

Mitigasi Bencana Banjir Rob Dalam Perencanaan Wilayah Pesisir di Kota Jakarta Utara

Faiz Damayanti¹ Sobar Sutisna² Ali Rahmat³ Wilopo⁴

Jurusan Manajemen Bencana, Fakultas Keamanan Nasional, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia^{1,2,3,4}

E-mail: faizdamayanti11@gmail.com¹

Abstrak

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki risiko bencana banjir rob. Jakarta Utara merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki risiko bencana banjir rob. Dengan adanya risiko bencana tersebut, maka perlu diadakannya mitigasi bencana banjir rob. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mitigasi bencana banjir rob di Jakarta Utara. Penelitian ini menggunakan metode analisis kualitatif deskriptif dengan cara kajian pustaka. Hasil dari penelitian ini adalah ada beberapa cara yang dilakukan untuk memitigasi banjir rob antara lain dengan cara mitigasi struktural, non struktural, dan non fisik. Secara struktural banjir rob di Jakarta utara antara lain seperti pembangunan sodetan, pembangunan bendungan, penggunaan pompa air, dan membangun tanggul laut. Untuk mitigasi secara non struktural dengan cara pembuatan masterplan untuk banjir rob, pembuatan peraturan daerah, koordinasi lintas sektor, pemberian informasi terkait gelombang laut, dan memberikan pelayanan darurat 24 jam melalui 112. Adapula yang dilakukan secara non fisik seperti melakukan talkshow kebencanaan, sosialisasi dan simulasi di sekolah, dan melakukan gladi posko dan gladi lapang.

Kata Kunci: Mitigasi Bencana Banjir Rob



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan, memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap bencana hidrometeorologi, salah satunya adalah banjir. Berdasarkan Buku Risiko Bencana Indonesia 2023, tingkat paparan risiko banjir di Indonesia mencakup 113.829.496 jiwa dalam aspek sosial, Rp526.654.209 juta pada aspek fisik, Rp480.264.971 juta dalam aspek ekonomi, serta potensi kerusakan lingkungan seluas 4.225.236 hektare (Jati, Udrek, & Purba, 2023). Provinsi DKI Jakarta, yang terletak pada kawasan dengan topografi rendah, termasuk wilayah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim (Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta, 2023). Daerah ini dialiri oleh sedikitnya 13 sungai utama, seperti Sungai Ciliwung, Sungai Angke, dan Sungai Pesanggrahan, di mana kondisi serta pengelolaan aliran sungai tersebut berkontribusi signifikan terhadap potensi terjadinya banjir. Pada tahun 2023, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat setidaknya tujuh kejadian banjir di wilayah DKI Jakarta. Selain itu, DKI Jakarta tercatat memiliki indeks risiko bencana sebesar 61,31 pada tahun yang sama, yang dikategorikan dalam tingkat risiko bencana sedang.

Tabel 1. Indeks Risiko Bencana DKI Jakarta 2015 – 2023

NO	KABUPATEN/KOTA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	JAKARTA TIMUR	127.20	97.46	93.18	84.36	75.57	75.08	71.79	74.14	73.46
2	JAKARTA UTARA	122.40	93.78	89.66	81.17	72.72	72.25	69.08	71.34	70.69
3	JAKARTA BARAT	120.40	92.25	88.19	79.85	71.53	71.07	67.95	70.18	69.53
4	JAKARTA PUSAT	96.40	73.86	70.61	63.93	57.27	56.90	54.41	56.19	55.67
5	JAKARTA SELATAN	88.40	67.73	64.75	58.62	52.52	52.18	49.89	51.53	51.05
6	KEPULAUAN SERIBU	64.80	64.80	64.80	64.80	64.80	56.66	49.46	52.13	47.47

Sumber : Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2023)

Berdasarkan laporan dari laman berita *detik.com* pada Selasa, 18 Maret 2025, terjadi luapan air Sungai Ciliwung akibat hujan deras, yang menyebabkan pemukiman warga tergenang banjir. Sebanyak 34 Rukun Tetangga (RT) terdampak banjir yang tersebar di wilayah Jakarta Selatan, Jakarta Barat, dan Jakarta Timur, dengan ketinggian air di kawasan Cawang dan Cililitan, Jakarta Timur, mencapai 2,2 meter (Fawdi & Syarifudin, 2025). Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, bencana didefinisikan sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, nonalam, maupun manusia, sehingga menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana merupakan peristiwa yang sulit diprediksi, membawa dampak merugikan, menyebabkan kehilangan, kerusakan, serta memerlukan penanganan khusus (Rijanta, 2018). Banjir sendiri diartikan sebagai peristiwa genangan pada daratan yang biasanya kering akibat peningkatan volume air pada suatu badan air. Kejadian ini dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, jebolnya tanggul sungai, mencairnya es, atau kenaikan permukaan laut (Razikin, Kumalawati, & Arisanty, 2017). Tren peningkatan bencana banjir tidak hanya ditunjukkan oleh semakin luasnya wilayah terdampak, tetapi juga oleh bertambahnya kerugian, baik material maupun imaterial, yang ditimbulkannya (Joko, 2008).

Mitigasi bencana, sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, merupakan upaya untuk mengurangi risiko bencana melalui pembangunan fisik maupun peningkatan kesadaran serta kemampuan masyarakat dalam menghadapi potensi bencana. Mitigasi ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu mitigasi struktural dan nonstruktural. Mitigasi nonstruktural mencakup upaya pemberdayaan serta edukasi kepada masyarakat untuk meningkatkan kesiapsiagaan menghadapi bencana. Penerapan mitigasi dalam penanggulangan bencana banjir rob di wilayah Jakarta Utara menjadi sangat penting guna meminimalkan risiko dan dampak yang ditimbulkan. Dalam penelitian ini, peneliti memfokuskan kajian pada analisis mitigasi struktural maupun nonstruktural yang diterapkan di wilayah Jakarta Utara.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis/Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kontribusi dan relevansi
1	Nabella, Syamsunassir, dan I Dewa Ketut Kerta Widana (2022)	Analisis Faktor Penyebab dan Strategi Mitigasi Bencana Banjir Rob di Kota Banda Aceh	Menganalisis berbagai faktor penyebab banjir rob dan membuat beberapa strategi mitigasi banjir rob di kota Banda Aceh.	Kualitatif Deskriptif	Penanaman mangrove, kemudian dengan membentuk komunitas, dan kelompok kerja	Mitigasi Banjir Rob
2	Riska Maulita, Bagas Narendra Parahita, Yosafat Hermawan Trinugraha (2023)	Mitigasi Bencana Banjir Rob di Mangkang Wetan: Tindakan Sosial Masyarakat dan Kapabilitas Struktural	Bagaimana masyarakat Mangkang Wetan serta pemerintah strukturalnya bertindak dalam menanggapi ancaman banjir rob	Kualitatif	Pemerintah masih belum memberikan upaya maksimal dalam mitigasi banjir rob secara struktural maupun non struktural	Mitigasi Banjir Rob Struktural maupun Non Struktural

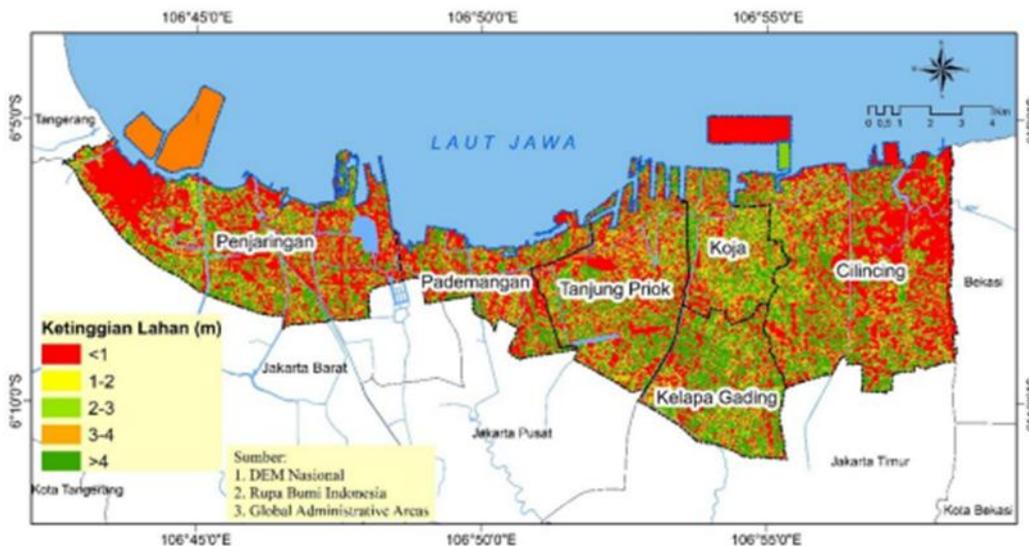
3	Rangga Chandra dan Rima Dewi Supriharjo	Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara	Menganalisis zona rentan di Jakarta Utara	Kuantitatif Raster Calculator	Kecamatan yang paling beresiko adalah Kecamatan Cilincing, Kecamatan Koja dan Kecamatan Tanjung Priok.	Kerentanan Jakarta Utara terhadap Banjir Rob
---	---	--	---	-------------------------------	--	--

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif, di mana teori dimanfaatkan sebagai landasan sekaligus alat bantu dalam menjawab permasalahan penelitian, mulai dari tahap identifikasi masalah, pengumpulan data, hingga analisis data. Jenis penelitian yang diterapkan mencakup studi deskriptif dan studi literatur. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan mengkaji berbagai sumber seperti buku, berita, serta jurnal-jurnal terdahulu yang relevan. Penelitian deskriptif sendiri merupakan penelitian yang bertujuan menggambarkan objek penelitian yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji tanpa mempersoalkan hubungan antarvariabel (Faisal, 2005).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Wilayah pesisir Jakarta terletak pada koordinat $5^{\circ}10'37''$ LS dan $106^{\circ}49'35''$ BT, dengan luas sekitar 130 km^2 , mencakup Kecamatan Penjaringan, Pademangan, Tanjung Priok, Koja, dan Cilincing. Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Pemerintah Daerah DKI Jakarta, wilayah pesisir Jakarta menjadi muara bagi 13 sungai, di antaranya Sungai Mokervart, Angke, Pesanggrahan, Ciliwung, Cideng, Krukut, Grogol, Sekretaris, Cipinang, Sunter, Buaran, dan Cakung. Seluruh sungai ini membentuk daerah aliran sungai (DAS) Sub DAS Ciliwung yang memiliki luas kurang lebih 150 km^2 . Fenomena banjir rob dan dampak negatif yang ditimbulkannya di wilayah Jakarta Utara mencerminkan kurangnya kewaspadaan serta kesiapsiagaan dalam menghadapi potensi ancaman banjir. Jakarta Utara, yang memiliki ketinggian wilayah antara 0–3 meter di atas permukaan laut, rentan mengalami banjir rob dengan ketinggian air yang dapat mencapai hingga 100 cm. Oleh karena itu, diperlukan perumusan tingkat risiko banjir rob sebagai upaya mitigasi untuk mengurangi dampak yang mungkin terjadi, sekaligus menentukan posisi masyarakat dan wilayah terdampak pada tingkatan risiko yang berbeda. Banjir di Jakarta Utara dipengaruhi oleh berbagai faktor, dengan faktor utama berupa penurunan muka tanah yang berkisar antara 20–28 cm per tahun. Kondisi ini diperburuk oleh aktivitas reklamasi di pesisir utara Jakarta untuk keperluan permukiman, yang berdampak pada berkurangnya hutan mangrove sebagai pelindung alami wilayah daratan dari pasang air laut (Chandra, 2013). Topografi yang rendah meningkatkan kerentanan suatu wilayah terhadap banjir rob. Daerah pesisir dengan kemiringan lereng yang kecil cenderung sangat rentan mengalami banjir rob, terutama di dataran rendah yang posisinya berada di bawah rata-rata permukaan laut. Sebaliknya, wilayah dengan topografi yang lebih tinggi memiliki tingkat risiko banjir rob yang lebih rendah (Salsabillah, Setiawan, A'rachman, & Oktarina, 2024). Selain itu, semakin besar penurunan muka tanah yang terjadi, semakin tinggi pula potensi terjadinya banjir rob di wilayah tersebut (Ramdhany, Wiranegara, & Luru, 2021).



Gambar 1. Parameter Ketinggian Lahan (Salsabillah, Setiawan, A'rachman, & Oktarina, 2024)

Terdapat sepuluh wilayah di Jakarta Utara yang teridentifikasi sebagai kawasan rawan terhadap bencana banjir rob. Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DKI Jakarta, wilayah-wilayah tersebut mencakup Kamal Muara, Kapuk Muara, Penjaringan, Pluit, Ancol, Kamal, Marunda, Cilincing, Kalibaru, dan Muara Angke. Kerentanan ini disebabkan oleh fenomena pasang air laut yang terjadi secara bersamaan dengan fase bulan purnama serta perigee, yaitu kondisi ketika jarak antara bumi dan bulan berada pada titik terdekatnya (BPBD DKI Jakarta, 2024). Mitigasi struktural merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk meminimalkan dampak bencana melalui pembangunan infrastruktur fisik dan penerapan teknologi, seperti pembangunan kanal untuk pengendalian banjir, pemasangan alat pendeteksi aktivitas vulkanik, konstruksi bangunan tahan gempa, maupun penyediaan sistem peringatan dini (*early warning system*) untuk mendeteksi potensi tsunami. Mitigasi struktural bertujuan mengurangi tingkat kerentanan (*vulnerability*) terhadap bencana melalui pendekatan rekayasa teknis bangunan. Bangunan tahan bencana dirancang sedemikian rupa agar mampu menahan atau hanya mengalami kerusakan minimal yang tidak membahayakan keselamatan penghuni ketika bencana terjadi. Rekayasa teknis sendiri mencakup prosedur perancangan bangunan yang telah mempertimbangkan karakteristik dan intensitas bencana yang mungkin terjadi (Zakky, 2018). Berbagai Upaya dilakukan oleh pemerintah, antara lain adalah:

1. Pembangunan Sodetan. Pembangunan sodetan memiliki tujuan utama untuk mengurangi risiko banjir melalui pengalihan sebagian atau seluruh debit air berlebih selama peristiwa banjir berlangsung. Sejumlah proyek sodetan telah direalisasikan, salah satunya adalah Sodetan Ciliwung, yang berupa terowongan sepanjang 1.268 meter dengan kapasitas aliran sebesar 60 m³/detik yang mengalirkan air menuju Kanal Banjir Timur (Kementerian Pekerjaan Umum, 2023). Selain itu, pembangunan sodetan juga dilakukan di Waduk Muara Angke, Kecamatan Penjaringan, yang diarahkan menuju inlet 3 Waduk Muara Angke. Pada waduk ini juga dilakukan kegiatan pengerukan guna meningkatkan kapasitas tampung air, sehingga debit air yang dialirkan melalui sodetan dapat tertampung secara optimal (Nasution, 2024).
2. Pembangunan Bendungan. Pembangunan bendungan tidak hanya difokuskan di wilayah Jakarta Utara, tetapi juga mencakup pembangunan Bendungan Ciawi dan Sukamahi yang berlokasi di Bogor. Tujuan utama dari pembangunan bendungan ini adalah untuk mengendalikan serta mengatur aliran air, sehingga aliran air tidak langsung mengalir

menuju wilayah pesisir. Berdasarkan data, tanpa keberadaan Bendungan Sukamahi, debit air di Sungai Ciliwung tercatat mencapai $56,52 \text{ m}^3/\text{detik}$, sedangkan setelah bendungan tersebut berfungsi, debit air berkurang menjadi $41,05 \text{ m}^3/\text{detik}$ (Wulandari, 2022).

3. Pompa Air. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah menyiapkan sebanyak 500 unit pompa air yang tersebar di berbagai titik untuk menangani banjir rob di sejumlah kawasan, termasuk Muara Karang, Pluit, dan Penjaringan. Pengadaan pompa air dalam jumlah tersebut di wilayah Jakarta Utara bertujuan untuk mengendalikan banjir rob sekaligus menjaga kualitas air. Secara fungsional, pompa air berperan dalam mengalirkan air dari area yang berada di elevasi rendah menuju saluran air utama (Farisi, 2025).
4. Pembangunan Tanggul Laut. Tanggul laut memiliki peran strategis dalam melindungi kawasan permukiman, infrastruktur penting, serta sektor-sektor ekonomi utama dari ancaman intrusi air laut dan gelombang pasang. Tanggul laut merupakan struktur pertahanan yang dibangun sepanjang garis pantai dengan tujuan utama mencegah masuknya air laut ke wilayah perkotaan. Meskipun secara konseptual tergolong sederhana, implementasi tanggul laut memerlukan pendekatan teknis yang kompleks, pemanfaatan teknologi mutakhir, serta investasi finansial yang signifikan. Oleh sebab itu, penelitian ini berfokus pada analisis peran serta dampak pembangunan tanggul laut sebagai salah satu alternatif solusi dalam penanggulangan banjir rob di wilayah pesisir Jakarta. Secara fungsional, tanggul laut berperan dalam menurunkan risiko banjir rob dan mengurangi tingkat erosi di kawasan pesisir, sekaligus memberikan perlindungan bagi permukiman dan infrastruktur vital (Komar, 1998). Di samping itu, tanggul laut juga dapat berperan sebagai zona perlindungan alami yang mendukung keberlangsungan ekosistem pesisir, termasuk pertumbuhan hutan mangrove. Vegetasi mangrove memiliki sistem perakaran yang kuat dan toleran terhadap air asin, sehingga efektif dalam mengurangi erosi pantai serta membantu dalam proses pengendapan sedimen (Spalding, Kainuma, & Collins, 2010).

Mitigasi non-struktural merujuk pada seluruh upaya pengurangan risiko bencana yang tidak melibatkan intervensi fisik, melainkan lebih berfokus pada aspek organisasional serta pendekatan sosial kemasyarakatan (Rahayu et al, 2009). Upaya-upaya mitigasi non struktural banjir yang dilakukan oleh pemerintah, antara lain:

1. Penyusunan master plan pembangunan berbasis pengurangan risiko bencana Pemerintah daerah telah menyusun Master Plan JGSW yang merupakan kelanjutan dari proyek Jakarta Coastal Defence Strategy (JCDS) yang telah dilaksanakan sejak tahun 2014 sepanjang 4,5 kilometer di wilayah Muara Kamal, Pluit, dan Kalibaru. Selain itu, terdapat pula Master Plan NCICD yang telah direviu oleh Bappenas pada tahun 2016 dan mencakup tiga tahapan utama, yaitu perbaikan tanggul pesisir, pembangunan tanggul laut, serta pengembangan kawasan sisi timur Teluk Jakarta.
2. Penyusunan Peraturan Daerah (PERDA) mengenai penanganan risiko bencana banjir secara berkelanjutan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah mengimplementasikan program strategis terkait pengendalian banjir rob dan pengembangan kawasan pesisir secara berkelanjutan. Program ini tidak hanya berfokus pada pengendalian banjir rob, tetapi juga mencakup pengembangan kawasan pesisir secara komprehensif, yang mencakup perumusan kebijakan yang tepat, pemantauan dampak pelaksanaan program, serta evaluasi hasil (Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta, 2024).
3. Koordinasi lintas sektor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DKI Jakarta telah melaksanakan koordinasi lintas sektor bersama Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Dinas Sumber Daya Air (SDA), Dinas Bina Marga, serta para lurah, terkait kesiapan personel dan peralatan, termasuk pompa air mobile maupun stasioner.

4. Penyampaian informasi terkait kondisi gelombang laut BPBD DKI Jakarta secara aktif menyebarluaskan informasi terkait kondisi gelombang laut melalui berbagai platform media sosial, termasuk WhatsApp Group dan Channel Telegram.
5. Penyiagaan personel penanggulangan bencana di kelurahan rawan banjir rob BPBD DKI Jakarta telah menyiapkan petugas penanggulangan bencana pada kelurahan-kelurahan yang teridentifikasi rawan banjir rob, dengan dukungan tambahan dari personel Organisasi Perangkat Daerah (OPD).
6. Penyediaan lokasi pengungsian serta sarana dan prasarana pendukung penanganan banjir rob Pemerintah telah memastikan kesiapan lokasi pengungsian beserta sarana pendukung lainnya di wilayah kelurahan rawan banjir rob, seperti perahu karet, pelampung cincin (ring buoys), jaket pelampung (life jacket), dan perlengkapan lainnya.
7. Penyediaan layanan kedaruratan selama 24 jam melalui Jakarta Siaga 112 Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menyediakan layanan kedaruratan yang dapat diakses masyarakat selama 24 jam penuh melalui layanan Jakarta Siaga 112.

Mitigasi non fisik dapat pula dilakukan melalui kegiatan pendidikan lingkungan yaitu:

1. Pelaksanaan talkshow dalam rangka menghadapi musim hujan dan banjir rob BPBD DKI Jakarta telah menyelenggarakan kegiatan talkshow yang ditujukan kepada masyarakat di wilayah rawan banjir rob sebagai upaya peningkatan pengetahuan dan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana tersebut. Talkshow ini disiarkan secara langsung melalui kanal YouTube BPBD DKI Jakarta serta platform Zoom Meeting. Materi yang disampaikan mencakup prakiraan cuaca dan iklim yang berpotensi menimbulkan bencana di wilayah Provinsi DKI Jakarta, potensi pasang surut air laut, serta puncak rob yang diperkirakan terjadi pada periode 2023–2024 (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta, 2023).
2. Sosialisasi dan simulasi kebencanaan di sekolah BPBD DKI Jakarta juga melaksanakan kegiatan sosialisasi dan simulasi di SDN Lagoa 11, Jakarta Utara. Kegiatan ini diikuti oleh para siswa serta guru pendamping, dengan tujuan memberikan edukasi dan pelatihan mengenai kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana alam, khususnya gempa bumi. Materi yang diberikan mencakup pengetahuan dasar kebencanaan, teknik evakuasi dan perlindungan diri, pengenalan alat-alat penanggulangan bencana, serta sosialisasi mengenai layanan Jakarta Siaga 112 dan ruang literasi kebencanaan BPBD DKI Jakarta (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta, 2025).
3. Penyelenggaraan gladi posko dan gladi lapang Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah melaksanakan kegiatan gladi posko dan gladi lapang tingkat Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2021. Di wilayah Kota Administrasi Jakarta Utara, kegiatan ini diselenggarakan di GOR Rorotan, Kecamatan Cilincing. Kegiatan tersebut dipimpin oleh Lurah Rorotan, Bapak Idham Mugabe, dan turut dihadiri oleh unsur Forkopimko Jakarta Utara, Dandim 0502/JU, Polres Metro Jakarta Utara, serta para relawan kebencanaan yang berperan aktif dalam upaya penanggulangan bencana di wilayah tersebut (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta, 2021).

KESIMPULAN

Dalam penanggulangan bencana khususnya banjir rob di Jakarta Utara, tidak lepas dari peran Masyarakat dan pemerintah. Penyebab terjadinya banjir rob di Jakarta Utara antara lain adalah daerah Jakarta Utara yang berdekatan dengan pesisir pantai, ketinggian wilayah yang tergolong rendah, dan penurunan permukaan tanah setiap tahunnya. Dengan demikian, perlu adanya mitigasi yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana banjir rob. Berbagai upaya telah dilakukan oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mulai dari mitigasi struktural dan non-

struktural. Mitigasi struktural yang dilakukan antara lain pembangunan sodetan, pembangunan bendungan, penggunaan pompa air, dan pembangunan tanggul laut. Dengan adanya mitigasi secara struktural, dapat mengurangi dampak dari banjir rob yang terjadi. Secara mitigasi non-struktural, membuat masterplan, membuat PERDA, pemberian informasi terkait gelombang laut, menyiagakan personel darurat, dan memastikan lokasi pengungsian serta sarana prasarana. Adapula mitigasi yang dilakukan secara non fisik seperti melakukan talkshow, pelatihan gladi lapang dan gladi posko, serta melakukan sosialisasi di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta. (2021, November 18). Gladi Posko dan Gladi Lapang Kota Administrasi Jakarta Utara. Retrieved from <https://bpbddjakarta.go.id/foto-berita/cTdzSjdkMkxDQm05TGJraG1tdnRRQT09/kegiatanbpbddjkt-cepatresponjkt-siagatanggalang-gladiposko2021>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta. (2023, November 15). Talkshow bersama Kesiapsiagaan Menghadapi Puncak Musim Hujan dan Rob di Provinsi DKI Jakarta. Retrieved from <https://bpbddjakarta.go.id/berita/NTRxUzFORE5CQVpPMVd1QXdFWFZuQT09/talkshow-bersama-kesiapsiagaan-menghadapi-puncak-musim-hujan-dan-rob>
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi DKI Jakarta. (2025, April 28). Sosialisasi dan Simulasi Kesiapsiagaan Bencana di SDN LAGOA 11 Jakarta Utara. Retrieved from <https://bpbddjakarta.go.id/berita/MkVSTWYyRWFSMk4zbGpqOUJVRXJldz09/sosialisasi-dan-simulasi-kesiapsiagaan-bencana-di-sdn-lagoa-11>
- Chandra, S. (2013). Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal Teknik Pomits*, 25. Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta. (2023). *Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah*. Jakarta: Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta.
- Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta. (2024). *Program Sumber Daya Air*. Retrieved from <https://dsda.jakarta.go.id/pengendalian-rob/tentangrob>
- Farisi, B. A. (2025, April 30). Pramono Siapkan Pompa di 500 Titik demi Atasi Banjir Rob di Jakut. Retrieved from <https://megapolitan.kompas.com/read/2025/04/30/15445311/pramono-siapkan-pompa-di-500-titik-demi-atasi-banjir-rob-di-jakut>
- Fawdi, M. I., & Syarifudin, T. (2025, Maret 19). Ciliwung Meluap: Banjir Kembali Menyergap, Warga Megap-megap. Retrieved from detik news: <https://news.detik.com/berita/d-7830223/ciliwung-meluap-banjir-kembali-menyergap-warga-megap-megap>
- Jati, R., Udrek, & Purba, E. S. (2023). *Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta: Pusat Data, Informasi, dan Komunikasi Kebencanaan BNPB.
- Joko, P. A. (2008). *Analisis Keretakan Banjir Di Daerah Aliran Sungai Sengkarang, Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah*. Fakultas Geografi Muhammadiyah Surakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2023, Agustus 1). Presiden Jokowi Resmikan Sodetan Ciliwung 1.2 Km, Bagian dari Penanganan dari Hulu ke Hilir untuk Kendalikan Banjir Jakarta. Retrieved from <https://pu.go.id/berita/presiden-jokowi-resmikan-sodetan-ciliwung-12-km-bagian-dari-penanganan-dari-hulu-ke-hilir-untuk-kendalikan-banjir-jakarta#:~:text=Menurut%20Presiden%20Jokowi%2C%20pembangunan%20sodetan,Krukut%2C%20Pesanggrahan%2C%20dan%20Mookervart>
- Komar, P. D. (1998). *Beach Processes and Sedimentation*. Pretince Hall.
- Nasution, M. S. (2024, November 25). Pembangunan sodetan di Muara Angke untuk percepat surutnya banjir rob. Retrieved from

- <https://www.antaraneews.com/berita/4489977/pembangunan-sodetan-di-muara-angke-untuk-percepat-surutnya-banjir-rob>
- Ramdhany, A. D., Wiranegara, H. W., & Luru, M. N. (2021). Zonasi Tingkat Kerentanan Fisik atas Banjir Rob Kecamatan Tugu di Kota Semarang. *Jurnal Bhuwana*.
- Razikin, P., Kumalawati, R., & Arisanty, D. (2017). Strategi Penanggulangan Bencana Banjir Berdasarkan Persepsi Masyarakat Di Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 27-39.
- Rijanta. (2018). *Modal Sosial dalam Manajemen Bencana*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Salsabillah, F., Setiawan, C., A'rachman, F. R., & Oktarina, R. L. (2024). Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Banjir Rob di Wilayah Jakarta Utara. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing (JGRS)* Vol. 5 No. 1, 55-68.
- Spalding, M., Kainuma, M., & Collins, L. (2010). *World Atlas of Mangroves*. London: Routledge.
- Wulandari, T. (2022, Desember 26). Bendungan Ciawi dan Sukamahi, Bendungan Kering Pertama RI & Tempat Wisata. Retrieved from <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6481587/bendungan-ciawi-dan-sukamahi-bendungan-kering-pertama-ri-tempat-wisata>
- Zakky. (2018, Maret 8). Pengertian Mitigasi Bencana Alam Struktural dan. Retrieved from <https://www.zonareferensi.com/pengertianmitigasi/>