan**

No	Jenis	Sumber
1	Data citra satelit Landsat (2000-2023)	Citra Saterlit landsat
2	Data SIG (Peta administrasi, peta tutupan lahan, data iklim)	
3	Data Penggunaan Lahan Kabupaten Kampar	BPS
4	Data Lapangan: Pengamatan lapangan dilakukan untuk memvalidasi hasil klasifikasi citra satelit dan memperoleh informasi mengenai kondisi lahan di lapangan	

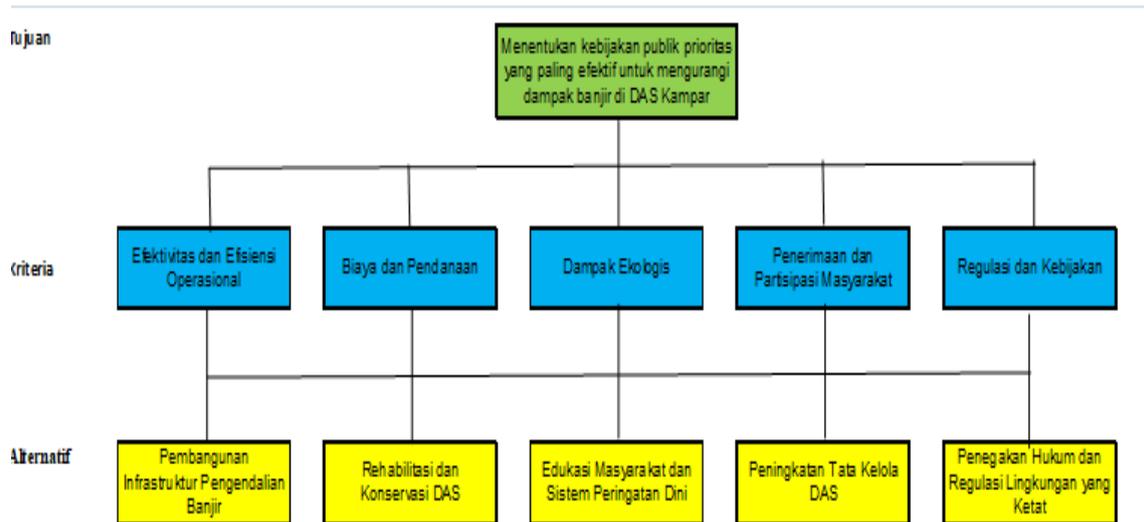
### Diagram Alir Penelitian

Untuk menentukan kebijakan publik prioritas dalam mengurangi dampak banjir di DAS Kampar ditentukan berdasarkan pendapat pakar dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Berikut merupakan Diagram Alir Penelitian :



**Gambar 3. Diagram alir penelitian**

Setelah diagram alir penelitian disusun, langkah selanjutnya adalah membangun struktur hierarki prioritas kebijakan mitigasi DAS Kampar. Struktur ini dirancang untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan berbagai alternatif kebijakan berdasarkan kriteria yang relevan, sehingga solusi yang dihasilkan dapat lebih efektif dalam mengatasi permasalahan yang ada di DAS Kampar. Berikut merupakan Struktur hierarki prioritas kebijakan mitigasi DAS Kampar :



**Gambar 4 : Struktur hierarki prioritas kebijakan mitigasi DAS Kampar**

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bencana banjir di Kabupaten Kampar pada periode 2012-2022 menunjukkan peningkatan frekuensi kejadian dan luas wilayah terdampak. Potensi luas bahaya banjir di Kabupaten Kampar mencapai sekitar 358.456 hektar. Wilayah yang rawan banjir umumnya memiliki topografi datar dan terletak di sekitar sungai. Penentuan kelas bahaya banjir dilakukan berdasarkan nilai ketinggian genangan. Berdasarkan Modul Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir BNPB Tahun 2019, wilayah dengan ketinggian genangan kurang dari atau sama dengan 75 cm termasuk dalam kategori bahaya rendah, wilayah dengan ketinggian genangan 75-150 cm termasuk dalam kategori bahaya sedang, dan wilayah dengan ketinggian genangan di atas 150 cm termasuk dalam kategori bahaya tinggi. (BNPB, 2019).

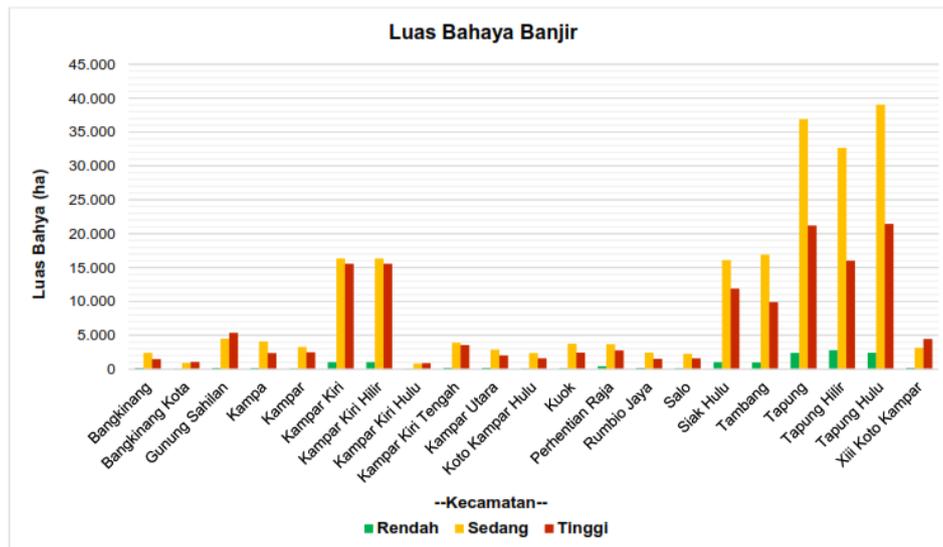
Peristiwa banjir adalah tergenangnya suatu wilayah daratan yang normalnya kering dan diakibatkan oleh sejumlah hal antara lain air yang meluap yang disebabkan curah hujan yang tinggi dan semacamnya. Dalam beberapa kondisi, banjir bisa menjadi bencana yang merusak lingkungan dan bahkan merenggut nyawa manusia. Oleh sebab itu, penanganan terhadap penyebab banjir selalu menjadi hal yang serius.

**Tabel 3. Potensi Bahaya Banjir di Kabupaten Kampar**

No	Kecamatan	Luas Bahaya Banjir (ha)			Total Luas (ha)	Kelas
		Rendah	Sedang	Tinggi		
1	Bangkinang	185	2.371	1.453	4.009	Tinggi
2	Bangkinang Kota	5	886	1.041	1.932	Tinggi
3	Gunung Sahilan	168	4.508	5.330	10.006	Tinggi
4	Kampa	143	4.105	2.363	6.611	Sedang
5	Kampar	62	2.842	2.304	5.208	Tinggi
6	Kampar Kiri	181	9.748	8.717	18.646	Tinggi
7	Kampar Kiri Hilir	1.012	16.305	15.533	32.850	Tinggi
8	Kampar Kiri Hulu	24	812	862	1.698	Tinggi
9	Kampar Kiri Tengah	218	3.865	3.559	7.642	Tinggi
10	Kampar Utara	213	2.861	1.985	5.059	Sedang
11	Koto Kampar Hulu	46	2.360	1.591	3.997	Tinggi
12	Kuok	79	4.181	2.627	6.887	Sedang
13	Perhentian Raja	404	3.669	2.736	6.809	Tinggi
14	Rumbio Jaya	165	2.432	1.532	4.129	Tinggi
15	Salo	95	2.277	1.570	3.942	Tinggi
16	Siak Hulu	1.005	16.087	11.877	28.969	Tinggi
17	Tambang	981	16.892	9.858	27.731	Tinggi
18	Tapung	2.378	36.828	21.153	60.359	Tinggi
19	Tapung Hilir	2.764	32.635	15.995	51.394	Sedang
20	Tapung Hulu	2.408	39.008	21.409	62.825	Tinggi
21	XIII Koto Kampar	193	3.117	4.443	7.753	Tinggi
<b>Total</b>		<b>12.729</b>	<b>207.789</b>	<b>137.938</b>	<b>358.456</b>	<b>Tinggi</b>

Potensi luas bahaya banjir dari tabel di atas merupakan gambaran luasan desa di Kabupaten Kampar yang memiliki kondisi rawan terhadap bencana banjir berdasarkan kajian bahaya banjir. Total luas bahaya Kabupaten Kampar ditentukan berdasarkan rekapitulasi total luas bahaya seluruh desa yang terdampak bahaya banjir, sedangkan kelas bahaya banjir Kabupaten Kampar ditentukan dengan melihat kelas bahaya maksimum dari setiap desa yang terdampak bencana banjir.

Potensi luas bahaya banjir di Kabupaten Kampar secara keseluruhan adalah 358.456 ha dan berada pada kelas Tinggi. Luas bahaya banjir tersebut dirinci menjadi 3 (tiga) kelas bahaya, yaitu luas bahaya dengan kelas rendah seluas 12.729 ha, kelas sedang seluas 207.789 ha, dan kelas tinggi seluas 137.938 ha. Indeks bahaya banjir ditemukan tersebar di 20 kecamatan. Kecamatan yang potensi bahaya banjir kelas rendah tertinggi dapat ditemukan di Kecamatan Tapung Hilir. Adapun grafik potensi bahaya Banjir di Kabupaten Kampar disajikan berdasarkan luasan bahaya Banjir untuk tiap kecamatan, dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Grafik Potensi Bahaya Banjir di kabupaten Kampar**

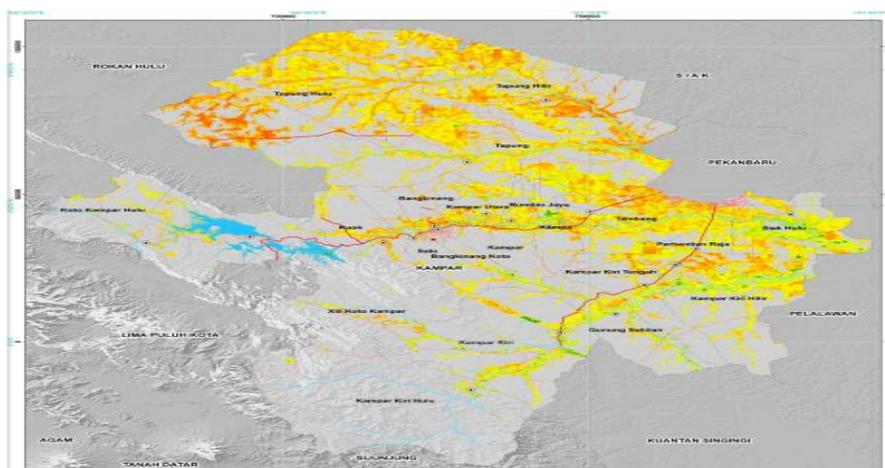
**Sumber : Hasil pengolahan data tahun 2023**

Grafik di atas memperlihatkan sebaran luas bahaya banjir di Kabupaten Kampar untuk kecamatan dan desa terdampak bencana banjir. Kecamatan Tapung Hulu menjadi kecamatan dengan luas daerah terdampak tertinggi untuk kelas Rendah, Sedang dan Tinggi yaitu masing-masing seluas 2.408 ha, 39.008 ha dan 21.409 ha, dan Desa Danau Lancang menjadi daerah dengan luasan terdampak tertinggi untuk kelas Rendah, Sedang dan Tinggi. Sementara itu, Kecamatan Tapung Hilir juga memiliki luas daerah terdampak yang cukup tinggi untuk kelas Rendah, Sedang dan Tinggi yaitu masing-masing seluas 2.764 ha, 32.635 ha dan 15.995 ha, dan Desa Sekijang menjadi daerah dengan luasan terdampak tertinggi untuk kelas Rendah, Sedang dan Tinggi. Kecamatan Kampar Kiri Hulu sendiri menjadi kecamatan yang memiliki luasan yang terendah terhadap bahaya banjir, terutamanya untuk kelas Sedang dan Tinggi.

Secara keseluruhan bencana banjir di Kabupaten Kampar yang memiliki indeks bahaya tinggi berasosiasi dengan kondisi hidrologis yang dilewati banyak sungai baik sungai besar dan sungai kecil, danau, dan rawa-rawa yang sesuai dengan kondisi di lapangan dapat dilihat pada tabel validasi (Tabel 3.18). Wilayah utara Kabupaten Kampar di Kecamatan Tapung Hulu, Tapung, dan Tapung Hilir termasuk dalam Sub DAS Tapung meliputi sungai Tapung Kanan dan sungai Tapung Kiri, Kedua sungai ini menyatu di Sungai Siak. Kelas bahaya di tiga kecamatan termasuk tinggi dan sedang. Desa-desa yang terletak di sepanjang sungai berpotensi terendam banjir ketika intensitas hujan tinggi akibat luapan dari sungai. Berdasarkan data historis banjir di kecamatan ini ditemukan beberapa wilayah banjir yang terjadi berupa banjir genangan akibat wilayah kurangnya resapan dan saluran air tidak baik. Hal tersebut dalam

penelitian Chow dkk., (1988) dapat diartikan sebagai limpasan air permukaan. Lebih jelasnya dalam penelitian Asdak (1995) dinyatakan banjir dapat berupa limpasan permukaan yang melebihi kapasitas saluran pembuangan sehingga meluap ke daerah sekitarnya maupun berupa air hujan yang tidak dapat meresap ke dalam tanah sehingga menggenangi suatu wilayah.

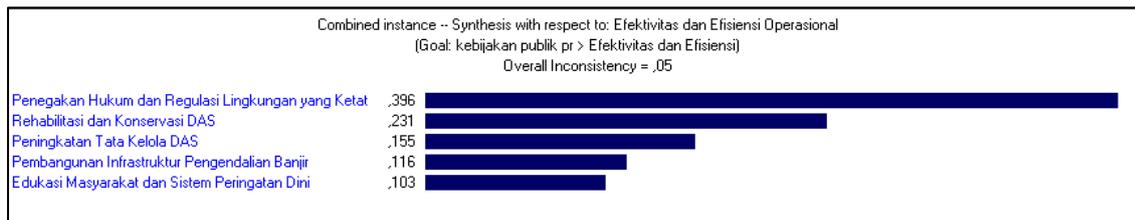
Wilayah tengah hingga timur Kabupaten Kampar termasuk dalam Sub DAS Kampar Kanan yang berhulu di punggung pegunungan Bukit Barisan. Wilayah bagian selatan menuju timur termasuk dalam Sub DAS Kampar Kiri. Kedua aliran bergabung menjadi Sungai Kampar. Bagian Timur Kabupaten Kampar seperti Kecamatan Kampar Kiri Tengah, Tambang, Perhentian Raja, dan Siak Hulu memiliki tingkat bahaya banjir tinggi disebabkan oleh topografi yang dataran rendah dan landai serta kondisi tanah gambut yang mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air yang relatif tinggi sehingga kondisi lahan gambut khususnya musim hujan menyebabkan kondisinya selalu jenuh air. Wilayah tengah Kabupaten Kampar seperti Kecamatan Kuok, Bangkinang, Bangkinang Kota, Rumbio Jaya, dan Kampa yang memiliki potensi bahaya banjir tinggi merupakan desa-desa yang dekat dekat wilayah Sungai Kampar Kanan seperti Desa Kuok, Pulau Terap, dan Penyasawan pada tabel validasi. Banjir merendam wilayah permukiman, perkebunan, perdagangan, jalan, hingga fasilitas umum. Genangan banjir dapat mencapai 80 cm – 2 m. Faktor yang meningkatkan potensi terjadinya banjir selain luapan sungai yaitu kondisi drainase yang tidak berfungsi dengan baik.



**Gambar 6. Peta resiko banjir di Kabupaten Kampar**

Gambar 7 merupakan hasil analisis AHP tentang Prioritas kebijakan mitigasi banjir DAS Kampar . Nilai inconsistency ratio (CR) pendapat pakar sebesar 0,08. Marimin dan Maghfiroh (2010) nilai inconsistency ratio yang dapat diterima adalah kurang dari 0,1. UU No 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana menyatakan mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat tiga

alternatif utama arahan kebijakan mitigasi rawan banjir, yaitu: penegakan hukum dan regulasi yang ketat, peningkatan tata kelola DAS, dan Rehabilitasi dan konservasi DAS



**Gambar 7. Hasil analisis alternatif kebijakan publik dengan aplikasi *Expert System***

Stoica dan Iancu (2011) menyatakan salah satu upaya untuk mengurangi dampak risiko bencana dengan jalan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. BNPB (2012) menjelaskan pendidikan kebencanaan dan peningkatan sosialisasi pada zona rawan bencana merupakan indikator meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengurangi risiko bencana. Peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengurangi risiko banjir dapat diimplementasikan dengan cara memasukan pendidikan kebencanaan pada kurikulum sekolah. Dengan memasukan pendidikan kebencanaan pada wilayah rawan bencana merupakan upaya efektif mengurangi risiko akibat bencana. Kanreuther (2008) menyatakan memasukan pendidikan kebencanaan pada semua elemen masyarakat dapat mengurangi 40-60% kerugian akibat bencana. Selain itu, Suripin (2004), El-Kadi dan Yamashita (2007), dan Umar (2016a) mengemukakan bahwa salah satu solusi untuk mitigasi kawasan rawan banjir dengan cara memasukan unsur kebencanaan dalam penyusunan tata ruang. Hal ini sesuai dengan arahan kebijakan mitigasi bencana dengan memasukan perencanaan ruang berbasis bencana.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa banjir di Kabupaten Kampar dipicu oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi, termasuk kondisi geografis, topografi, dan aktivitas manusia seperti deforestasi dan urbanisasi. Peningkatan intensitas curah hujan akibat perubahan iklim juga memperburuk situasi. Oleh karena itu, strategi mitigasi harus melibatkan pendekatan holistik yang mempertimbangkan semua aspek ini.

Tiga kebijakan utama yang diidentifikasi sebagai prioritas adalah:

1. Penegakan Hukum dan Regulasi: Regulasi yang ketat perlu diterapkan untuk mengendalikan penggunaan lahan di daerah rawan banjir dan mendorong masyarakat untuk mematuhi aturan yang ada. Penegakan hukum terhadap pelanggaran lingkungan juga harus ditingkatkan.

2. Peningkatan Tata Kelola DAS: Pengelolaan DAS yang efektif memerlukan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta. Pendekatan berbasis partisipasi masyarakat dapat meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab kolektif dalam menjaga lingkungan.
3. Rehabilitasi dan Konservasi DAS: Upaya konservasi, seperti reboisasi dan rehabilitasi lahan kritis, sangat penting untuk meningkatkan kapasitas resapan air tanah dan mengurangi aliran permukaan. Program edukasi masyarakat tentang pentingnya lingkungan juga perlu diperkuat.

Diperlukan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan pemangku kepentingan lainnya untuk mengimplementasikan kebijakan mitigasi yang efektif dan berkelanjutan. Upaya ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang lebih aman dan mengurangi kerugian akibat bencana banjir di masa depan.

#### **DAFTAR REFERENSI**

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2022). Laporan risiko banjir di Indonesia. Jakarta: BNPB.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2020). Rencana nasional penanggulangan bencana 2020–2024. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). Applied hydrology. New York: McGraw-Hill.
- Nurojab, A. T., Qoiriyah, W., & Soleh, O. (2021). Rancang bangun alat monitoring ketinggian air sebagai peringatan dini bencana banjir. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 2(1), 84–91. <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/jimtek/article/view/1369>
- Pemerintah Kabupaten Kampar. (2023). Strategi pengelolaan DAS Kampar. Kampar: Pemda Kampar.
- Pratama, D., Sutikno, S., & Yusa, M. (2024). Pemetaan daerah rawan ancaman banjir di area Kabupaten Kampar dengan menggunakan GEE (Google Earth Engine). *Jurnal Saintis*, 24(1), 21–28. [https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24\(01\).15487](https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24(01).15487)
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98.
- Ward, P. J., et al. (2020). Flood risk management in Southeast Asia. *Environmental Research Letters*, 15(2), 2509–2527.