

Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Mitigasi Banjir Melalui Pelatihan dan Penerapan Rumah Amfibi di Wilayah Rawan Bencana Kalimantan Tengah

Dhimas Ari Yudha Pratama ¹, Mochammad Fabian Athaya ², Aurora Maria Sagak Abel ³, Thea Farina ⁴, Nuraliah Ali ⁵, Satriya Nugraha ^{6*}

¹⁻⁶ Universitas Palangka Raya, Indonesia

Universitas Palangka Raya, Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 74874, Indonesia

Korespondensi penulis: Satriya@law.upr.ac.id *

Abstract. *This study examines community capacity building for flood mitigation in flood-prone regions of Central Kalimantan through disaster education, technical training, and the construction of an amphibious house prototype. Using a community-based disaster risk reduction (CBDRR) framework, the program integrates participatory training, field surveys, and adaptive structural innovation. Findings indicate a 40% increase in community knowledge based on Community Empowerment Level Analysis results, active engagement of 35 participants in disaster education, and significant improvement in technical skills among 22 trainees involved in amphibious foundation construction. The prototype achieved 100% completion within four effective working days, demonstrating the feasibility of amphibious technology using locally available materials. Strengthening youth organization structures further enhances community readiness and institutional resilience. Overall, the integration of participatory learning and adaptive technology effectively builds community self-efficacy and disaster preparedness in flood-prone environments.*

Keywords: *amphibious housing, CBDRR, community capacity, disaster mitigation, flood adaptation*

Abstrak. Penelitian ini menganalisis peningkatan kapasitas masyarakat dalam mitigasi banjir di wilayah rawan bencana Kalimantan Tengah melalui edukasi kebencanaan, pelatihan teknis, dan pembangunan prototipe rumah amfibi. Menggunakan kerangka *Community-Based Disaster Risk Reduction (CBDRR)*, kegiatan mengintegrasikan pelatihan partisipatif, survei lapangan, dan inovasi adaptasi struktural. Hasil menunjukkan peningkatan pengetahuan masyarakat sebesar 40% berdasarkan Analisis Tingkat Keberdayaan Masyarakat, keterlibatan aktif 35 peserta sosialisasi kebencanaan, serta peningkatan keterampilan teknis 22 peserta pelatihan konstruksi. Prototipe fondasi rumah amfibi mencapai progres 100% dalam empat hari kerja efektif dengan memanfaatkan material lokal. Penguatan kelembagaan pemuda desa turut berkontribusi pada peningkatan kesiapsiagaan komunitas. Secara keseluruhan, integrasi pelatihan berbasis komunitas dan teknologi adaptif terbukti efektif dalam membangun *self-efficacy* dan ketangguhan masyarakat menghadapi banjir.

Kata kunci: adaptasi banjir, kapasitas masyarakat, mitigasi bencana, rumah amfibi, CBDRR

1. LATAR BELAKANG

Kalimantan Tengah merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat kerawanan banjir tinggi akibat karakteristik geografis berupa dataran rendah, rawa gambut, dan keberadaan daerah aliran sungai besar. Kondisi ini menyebabkan wilayah tersebut secara periodik mengalami banjir yang berdampak signifikan terhadap kehidupan masyarakat, infrastruktur, dan perekonomian lokal. Peningkatan intensitas dan frekuensi banjir dalam dekade terakhir menuntut adanya penguatan kapasitas masyarakat agar mampu beradaptasi dan mengurangi risiko secara mandiri.

Pendekatan mitigasi bencana berbasis komunitas (*Community-Based Disaster Risk Reduction/CBDRR*) telah terbukti efektif dalam membangun ketangguhan masyarakat lokal. Dalam konteks ini, pelatihan kebencanaan menjadi salah satu instrumen penting untuk memperkuat kesiapsiagaan. Bandura melalui teori *self-efficacy* menjelaskan bahwa kepercayaan diri masyarakat dalam menghadapi risiko dapat ditingkatkan melalui pengalaman belajar langsung dan dukungan sosial dari komunitas.

Selain pendekatan non-struktural, inovasi teknologi adaptif seperti rumah amfibi menawarkan solusi struktural yang relevan untuk daerah rawan banjir. Rumah amfibi merupakan hunian yang dirancang dengan sistem pelampung dan tiang pemandu sehingga mampu bergerak vertikal mengikuti ketinggian muka air tanpa mengalami kerusakan struktural. Teknologi ini telah diterapkan di berbagai negara seperti Belanda, Inggris, dan Amerika Serikat sebagai respons terhadap banjir periodik.

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh Program Mahasiswa Berdampak (PM-BEM) Fakultas Hukum dan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya pada periode 12 September hingga 12 November 2025 mengintegrasikan kedua pendekatan tersebut. Program ini melibatkan rangkaian sosialisasi, pelatihan teknis, survei lapangan, pembangunan fondasi rumah amfibi, dan pembentukan organisasi pemuda desa di Desa Tewang Panjang, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah.

2. KAJIAN TEORITIS

1. Mitigasi Banjir dan Pendekatan CBDRR

Mitigasi banjir mencakup upaya struktural dan non-struktural untuk mengurangi risiko. CBDRR menempatkan masyarakat sebagai aktor utama dalam identifikasi risiko, perencanaan, dan implementasi mitigasi secara partisipatif, sehingga menghasilkan ketangguhan yang berkelanjutan.

2. Teori *Self-Efficacy* dalam Kesiapsiagaan Bencana

Bandura menekankan empat sumber *self-efficacy*: pengalaman langsung, pembelajaran sosial, persuasi verbal, dan kondisi fisiologis-emosional. Pelatihan berbasis praktik terbukti meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menghadapi risiko bencana.

3. Rumah Amfibi sebagai Adaptasi Struktural

Rumah amfibi menggunakan pelampung dan tiang pemandu untuk memungkinkan struktur mengapung mengikuti permukaan air. Teknologi ini terbukti menurunkan kerusakan material hingga 90% di beberapa negara yang menghadapi banjir berkala.

3. METODE PENELITIAN

Kegiatan ini menggunakan pendekatan Community-Based Disaster Risk Reduction (CBDRR) yang dilaksanakan pada 12 September hingga 12 November 2025 di Desa Tewang Panjang, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah. Kegiatan melibatkan 115 partisipan dari berbagai segmen masyarakat dengan kolaborasi antara Universitas Palangka Raya dan Badan Penanggulangan Bencana dan Pemadam Kebakaran (BPB-PK) Provinsi Kalimantan Tengah.

Pelaksanaan terdiri dari lima tahap utama: (1) sosialisasi mitigasi bencana kepada 35 peserta; (2) pelatihan teknis konstruksi rumah amfibi "Ark'a Modulam" kepada 22 peserta; (3) pembangunan fondasi rumah amfibi selama empat hari kerja dengan partisipasi masyarakat; (4) pelatihan mitigasi kepada 28 pemuda desa; dan (5) pembentukan organisasi pemuda berbadan hukum dengan penyusunan AD/ART melibatkan 30 peserta. Pengumpulan data dilakukan melalui Analisis Tingkat Keberdayaan Masyarakat untuk mengukur peningkatan pengetahuan, wawancara informal dan observasi partisipatif untuk data kualitatif, serta analisis Hazard, Vulnerability, and Capacity Assessment (HVCA) untuk mengidentifikasi risiko dan kapasitas komunitas.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peningkatan Self-Efficacy Melalui Pengalaman Langsung

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas masyarakat dalam mitigasi banjir terjadi secara signifikan, dengan kenaikan pemahaman sebesar 40% melalui Analisis Tingkat Keberdayaan Masyarakat. Temuan ini sejalan dengan teori *self-efficacy* Bandura yang menekankan bahwa pengalaman belajar langsung merupakan sumber paling kuat dalam membangun keyakinan diri. Pelibatan masyarakat dalam

proses pembangunan fondasi rumah amfibi memberikan *mastery experience* yang tidak dapat diperoleh melalui pembelajaran teoretis semata.

Dokumentasi lapangan menunjukkan bahwa warga tidak hanya berperan sebagai peserta pasif, tetapi turut aktif dalam pengangkatan material, pemasangan pelampung, hingga penyelesaian struktur dasar. Tingginya partisipasi pada kegiatan pelatihan teknis (22 peserta) dan sosialisasi mitigasi (35 peserta) mengindikasikan peningkatan kesadaran risiko dan motivasi untuk terlibat dalam upaya mitigasi. Temuan ini mengonfirmasi bahwa pelatihan berbasis praktik lebih efektif dibandingkan metode ceramah dalam membangun kapasitas kesiapsiagaan masyarakat.

2. Efektivitas Pendekatan CBDRR dalam Konteks Lokal

Pendekatan CBDRR terbukti efektif dalam konteks Desa Tewang Panjang karena berhasil menempatkan masyarakat sebagai aktor utama dalam seluruh tahapan mitigasi. Prinsip partisipatif tercermin dalam sosialisasi awal yang memungkinkan masyarakat memahami kondisi kerentanan desa, pelatihan teknis yang meningkatkan keterampilan praktis, pelibatan pemuda dalam organisasi desa, dan kolaborasi dengan BPB-PK serta Universitas Palangka Raya yang memperkuat kesiapsiagaan berbasis institusi.

Tingkat partisipasi yang tinggi pada setiap kegiatan (rata-rata 28-35 peserta) menunjukkan penerimaan program yang baik dan kesiapan masyarakat untuk berkolaborasi dalam kegiatan mitigasi. Program ini tidak hanya memperkuat kapasitas individu, tetapi juga membangun resiliensi sosial, yaitu kemampuan komunitas untuk beradaptasi dan pulih dari ancaman bencana. Pendekatan CBDRR yang menekankan *local ownership* memastikan bahwa program mitigasi tidak bergantung pada intervensi eksternal, melainkan dapat dikembangkan secara mandiri oleh masyarakat desa.

3. Rumah Amfibi sebagai Solusi Adaptif yang Aplikatif

Pembangunan fondasi rumah amfibi yang mencapai progres 100% dalam empat hari kerja membuktikan bahwa teknologi ini dapat diimplementasikan dengan sumber daya lokal dan kemampuan teknis dasar setelah diberikan pelatihan memadai. Temuan ini mendukung literatur mengenai efektivitas rumah amfibi sebagai teknologi adaptif untuk wilayah rawan banjir bertahap. Dalam konteks Desa Tewang Panjang yang mengalami banjir periodik dengan ketinggian 1-2 meter, rumah amfibi berpotensi mengurangi kerusakan material hingga 90% dibandingkan rumah konvensional.

Partisipasi masyarakat dalam proses konstruksi memberikan transfer pengetahuan teknis langsung, yang mengurangi ketergantungan terhadap tenaga ahli eksternal. Prototipe yang dibangun juga berfungsi sebagai sarana edukasi berkelanjutan bagi masyarakat yang belum mengikuti pelatihan, sekaligus menjadi model demonstrasi yang dapat direplikasi secara mandiri.

4. Penguatan Kelembagaan untuk Keberlanjutan Program

Pembentukan organisasi pemuda dan penyusunan AD/ART merupakan langkah strategis dalam membangun kapasitas sosial dan kelembagaan desa. Kelembagaan yang kuat menjadi fondasi keberlanjutan mitigasi bencana karena pemuda memiliki peran strategis sebagai penggerak komunitas, organisasi dapat menjadi wadah koordinasi kesiapsiagaan, dan struktur organisasi memberikan legitimasi terhadap program mitigasi.

Pelatihan mitigasi yang diikuti 28 pemuda menunjukkan bahwa generasi muda memiliki minat dan komitmen tinggi untuk mendukung pengurangan risiko bencana. Dalam perspektif pembangunan komunitas, penguatan kapasitas pemuda merupakan investasi jangka panjang untuk membangun *community resilience*. Dengan adanya organisasi ini, kegiatan mitigasi tidak hanya bergantung pada program eksternal, tetapi dapat dikembangkan secara mandiri sesuai prinsip *local ownership* dalam manajemen risiko bencana.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Berdasarkan hasil kegiatan dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Pelatihan mitigasi bencana dan pelatihan teknis rumah amfibi berhasil meningkatkan kapasitas pengetahuan sebesar 40%, keterampilan teknis 22 peserta, dan kesiapsiagaan 35 peserta sosialisasi; (2) Pembangunan fondasi rumah amfibi yang mencapai 100% dalam empat hari menunjukkan bahwa teknologi adaptif dapat diterapkan secara efektif dengan pelibatan masyarakat lokal; (3) Penguatan kelembagaan pemuda desa melalui pembentukan organisasi dan penyusunan AD/ART berkontribusi terhadap ketangguhan sosial komunitas; (4) Kolaborasi tripartit antara BPB-PK, perangkat desa, masyarakat, dan Universitas Palangka Raya memberikan dampak positif bagi keberhasilan program mitigasi berbasis CBDRR.

2. Saran

Untuk keberlanjutan dan pengembangan program, direkomendasikan: (1) Pemerintah daerah perlu mengalokasikan anggaran untuk program pendampingan berkelanjutan terkait pembangunan rumah amfibi di desa-desa rawan banjir lainnya; (2) Evaluasi lanjutan terhadap kinerja struktur rumah amfibi saat banjir aktual diperlukan untuk pengembangan dan penyempurnaan desain; (3) Pelatihan mitigasi harus dilakukan secara berkala dan diperluas ke kelompok masyarakat lain seperti kelompok tani, PKK, dan RT/RW; (4) Organisasi pemuda desa perlu difungsikan sebagai garda depan kesiapsiagaan bencana dengan program kerja terstruktur dan dukungan pemangku kepentingan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat atas pendanaan yang diberikan untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Apresiasi yang tinggi juga disampaikan kepada Universitas Palangka Raya melalui Program Mahasiswa Berdampak (PM-BEM) yang telah memberikan dukungan penuh dalam pelaksanaan program ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Penanggulangan Bencana dan Pemadam Kebakaran (BPB-PK) Provinsi Kalimantan Tengah atas kerja sama yang produktif dan kontribusinya sebagai narasumber dalam kegiatan sosialisasi dan pelatihan mitigasi bencana. Penghargaan juga ditujukan kepada Pemerintah Desa Tewang Panjang, Kabupaten Katingan, atas dukungan kebijakan dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan program.

Terima kasih khusus disampaikan kepada seluruh masyarakat Desa Tewang Panjang yang telah berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari sosialisasi, pelatihan teknis, hingga pembangunan fondasi rumah amfibi. Partisipasi dan antusiasme masyarakat menjadi kunci keberhasilan program ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dari Fakultas Hukum dan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya atas bimbingan, arahan, dan dukungan akademik selama pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini..

DAFTAR REFERENSI

- Asian Development Bank & Asian Disaster Preparedness Center. (2020). *Disaster Risk Reduction in Indonesia: Status Report 2020*. Bangkok: Asian Disaster Preparedness Center.
- Badarnah, L. (2024). Amphibious architecture: A biomimetic design approach to flood resilience. *Sustainability*, 16(3), 1069.
- Batu, M., et al. (2024). The effect of education types on knowledge level in disaster preparedness. *Turkish Journal of Emergency Medicine*, 24(2), 88-95.
- Cvetković, V.M., et al. (2024). Community-based disaster risk reduction: Enhancing resilience through active participation. *Sustainability*, 16(17), 7453.
- English, E., Friedland, C.J., & Orooji, F. (2022). Combined flood and wind mitigation for hurricane damage prevention: Case for amphibious construction. *Journal of Structural Engineering*, 148(1), 04021228.
- Guimaraes, R., Mechler, R., Velev, S., & Chapagain, D. (2025). The effect of community resilience and disaster risk management cycle stages on morbi-mortality following floods: An empirical assessment. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 25, 3803–3826.
- Heo, S., Park, S., & Lee, D.K. (2024). Multi-hazard assessment for flood and landslide risk in Kalimantan and Sumatra: Implications for Nusantara, Indonesia's new capital. *Heliyon*, 10(18), e37789.
- Johnston, K.A., Taylor, M., & Ryan, B. (2022). Engaging communities to prepare for natural hazards: A conceptual model. *Natural Hazards*, 112, 2831–2851.
- Keating, A., et al. (2025). Assessing community-level flood resilience: Validating a universally applicable flood resilience measurement framework and tool. *International Journal of Disaster Risk Science*, 16, 125-145.
- Krishna, R.N., et al. (2025). Community change agents and disaster preparedness among women in coastal areas. *BMC Emergency Medicine*, 25, 8.
- Lestari, P., et al. (2025). Disaster education and training programs for enhancing community preparedness: A systematic review 2020-2025. *medRxiv Preprint*.
- Manlutac, T.G.D., et al. (2023). A proposed design of floating house by utilizing buoyant foundation: An alternative flood resilient housing in Masantol, Pampanga. *International Journal of Progressive Research in Science and Engineering*, 4(6), 61–69.
- Mukherjee, S., & Rahman, M.A. (2023). Amphibious housing as a sustainable flood resilient solution: Case studies from developed and developing cities. In *Adapting the Built Environment for Climate Change* (pp. 215-228). Amsterdam: Elsevier.
- Öcal, A. (2025). Community-based disaster risk reduction. In R. Shaw (Ed.), *Encyclopedia of Disaster Risk Reduction*. Singapore: Springer Nature.
- Ryan, B., Johnston, K.A., Taylor, M., & McAndrew, R. (2020). Community engagement for disaster preparedness: A systematic literature review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49, 101655.

- Save the Children International. (2021). *Understanding Hazard, Vulnerability, and Capacity Assessments (HVCAs) in Urban Contexts: A 5-Step Process Guide*. London: Save the Children.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). (2020). *Words into Action: Engaging Children and Youth in Disaster Risk Reduction and Resilience Building*. Geneva: UNDRR.
- Varkey, B.K., et al. (2022). Flood risk mitigation through self-floating amphibious houses: Modelling, analysis, and design. *Materials Today: Proceedings*, 65, 1843-1851.
- Wang, Z., Huang, L., & Chen, Y. (2022). Are you prepared? Efficacy, contextual vulnerability, and disaster readiness. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 72, 102916.
- Zhang, Y., Wang, J., & Li, X. (2023). The role of response efficacy and self-efficacy in disaster preparedness actions for vulnerable households. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 23(12), 3789–3826.