

# Upaya Adaptif Masyarakat Daerah Sempadan Sungai untuk Mitigasi Bahaya Banjir (Studi Kasus: Sungai Ciliwung Tengah)

Gita Ayu<sup>1\*</sup>, dan Dwi Ariyani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

**Abstrak.** Kabupaten Bogor merupakan kabupaten yang termasuk dalam benang merah untuk bencana banjir. Beberapa Kecamatan di Kabupaten Bogor rawan terjadi banjir setiap tahun. Pembangunan infrastruktur area sempadan sungai Ciliwung yang merupakan kawasan lindung dan reservasi di dalam Kota Bogor menjadi pemicu bencana banjir dan longsor. Berdasarkan permasalahan di atas penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adaptasi masyarakat daerah sempadan sungai untuk mitigasi bahaya banjir. Jenis penelitian ini menggunakan metode campuran yaitu kualitatif dan kuantitatif deskriptif. Teknik pengambilan data menggunakan kuesioner, wawancara, dan observasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *Purposive Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan titik-titik lokasi bencana banjir berada di Kecamatan Bojong Gede (6°28'40.81"S, 106°48'55.64"E), Kecamatan Cibinong (6°27'54.36"S, 106°49'4.88"E), dan Kecamatan Cilodong (6°25'51.10"S, 106°49'0.73"E). Upaya adaptif yang dilakukan yaitu mendirikan bangunan tempat tinggal lebih dari satu lantai, menggunakan stuktur bangunan material yang tahan terhadap banjir atau tanggul, saluran pembuangan air, dan membuat penghalang khusus penghambat banjir sedangkan upaya mitigasi yang dilakukan yaitu melakukan pemantauan, pembersihan lingkungan, dan pembangunan kembali sarana dan prasarana pada pasca bencana banjir. Penanganan yang dilakukan oleh pihak berwenang dalam mengatasi bencana banjir yaitu membangun kembali tanggul yang rusak akibat terjadinya limpasan tersebut. Pihak berwenang memberi bantuan kepada masyarakat yang terkena dampak fisik/ non fisik, melakukan penyuluhan untuk masyarakat agar tidak membangun bangunan dekat dengan daerah sempadan sungai karena beresiko sangat tinggi terkena banjir, melakukan penerapan berlanjut terkait peraturan yang terkait dengan daerah sempadan sungai

**Kata kunci:** *Adaptasi, Mitigasi, Sempadan Sungai*

## 1. PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu daerah daratan yang satu kesatuan dengan sungai serta anak-anak sungainya, yang berperan menampung, menaruh, serta mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara natural, yang batasan di darat ialah pemisah topografis serta batas di laut hingga dengan wilayah perairan yang masih terbawa – bawa aktivitas daratan. Dalam pengelolaan daerah sungai diperlukan terdapatnya uraian menimpa batas wilayah sempadan yang merupakan kawasan – kawasan selama kiri kanan sungai tercantum sungai buatan yang memiliki khasiat berarti untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai [1].

Banjir merupakan masalah yang sangat serius dan berdampak besar bagi masyarakat namun terjadi secara rutin. Fenomena banjir disebabkan oleh curah hujan yang meningkatkan debit sungai sehingga sungai tidak dapat lagi mengolah airnya, namun ada juga faktor lain yang mempengaruhi, seperti berkurangnya simpanan air di sungai akibat sedimentasi, degradasi sungai, tata batas dan tata ruang perencanaan di sekitar sungai, konstruksi ilegal di sepanjang sungai dan banyak jalur pengaspalan di daerah aliran sungai[2]. Sungai Ciliwung merupakan sungai besar yang melalui Kota Bogor. Sungai sepanjang 117 km ini sering menjadi penyebab terjadinya bencana banjir di Bogor. Pesatnya pembangunan pada sempadan Sungai Ciliwung telah menyebabkan fungsi ekologi kawasan tersebut berkurang. Saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi, debit air Sungai Ciliwung akan meningkat dan terakumulasi di kawasan hilir sehingga menyebabkan banjir di

\* Corresponding author: [Gitaaayu73@gmail.com](mailto:Gitaaayu73@gmail.com)

Bogor [3]. Kabupaten Bogor merupakan salah satu kabupaten yang termasuk dalam benang merah untuk bencana banjir. Berdasarkan keterangan dan data dari BPBD Kabupaten Bogor, terdapat 14 kecamatan yang sering menjadi langganan banjir. Salah satu kecamatan dengan banjir paling parah adalah Kecamatan Bojong Gede. BPBD Kabupaten Bogor mengatakan banjir disebabkan oleh tingginya intensitas hujan dan adanya penyumbatan drainase dimana ini berdampak pada bangunan sekitar dan titik kejadian berada pada dataran rendah. Hal tersebut menyebabkan kecamatan ini berpotensi terhadap bencana banjir. Salah satu area yang tidak banyak mendapat perhatian adalah area sempadan sungai. Sempadan sungai merupakan area yang sangat rentan terhadap aktivitas manusia, berkenaan dengan pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung dan peruntukannya[4]. Pembangunan infrastruktur di area sempadan sungai Ciliwung yang jelas nyata merupakan kawasan lindung dan reservasi di dalam Kota Bogor menjadi pemicu bencana banjir dan longsor pada area tersebut[5]. Dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan upaya adaptif dan mitigasi bahaya banjir ke masyarakat daerah sempadan sungai ciliwung. Adapun tujuan dari penelitian ini mengetahui upaya adaptif dan mitigasi masyarakat daerah sempadan sungai terkait bahaya banjir. Kebaruan dari penelitian ini adalah, untuk menilai upaya adaptif yang telah dilakukan masyarakat di sempadan sungai khususnya di Sungai Ciliwung.

### **Sempadan Sungai**

Sempadan sungai sering juga disebut bantaran sungai. Namun ada sedikit perbedaan, karena bantaran sungai adalah daerah pinggiran sungai yang tergenang air saat banjir (flood plain). Bantaran sungai dapat juga disebut bantaran banjir. Sedangkan sempadan sungai adalah daerah bantaran sungai ditambah lebar longoran tebing sungai (sliding) yang mungkin terjadi, lebar bantaran ekologis dan lebar bantaran keamanan yang diperlukan, terkait dengan letak sungai (misal untuk kawasan pemukiman dan non-pemukiman)[6]. Sempadan sungai yang demikian itu sesungguhnya secara alami akan terbentuk sendiri, sebagai zona transisi antara ekosistem daratan dan ekosistem perairan (sungai). Namun karena ketidakpahaman tentang fungsinya yang sangat penting, umumnya diperkotaan, sempadan tersebut menjadi hilang didesak oleh peruntukan lain. Sempadan sungai yang cukup lebar dengan banyak kehidupan tetumbuhan (flora) dan binatang (fauna) didalamnya merupakan cerminan tata guna lahan yang sehat pada suatu wilayah. Keberadaan banyak jenis spesies flora dan fauna merupakan aset keanekaragaman hayati yang penting bagi keberlangsungan kehidupan manusia dan alam dalam jangka panjang. Mengingat alur sungai dari Hulu sampai ke Hilir yang sangat panjang dengan ciri spesifik dan kondisi yang berbeda-beda pada tiap ruasnya, penetapan sempadan sungai tidak dapat ditetapkan untuk seluruh panjang sungai pada saat yang bersamaan[7].

### **Perlindungan Sempadan Sungai**

Sungai sebagai sumber air mempunyai fungsi yang sangat penting bagi kehidupan dan penghidupan masyarakat, maka perlu dijaga kelestarian dan kelangsungan fungsinya dengan mengamankan lahan sekitarnya. Garis Sempadan Sungai adalah garis batas luar pengamanan sungai yang membatasi adanya pendirian bangunan di tepi sungai dan ditetapkan sebagai perlindungan sungai. Jaraknya bisa berbeda di tiap sungai, tergantung dari kedalaman sungai, keberadaan tanggul, letak sungai, serta pengaruh air laut[8]. Untuk melindungi kawasan sempadan sungai, maka perlu menetapkan lebar atau wilayah sempadan sungai, sebagai penyangga kelestarian fungsi sungai[9]. Sehingga kelestarian sungai, berupa kelestarian sumber daya air yang terkandung di dalamnya dan sistem hidrologinya dapat terjaga dengan baik. Selain itu, penetapan lebar sempadan sungai merupakan bentuk perlindungan pemerintah terhadap masyarakat, yaitu perlindungan terhadap daya rusak air. Misalnya, ancaman terjadinya banjir. Dengan kata lain, sempadan sungai juga dapat dikatakan, sebagai kawasan rawan bencana, yang sangat berbahaya bagi masyarakat apabila dimanfaatkan sebagai kawasan pemukiman, perdagangan, dan kawasan budidaya lainnya bagi pembangunan dan pendapatan daerah. Pengaturan terhadap perlindungan sempadan sungai sudah diatur dalam Permen Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28 – 2015 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai Dan Garis Sempadan Danau, Peraturan Pemerintah No.35 Tahun 1991 Tentang Sungai, dan Permen PU No.63 Tahun 1993 Tentang Garis Sempadan Sungai Daerah Manfaat Sungai Daerah Penguasaan Sungai dan Bekas Sungai. Pasal 3 Permen PUPR Nomor 28 Tahun 2015 menjelaskan, bahwa penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau dimaksudkan sebagai upaya agar kegiatan perlindungan, pemanfaatan, dan pengendalian atas sumber daya pada sungai dan danau dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuannya[10].

### **Banjir**

Banjir adalah peristiwa dimana tanah biasanya kering (bukan daerah rawa) menjadi tergenang dengan air, hal ini disebabkan tingginya curah hujan dan kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga

cekung. Selain itu, terjadinya banjir dapat disebabkan oleh limpasan air permukaan yang meluap dan volumenya melebihi daya dukung pengaliran sistem drainase atau sistem aliran sungai. Terjadinya banjir juga disebabkan oleh rendahnya level kemampuan infiltrasi tanah, sehingga menyebabkan tanah menjadi tidak berdaya lagi menyerap air. Banjir dapat terjadi karena naiknya permukaan air karena curah hujan di atas normal, perubahan suhu, tanggul/bendungan yang rusak, pencairan salju yang cepat, terhambatnya aliran air di tempat lain[11].

Bencana banjir merupakan peristiwa alam yang dapat terjadi kapan saja dan sering mengakibatkan hilangnya nyawa dan harta benda. Kerugian akibat banjir dapat berupa kerusakan bangunan, kehilangan barang berharga, dan kerugian yang mengakibatkan tidak dapat pergi bekerja dan sekolah. Banjir tidak bisa dicegah, tetapi bisa dikendalikan dan mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkannya[12].

### **Bentuk Adaptasi Masyarakat**

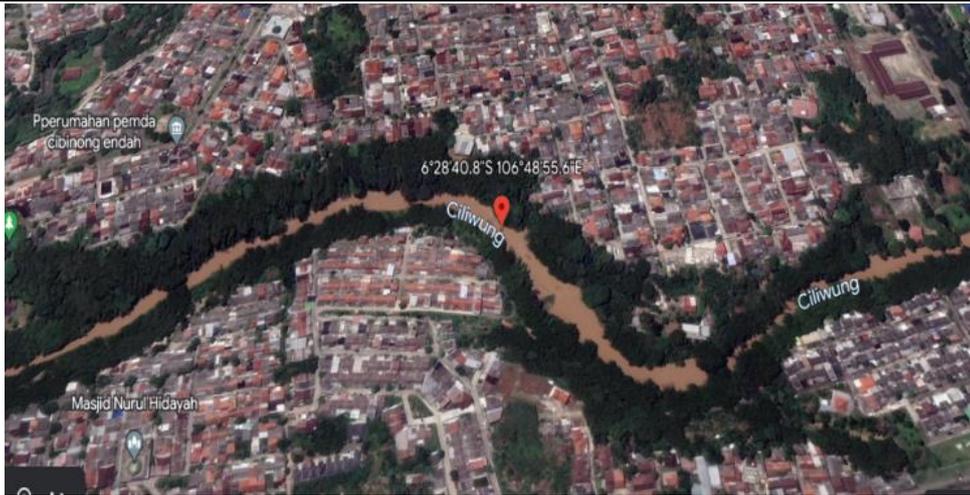
Adaptasi terhadap bencana merupakan sebuah kemampuan masyarakat untuk menyesuaikan diri dengan bencana yang terjadi, dengan cara mengurangi kerusakan yang ditimbulkan, mengambil manfaat maupun mengatasi perubahan dengan segala akibatnya. Adaptasi dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi dan ekologi tertentu. Adaptasi merupakan bentuk dari mitigasi bencana, dengan mempertahankan keputusan untuk tetap tinggal di kawasan rawan bencana. Akan tetapi, keputusan tersebut diiringi oleh Tindakan mengurangi resiko serta mengurangi dampak bencana yang ada. Adaptasi dalam menghadapi bencana banjir dapat diatasi dengan melakukan tindakan diantaranya seperti aspek fisik, aspek sosial, dan aspek ekonomi. Secara umum, adaptasi adalah upaya menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Dalam analisis bentuk adaptasi terhadap lingkungan (perubahan lingkungan seperti bencana banjir), tema hubungan antara manusia dan penekanan pada lingkungan adalah perilaku (behavior) manusia, perilaku manusia berdasarkan berbagai faktor, termasuk persepsi, preferensi dan tindakannya menentukan sesuatu dan sesuatu tercipta karena berbagai faktor[13][14].

### **Bentuk Mitigasi Masyarakat**

Mitigasi bencana merupakan rangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun peningkatan kesadaran dan kemampuan dalam menghadapi ancaman bencana[15][16]. Upaya mitigasi struktural berupa perlindungan buatan dan perlindungan alami, sedangkan mitigasi non struktural berupa penyediaan peta daerah rawan bencana, relokasi daerah rawan bencana, tata guna lahan maupun tata ruang, informasi publik/edukasi, dan penegakan hukum[17]. Mitigasi struktur dapat dilakukan dengan memperkuat bangunan dan infrastruktur yang terkena bencana, seperti membuat kode bangunan, desain teknik, dan konstruksi untuk memelihara dan memperkuat struktur atau membangun struktur tahan longsor, dan dinding penahan pantai. Sedangkan upaya yang dapat dilakukan untuk mitigasi non struktural adalah menghindari daerah bencana dengan membangun jauh dari lokasi bencana yang dapat diidentifikasi melalui perencanaan tata ruang dan wilayah serta dengan memberdayakan masyarakat dan pemerintah daerah[18]. Dua jenis kegiatan kesiapsiagaan untuk melindungi keselamatan jiwa yang dapat digunakan di setiap bahaya adalah membuat rencana evakuasi keluarga (merencanakan titik kumpul, transportasi, dan jalur evakuasi) dan mensimulasikan pelatihan perencanaan evakuasi keluarga. Selain itu, berpendapat bahwa di tingkat rumah tangga selain melindungi keselamatan jiwa, perlindungan harta benda juga dilakukan dengan mendaftarkan diri ke asuransi[19]. dan juga mengambil langkah-langkah untuk menghadapi bencana dalam keadaan darurat, membuat rencana tindakan dalam menghadapi bencana, membuat rencana jalur evakuasi untuk menghadapi bencana, membagi tugas dalam menghadapi bencana, menyiapkan peralatan darurat, menyepakati lokasi evakuasi, melakukan pelatihan dan simulasi evakuasi, asuransi jiwa, dan asuransi properti[16].

## **2. METODE**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif untuk menjelaskan secara spesifik gejala, peristiwa, yang sedang terjadi saat ini dan masa yang akan datang atau masalah aktual dengan menggunakan data berupa kualitatif dan kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode survey digunakan untuk mengetahui pola adaptasi masyarakat dalam menghadapi banjir di Kabupaten Bogor. Untuk lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

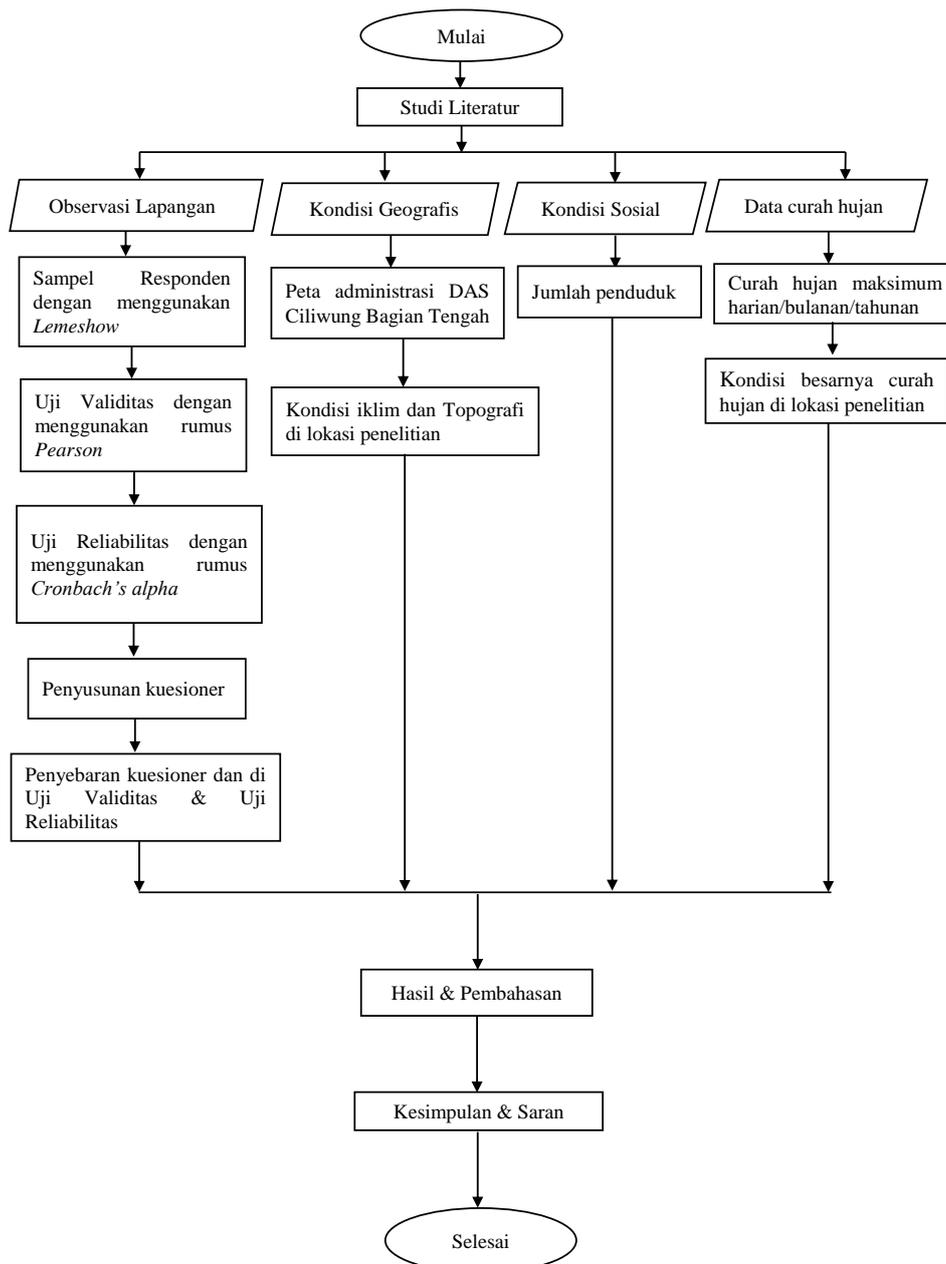


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

Adapun data yang digunakan yaitu:

- Peta lokasi yang bersumber dari google earth.
- Data terkait bencana yang bersumber dari BPBD Kabupaten Bogor.
- Data jumlah penduduk, kepadatan bangunan, dll yang bersumber dari RTRW Kabupaten Bogor, dan Kabupaten Bogor dalam angka.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga kecamatan sungai ciliwung tengah yaitu Kecamatan Bojong Gede, Kecamatan Cibinong, dan Kecamatan Cilodong. Pemilihan sampel dalam penelitian ini menggunakan purposive sampling, dengan mempertimbangkan kemudahan akses peneliti ke lokasi penelitian, dan keunikann fenomena sosial yaitu kawasan pemukiman sempadan sungai Ciliwung di lokasi yang sudah terpilih. Informan pada penelitian kualitatif dipilih untuk menjelaskan kondisi atau fakta/fenomena yang terjadi informan itu sendiri. Informan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik masyarakat, dampak bencana dan pola adaptasi masyarakat terhadap bencana banjir. Untuk pola bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian.

Teknik pemilihan informan dengan praduga digunakan dalam penelitian dengan menentukan karakteristik informan berdasarkan masalah dan tujuan penelitian. Informan penelitian yang dipilih yaitu masyarakat yang berada pada kawasan rentan tinggi terhadap bencana banjir di Kecamatan Bojong Gede, Kecamatan Cibinong, dan Kecamatan Cilodong.

### 3. HASIL

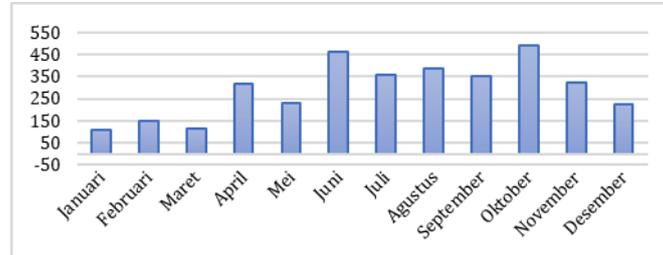
#### Kondisi Wilayah Penelitian

Sungai Ciliwung adalah salah satu sungai yang melewati wilayah administratif DKI Jakarta, Kota Depok, Kota Bogor dan Kabupaten Bogor, yang bermuara di Banjir Kanal Barat (BKB) menuju ke Laut Jawa. Sungai Ciliwung Bagian Tengah memiliki luas  $\pm 15$  ha dan secara geografis Sungai Ciliwung Bagian Tengah terletak di antara Kabupaten/Kota Bogor dan Kabupaten/ Kota Depok pada  $6^{\circ}12'0''$  LS –  $106^{\circ}48'00''$  BJ.

#### Kondisi Topografi dan Iklim

Topografi di Kecamatan Bojong Gede, Kecamatan Cibinong, dan Kecamatan Cilodong ini sebagian besar topografi bergelombang serta berbukit memiliki variasi ketinggian antara 100 m sampai 300 m. Secara

umum iklim di lokasi penelitian wilayah DAS Ciliwung bagian tengah yang secara wilayah administrasi berada di Kabupaten Bogor bagian Utara dan Kota Depok yang berbatasan dengan DKI Jakarta. Wilayah Bogor bagian Utara ini memiliki suhu rata – rata 30°, dengan rata – rata kelembaban udara 83,5%, rata – rata kecepatan angin 3,36 m/det, serta rata – rata curah hujan 292,8 mm<sup>3</sup>. Data rata – rata curah hujan dan hari hujan di Kabupaten Bogor dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Diagram Batang Jumlah Curah Hujan Menurut Bulan (mm)

Gambar 3 merupakan diagram batang yang menyajikan data jumlah curah hujan menurut bulan, dari data di atas diketahui pada bulan Oktober mengalami jumlah curah hujan terbesar dengan jumlah hari hujan 28 hari.

### Kondisi Sosial

Jumlah penduduk di Kecamatan Bojong Gede, Cibinong dan Cilodong dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini,

Tabel 1. Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Kecamatan	Laki - laki	Perempuan	Total
1.	Bojong Gede	148.777	143.688	292.465
2.	Cibinong	184.899	181.504	366.403
3.	Cilodong	85.313	82.865	168.178

Berdasarkan data dari tabel jumlah penduduk terbanyak dari ketiga kecamatan diduduki oleh Kecamatan Cibinong kemudian Kecamatan Bojong Gede dan terakhir yaitu Kecamatan Cilodong. Untuk jumlah penduduk berdasarkan kelompok Usia/Umur di tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Jumlah Penduduk Berdasarkan Kelompok Umur

No	Umur	Laki-laki	Perempuan
		2021	2021
1	0-4	43625	41648
2	5-9	42158	39746
3	10-14	44345	41613
4	15-19	44681	41894
5	20-24	43983	42403
6	25-29	44963	43109
7	30-34	44265	42100
8	35-39	41901	40293
9	40-44	40425	39148
10	45-49	36780	35858
11	50-54	31817	31727
12	55-59	25913	25950
13	60-64	20000	20504
14	65-69	14563	15220
15	70-74	7929	8427
16	75+	6426	8945
		533774	518585

Berdasarkan data dari Tabel 2. jumlah penduduk berdasarkan kelompok umur jumlah populasi Laki-laki sebesar 533.774 jiwa lebih banyak dibandingkan dengan populasi Perempuan sebesar 518.585 jiwa. Untuk status ketenagakerjaan penduduk Kota Bogor dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini,

Tabel 3. Status Ketenagakerjaan Penduduk Kota Bogor

		Laki - laki	Perempuan	Jumlah Total	
Bogor	I.	Angkatan Kerja	335.094	179.229	514.323
		1. Bekerja	295.513	153.607	449.120
		2. Pengangguran Terbuka	39.581	256.22	65.203
	II.	Bukan Angkatan Kerja (sekolah, Mengurus Rumah Tangga, dll)	185.144	477.764	662.908

Berdasarkan data dari tabel 3 telah diketahui kegiatan utama penduduk terbanyak ialah bekerja. Setelah mengetahui kegiatan utama yang dilakukan maka penduduk dapat memahami dampak dari bencana banjir dalam menjalani aktivitas sehari-hari.

### Hasil Uji Validitas

Pengujian validitas ini dilakukan untuk mengetahui valid tidaknya suatu kuesioner dari masing-masing variable tersebut. Uji validitas yang telah dilakukan dengan Aplikasi SPSS dalam penelitian ini ditampilkan dalam Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Uji Validitas Pearson Correlation

		X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	TOTAL	
X01	Pearson Correlation	1	.382*	.253	.463**	-.091	.019	.156	.103	.128	.466**	
	Sig. (1-tailed)		.019	.089	.005	.317	.460	.206	.293	.250	.005	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X02	Pearson Correlation	.382*	1	.746**	.249	.212	-.085	-.076	.041	.080	.495**	
	Sig. (1-tailed)	.019		<.001	.092	.130	.328	.346	.415	.337	.003	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X03	Pearson Correlation	.253	.746**	1	.339*	.359*	.216	.255	.185	.114	.691**	
	Sig. (1-tailed)	.089	<.001		.033	.026	.126	.087	.163	.273	<.001	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X04	Pearson Correlation	.463**	.249	.339*	1	.069	.169	.313**	.440**	.116	.592**	
	Sig. (1-tailed)	.005	.092	.033		.359	.186	.046	.007	.271	<.001	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X05	Pearson Correlation	-.091	.212	.359*	.069	1	.127	.330*	.612**	.211	.585**	
	Sig. (1-tailed)	.317	.130	.026	.359		.252	.038	<.001	.132	<.001	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X06	Pearson Correlation	.019	-.085	.216	.169	.127	1	.320*	.363*	.335*	.513**	
	Sig. (1-tailed)	.460	.328	.126	.186	.252		.042	.024	.035	.002	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X07	Pearson Correlation	.156	-.076	.255	.313**	.330*	.320*	1	.370*	.196	.575**	
	Sig. (1-tailed)	.206	.346	.087	.046	.038	.042		.022	.150	<.001	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X08	Pearson Correlation	.103	.041	.185	.440**	.612**	.363*	.370*	1	.190	.670**	
	Sig. (1-tailed)	.293	.415	.163	.007	<.001	.024	.022		.157	<.001	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
X09	Pearson Correlation	.128	.080	.114	.116	.211	.335*	.196	.190	1	.444**	
	Sig. (1-tailed)	.250	.337	.273	.271	.132	.035	.150	.157		.007	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
TOTAL	Pearson Correlation	.466**	.495**	.691**	.592**	.585**	.513**	.575**	.670**	.444**	1	
	Sig. (1-tailed)	.005	.003	<.001	<.001	<.001	.002	<.001	<.001	<.001	.007	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

\*, Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

\*\*, Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Kuesioner

Indikator	r hitung	r tabel	Keterangan
X.1	0,466	0,361	Valid
X.2	0,495	0,361	Valid
X.3	0,691	0,361	Valid
X.4	0,592	0,361	Valid
X.5	0,585	0,361	Valid
X.6	0,513	0,361	Valid
X.7	0,575	0,361	Valid
X.8	0,670	0,361	Valid
X.9	0,444	0,361	Valid

Dari hasil pengujian validitas pada tabel diatas, 9 kuesioner yang telah diisi oleh 30 responden pada penelitian ini. Salah satu cara agar bisa mengetahui kuesioner telah valid dan tidak valid, kita harus mencari tau r tabelnya terlebih dahulu. Melihat nilai r tabel ketetapan dengan N sebesar 30, sehingga r tabel = 0,361 dengan taraf signifikan 5%. Dari hasil perhitungan validitas pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa r hitung > r tabel ada 9 kuisisioner yang semua dinyatakan valid.

### Hasil Uji Reliabilitas

Penelitian ini harus dilakukan uji reliabilitas untuk mengukur reliabel atau tidak kuesioner dalam penelitian yang digunakan untuk mengukur pengaruh tidaknya variabel X dengan variabel Y dengan menggunakan Aplikasi SPSS. Interpretasi hasil uji reliabilitas metode Cronbach's alpha dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini:

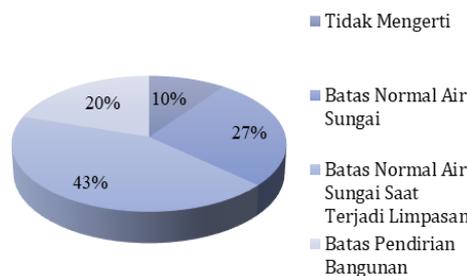
Tabel 6. Uji Reliabilitas Statistik

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.720	9

Variabel yang dianggap reliabel jika nilai variabel tersebut lebih besar dari > 0,60 jika lebih kecil maka variabel yang diteliti tidak bisa dikatakan reliabel. Hasil perhitungan uji reliabilitas metode Cronbach's Alpha (r hitung) dapat dilihat pada kolom Cronbach's Alpha, yaitu 0.720 dengan N of Items menunjukkan bahwa jumlah dari items atau jumlah pertanyaan yang di input pada variable view adalah 9. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil Cronbach's Alpha untuk 9 data dari items atau 9 pertanyaan, yaitu 0.720 dan dapat dikatakan reliabel.

### Hasil Pemahaman Tentang Sempadan Sungai

Untuk memperoleh informasi terkait upaya adaptif dan mitigasi masyarakat pada area sempadan sungai, maka perlu di peroleh pemahaman masyarakat tentang sempadan sungai. Dalam penelitian ini dibagi menjadi 4 pokok jawaban. Hasil dari wawancara ke masyarakat terkait dengan pemahaman tentang sempadan sungai dapat dilihat pada Gambar 4. Di bawah ini,

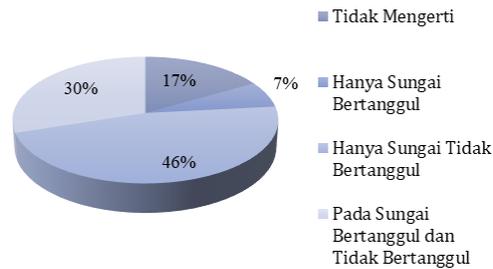


Gambar 4. Pemahaman Tentang Sempadan Sungai

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa pemahaman masyarakat tentang sempadan sungai dalam penelitian ini terdiri dari 4 jenis tingkatan yaitu tidak mengerti, batas normal air sungai, batas normal air sungai saat terjadi limpasan, dan batas pendirian bangunan. Dan diperoleh hasil bahwa 10% masyarakat tidak mengerti mengenai sempadan sungai, 27% masyarakat menjawab batas normal air sungai, 43% masyarakat menjawab batas normal air sungai saat terjadi limpasan, dan 20% masyarakat menjawab batas pendirian bangunan. Dengan ini dapat di simpulkan bahwa masyarakat di lokasi penelitian memahami sempadan sungai sebagai batas normal air sungai saat terjadi limpasan.

### Penetapan Daerah Sempadan Sungai

Dalam penetapan sempadan sungai dibagi menjadi 4 pokok jawaban. Hasil penelitiannya sebagai berikut:

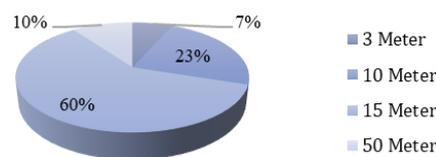


Gambar 5. Penetapan Daerah Sempadan Sungai

Untuk bagaimana penetapan daerah sempadan sungai responden sebanyak 46% menjawab hanya sungai tidak bertanggul, sebanyak 17% responden menjawab tidak mengerti, sebanyak 7% responden menjawab hanya sungai bertanggul, dan yang menjawab sesuai dengan peraturan dalam Permen PU No.63 Tahun 1993 yaitu penetapan garis sempadan sungai di lakukan di sungai bertanggul dan tidak bertanggul hanya sebanyak 30%.

### Pemahaman Penetapan Daerah Sempadan Sungai

Dalam Pemahaman penetapan sempadan sungai dibagi menjadi 4 pokok jawaban dapat dilihat pada Gambar 6,

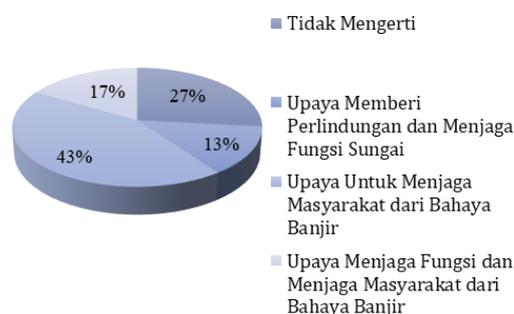


Gambar 6. Pemahaman Penetapan Daerah Sempadan Sungai

Untuk bagaimana pemahaman penetapan daerah sempadan sungai responden sebanyak 7% menjawab 3 meter, sebanyak 23% responden menjawab 10 meter, sebanyak 10% responden menjawab 50 meter, dan yang menjawab sesuai dengan peraturan dalam Permen PU No. 63 Tahun 1993 yaitu penetapan area sempadan sungai di lakukan di sungai bertanggul dan tidak bertanggul hanya sebanyak 60%.

### Tujuan dari Daerah Sempadan Sungai

Daerah sempadan sungai sendiri memiliki tujuan yaitu untuk agar menjaga fungsi sungai tidak terganggu sehingga dapat memberikan manfaat secara lebih optimal. Dalam tujuan penetapan sempadan sungai dibagi menjadi 4 pokok jawaban yang dapat dilihat pada Gambar 7,



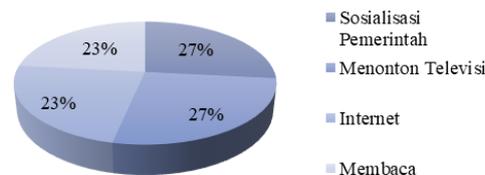
Gambar 7. Tujuan dari Daerah Sempadan Sungai

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa pemahaman masyarakat tentang tujuan keberadaan area sempadan sungai dalam penelitian ini terdiri dari 4 jenis tingkatan yaitu tidak mengerti, upaya memberi perlindungan dan menjaga fungsi sungai, upaya untuk menjaga masyarakat dari bahaya banjir, dan upaya menjaga fungsi dan menjaga masyarakat dari bahaya banjir. Dan diperoleh hasil bahwa 27% masyarakat menjawab tidak mengerti mengenai tujuan keberadaan area sempadan sungai, 13% masyarakat menjawab upaya memberi perlindungan dan menjaga fungsi sungai mengenai tujuan keberadaan area sempadan sungai,

43% masyarakat menjawab upaya untuk menjaga masyarakat dari bahaya banjir mengenai tujuan keberadaan area sempadan sungai, dan 17% masyarakat menjawab upaya menjaga fungsi dan menjaga masyarakat dari bahaya banjir mengenai tujuan keberadaan area sempadan sungai. Dengan ini dapat di simpulkan bahwa masyarakat di lokasi penelitian memahami tujuan keberadaan area sempadan sungai sebagai upaya untuk menjaga masyarakat dari bahaya banjir.

### Sumber Pengetahuan Sempadan Sungai

Untuk mengetahui jenis sumber pengetahuan masyarakat dibagi menjadi 4 pokok jawaban, hasil analisa dapat dilihat pada Gambar 8,

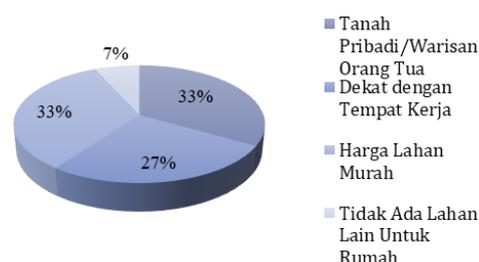


Gambar 8. Sumber Pengetahuan Sempadan Sungai

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa pemahaman masyarakat tentang sumber pengetahuan sempadan sungai dalam penelitian ini terdiri dari 4 jenis tingkatan yaitu sosialisasi pemerintah, menonton televisi, internet, dan membaca. Dan diperoleh hasil bahwa 27% masyarakat menjawab sosialisasi pemerintah sebagai sumber pengetahuan sempadan sungai, 27% masyarakat menjawab masyarakat menjawab menonton televisi sebagai sumber pengetahuan sempadan sungai, 23% masyarakat menjawab internet sebagai sumber pengetahuan sempadan sungai, dan 23% masyarakat menjawab masyarakat menjawab membaca sebagai sumber pengetahuan sempadan sungai. Dengan ini dapat di simpulkan bahwa masyarakat di lokasi penelitian mengetahui sumber pengetahuan sempadan sungai berasal dari sosialisasi pemerintah dan menonton televisi.

### Alasan Tinggal Masyarakat

Untuk memperoleh informasi terkait alasan utama masyarakat memilih lokasi tersebut di bagi 4 pokok jawaban. Hasil penelitiannya sebagai berikut:



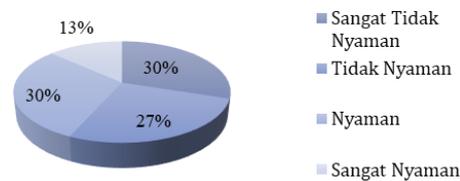
Gambar 9. Alasan Tinggal Masyarakat

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa pemahaman masyarakat tentang alasan utama memilih tinggal di sempadan sungai dalam penelitian ini terdiri dari 4 jenis tingkatan yaitu tanah pribadi/warisan orang tua, dekat dengan tempat kerja, harga lahan murah, dan tidak ada lahan lain untuk rumah. Dan diperoleh hasil bahwa 33% masyarakat menjawab tanah pribadi/warisan orang tua sebagai alasan utama memilih tinggal di sempadan sungai, 27% masyarakat menjawab dekat dengan tempat kerja sebagai alasan utama memilih tinggal di sempadan sungai, 33% masyarakat menjawab harga lahan murah sebagai alasan utama memilih tinggal di sempadan sungai, dan 7% masyarakat menjawab masyarakat menjawab tidak ada lahan lain untuk rumah sebagai alasan utama memilih tinggal di sempadan sungai. Dengan ini dapat di simpulkan bahwa masyarakat di lokasi penelitian beralasan memilih tinggal di lokasi karena tanah pribadi/warisan orang tua dan harga lahan yang murah.

### Pendapat Tentang Kondisi Pemukiman

Kemudian terkait dengan alasan utama mereka memilih tetap tinggal di lokasi tersebut walaupun merupakan daerah rawan bencana banjir, diperoleh hasil dari responden bahwa mayoritas masyarakat pada

dasarnya mereka sadar akan bahaya bencana tersebut yang dimana 30% masyarakat merasa tidak nyaman, kemudian 30% berpendapat nyaman untuk tinggal didaerah tersebut dengan beberapa alasan seperti dikarenakan dekat dengan pasar, dekat dengan keluarga dan merasa nyaman karena lingkungan yang cukup bersih dapat dilihat pada Gambar 10 di bawah ini,

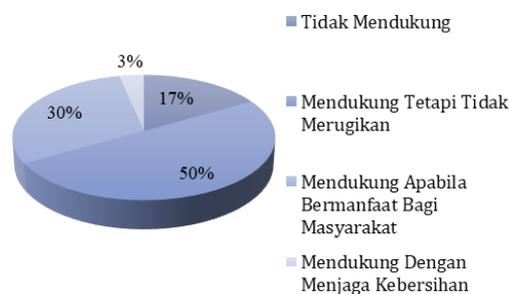


Gambar 10. Pemahaman Tentang Kondisi Pemukiman

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa pemahaman masyarakat tentang kondisi pemukiman di sempadan sungai dalam penelitian ini terdiri dari 4 jenis tingkatan yaitu sangat tidak nyaman, tidak nyaman, nyaman, dan sangat nyaman. Dan diperoleh hasil bahwa 30% masyarakat menjawab sangat tidak nyaman sebagai kondisi pemukiman di sempadan sungai, 27% masyarakat menjawab tidak nyaman sebagai kondisi pemukiman di sempadan sungai, 30% masyarakat menjawab nyaman sebagai kondisi pemukiman di sempadan sungai, dan 13% masyarakat menjawab sangat nyaman sebagai kondisi pemukiman di sempadan sungai. Dengan ini dapat di simpulkan bahwa masyarakat di lokasi penelitian merasakan tidak nyaman dan nyaman dengan kondisi pemukiman di sempadan sungai.

### Tanggapan dan Dukungan Tentang Peraturan Sempadan Sungai

Untuk mengurangi bencana banjir salah satunya adalah dengan mengikuti dan menaati peraturan. Berikut ini tanggapan dan dukungan masyarakat terkait peraturan sempadan sungai dibagi menjadi 4 pokok jawaban dapat dilihat pada Gambar 11 dibawah ini,



Gambar 11. Tanggapan dan Dukungan Terkait Peraturan Sempadan Sungai

Berdasarkan data di atas, dapat diketahui bahwa tanggapan dan bentuk dukungan masyarakat tentang peraturan terkait sempadan sungai dalam penelitian ini terdiri dari 4 jenis tingkatan yaitu tidak mendukung, mendukung tetapi tidak merugikan, mendukung apabila bermanfaat bagi masyarakat, dan mendukung dengan menjaga kebersihan. Dan diperoleh hasil bahwa 17% masyarakat menjawab tidak mendukung dengan adanya peraturan terkait sempadan sungai, 50% masyarakat menjawab mendukung tetapi tidak merugikan dengan adanya peraturan terkait sempadan sungai, 30% masyarakat menjawab mendukung apabila bermanfaat bagi masyarakat dengan adanya peraturan terkait sempadan sungai, dan 3% masyarakat menjawab mendukung dengan menjaga kebersihan dengan adanya peraturan terkait sempadan sungai. Dengan ini dapat di simpulkan bahwa masyarakat di lokasi penelitian menanggapi dengan mendukung tetapi tidak merugikan terhadap peraturan sempadan sungai.

### Upaya Adaptif dan Mitigasi

Penyebab banjir secara alami biasanya terjadi karena penebangan hutan liar, dan curah hujan yang tinggi. Berdasarkan hasil wawancara dengan ketua RT banjir yang sering terjadi di Kelurahan yaitu dikarenakan banjir kiriman, dan curah hujan yang tinggi. Dan tanggul jebol akibat tidak bisa menampung debit air yang tinggi. Penyebab banjir aktivitas manusia merupakan hal yang mendorong terjadinya banjir di Jakarta salah satunya karena banyak bangunan permukiman penduduk yang ada di sempadan sungai. Berdasarkan hasil

wawancara banjir terbesar di wilayah setempat terjadi pada tahun 2022 karena adanya tanggul jebol dan banjir bandang sekaligus. Masyarakat setempat berupaya bersama-sama dengan melakukan peninggian rumah, menyiapkan pelampung, membuat saluran pembuangan air, melakukan pembersihan sampah-sampah yang berserakan setiap minggunyaa, memindahkan barang-barang berharga ke tempat yang lebih tinggi, membuat bipori, dan membangun tanggul.

Upaya-upaya yang dilakukan oleh masyarakat Kecamatan Bojong Gede, kecamatan Cibinong, dan Kecamatan Cilodong dalam menghadapi bencana banjir masyarakat meningkatkan mitigasi banjir dilakukan dengan cara:

- Meresapkan air hujan sebanyak mungkin ke dalam tanah dengan sumur resapan dan menyediakan daerah terbuka hijau.
- Menahan air sebesar mungkin di hulu dengan membuat waduk dan konservasi tanah dan air.
- Mengamankan masyarakat, prasarana vital, dan harta benda.
- Perbaiki lingkungan daerah bencana, seperti memperbaiki tanggul akibat bencana banjir.
- Perbaiki prasarana dan sarana umum yang rusak akibat bencana banjir.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, didapatkan kesimpulan yaitu mengetahui bahwa titik-titik lokasi bencana banjir berada di Kecamatan Bojong Gede pada koordinat  $6^{\circ}28'40.81''S, 106^{\circ}48'55.64''E$ , Kecamatan Cibinong pada koordinat  $6^{\circ}27'54.36''S, 106^{\circ}49'4.88''E$ , dan Kecamatan Cilodong pada koordinat  $6^{\circ}25'51.10''S, 106^{\circ}49'0.73''E$ . Upaya adaptif yang dilakukan yaitu mendirikan bangunan tempat tinggal lebih dari satu lantai, menggunakan stuktur bangunan material yang tahan terhadap banjir atau tanggul, saluran pembuangan air, dan membuat penghalang khusus penghambat banjir sedangkan upaya mitigasi yang dilakukan yaitu melakukan pemantauan, pembersihan lingkungan, dan pembangunan kembali sarana dan prasarana pada pasca bencana banjir. Pihak berwenang bersama masyarakat sekitar membangun kembali tanggul yang rusak akibat terjadinya limpasan tersebut, pihak berwenang juga mengirim bantuan kepada masyarakat yang terkena dampak fisik/non fisik, pihak berwenang juga melakukan penyuluhan untuk masyarakat agar tidak membangun bangunan dekat dengan daerah sempadan sungai karena beresiko sangat tinggi terkena banjir, pihak berwenang juga melakukan penerapan berlanjut terkait peraturan yang terkait dengan daerah sempadan sungai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. Tian, D. G. Brown, S. Bao, and S. Qi, "Assessing and mapping human well-being for sustainable development amid flood hazards: Poyang Lake Region of China," *Appl. Geogr.*, vol. 63, pp. 66–76, 2015, doi: 10.1016/j.apgeog.2015.06.007.
- [2] T. B. Jakarta, "Hidrologi das ciliwung dan andilnya terhadap banjir jakarta 1," 2002.
- [3] E. Lin, K. Shaad, and C. Girot, "Developing River Rehabilitation Scenarios by Integrating Landscape and Hydrodynamic Modelling for the Ciliwung River in Jakarta, Indonesia," *Sustain. Cities Soc.*, pp. 1–29, 2015, doi: 10.1016/j.scs.2015.09.011.
- [4] R. Moes, "Flood Risk in the Ciliwung Catchment," 2018.
- [5] A. Rohman, A. Comber, and G. Mitchell, "Evaluation of Natural Flood Management using Curve Number in the Ciliwung Basin , West Java," *AGILE*, vol. 2018, no. June, pp. 2–5, 2019.
- [6] R. M. A. Sunarhadi, A. N. Anna, B. S. Anwar, P. Lebar, S. Sebagai, and K. Lindung, "Penentuan Lebar Sempadan Sebagai Kawasan Lindung Sungai di Kabupaten Sukoharjo," *Semin. Nas. Konserv. dan Pemanfaat. Sumber Daya Alam*, pp. 56–64, 2015.
- [7] "Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai," 2012, p. 32.
- [8] A. Mohsin, "Jakarta Under Water: The 2007 Flood and The Debate On Jakarta's Future Water Infrastructure (Banjir Jakarta 2007 dan Debat Mengenai Pengelolaan Tata Air Jakarta Kedepannya)," *J. Wil. dan Lingkung.*, vol. 3, no. 1, pp. 39–58, 2015.
- [9] G. I. Danjuma, "Assessment of the Properties of Soil in Flooded and Upland Forest Areas in Yola North Local Government Area of Adamawa State, Nigeria," *Int. J. Innov. Res. Dev.*, vol. 10, no. 10, pp. 200–2018, 2021.
- [10] Presiden Republik Indonesia, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Indonesia: Peraturan pemerintah republik Indonesia, 2012, pp. 1–44.

- 
- [11] I. B. Pramono and P. B. Putra, "Tipologi daerah aliran sungai untuk mitigasi bencana banjir di daerah aliran sungai musi," *J. Penelit. Pengelolaan Drh. Aliran Sungai*, vol. 1, no. 2, pp. 143–165, 2017.
- [12] P. Wijayanti, X. Zhu, P. Hellegers, Y. Budiyo, and E. C. van Ierland, "Estimation of river flood damages in Jakarta, Indonesia," *Nat. Hazards*, vol. 86, no. 3, pp. 1059–1079, 2017, doi: 10.1007/s11069-016-2730-1.
- [13] P. N. Rahardjo and B. Pusat Teknologi Lingkungan, "7 penyebab banjir di wilayah perkotaan yang padat penduduknya 7," *JAI*, vol. 7, no. 2, 2014.
- [14] D. Suadnya, J. Sumarauw, and T. Mananoma, "Analisis Debit Banjir Dan Tinggi Muka Air," *J. Sipil Statik*, vol. 5, no. 3, pp. 143–150, 2017.
- [15] R. C. K and R. D. Supriharjo, "Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara," *J. Tek. POMITS*, vol. 2, no. 1, pp. 25–30, 2013.
- [16] Y. Setio, P. I. Dewa, K. Kerta, W. Sarpono, and P. Widodo, "Analisis Upaya Mitigasi Pemerintah Jakarta Utara untuk Menanggulangi Bencana Banjir Rob Guna Mendukung Keamanan Nasional," *J. Kewarganegaraan*, vol. 6, no. 4, pp. 6952–6956, 2022.
- [17] M. G. Pitaloka and U. Lasminto, "Perencanaan Sistem Drainase Kebon Agung Kota Surabaya, Jawa Timur," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i1.21425.
- [18] S. Hardjowigeno and Widiatmaka, *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*, 5th ed. Yogyakarta: gadjah Mada University Press, 2007.
- [19] G. Clegg, R. Haigh, D. Amaratunga, H. Rahayu, H. Karunarathna, and D. Septiadi, "A Conceptual Framework for Flood Impact Mitigation Through Transboundary River Management," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 11, no. 3, p. 880, 2021, doi: 10.18517/ijaseit.11.3.14329.