



Kesiapsiagaan Banjir Berbasis Komunitas melalui Sistem Peringatan Dini Inklusif di Asia Tenggara: Studi Komparatif Intervensi Partisipatif pada Komunitas Bantaran Sungai Indonesia dan Vietnam

Widyaa Anggraini¹

Pusat Ketahanan Bencana dan Pengembangan Komunitas

Universitas Airlangga Surabaya

Korespondensi Email : widyaaanggraini@ac.id

Phone Number : +6285-xxxx-xxxx (For send LoA)

Abstract (English)

Flooding is one of the most recurring disaster threats in Southeast Asia and has serious impacts on safety, health, education, mobility, household economy, and livelihood sustainability. This article analyzes community service interventions based on flood preparedness through inclusive early warning systems in riverbank communities in Indonesia and Vietnam. Using a community-based comparative evaluation approach, the article explains the relationship between riverbank vulnerability, risk literacy, early warning systems, evacuation drills, participatory mapping, strengthening vulnerable groups, and community resilience. The findings indicate that flood preparedness is not solely built through technical infrastructure, but requires social community capacity, trust in information, evacuation routes that are familiar to residents, the involvement of women and vulnerable groups, and coordination between local governments, schools, volunteers, disaster agencies, and households. Indonesia demonstrates the importance of strengthening riverbank communities through local volunteers, risk education, and household preparedness. Vietnam demonstrates the importance of integrating flood resilience infrastructure with social community systems, especially in delta regions and river cities facing climate change pressures. This article contributes to the study of community service by emphasizing that early warning systems are only effective if they are translated into inclusive collective action, trusted, practiced, and institutionalized within the community.

Keywords: *community service; flood preparedness; early warning systems; riverbank communities; disaster resilience; Indonesia; Vietnam; Southeast Asia*

Abstrak (Indonesia)

Banjir merupakan salah satu ancaman bencana paling berulang di Asia Tenggara dan memberikan dampak serius terhadap keselamatan, kesehatan, pendidikan, mobilitas, ekonomi rumah tangga, serta keberlanjutan penghidupan masyarakat. Artikel ini menganalisis intervensi pengabdian masyarakat berbasis kesiapsiagaan banjir melalui sistem peringatan dini inklusif pada komunitas bantaran sungai di Indonesia dan Vietnam. Dengan menggunakan pendekatan evaluasi komparatif berbasis komunitas, artikel ini menjelaskan hubungan antara kerentanan wilayah sungai, literasi risiko, sistem peringatan dini, latihan evakuasi, pemetaan partisipatif, penguatan kelompok



rentan, dan ketahanan komunitas. Temuan menunjukkan bahwa kesiapsiagaan banjir tidak cukup dibangun melalui infrastruktur teknis, tetapi memerlukan kapasitas sosial komunitas, kepercayaan terhadap informasi, jalur evakuasi yang dipahami warga, keterlibatan perempuan dan kelompok rentan, serta koordinasi antara pemerintah lokal, sekolah, relawan, lembaga kebencanaan, dan rumah tangga. Indonesia menunjukkan pentingnya penguatan komunitas bantaran sungai melalui relawan lokal, edukasi risiko, dan kesiapsiagaan rumah tangga. Vietnam menunjukkan pentingnya integrasi infrastruktur ketahanan banjir dengan sistem sosial komunitas, terutama di wilayah delta dan kota sungai yang menghadapi tekanan perubahan iklim. Artikel ini berkontribusi pada kajian pengabdian masyarakat dengan menegaskan bahwa sistem peringatan dini hanya efektif apabila diterjemahkan menjadi tindakan kolektif yang inklusif, dipercaya, dilatih, dan dilembagakan dalam kehidupan komunitas.

Kata kunci: pengabdian masyarakat; kesiapsiagaan banjir; sistem peringatan dini; komunitas bantaran sungai; ketahanan bencana; Indonesia; Vietnam; Asia Tenggara

Pendahuluan

Banjir merupakan salah satu bentuk bencana paling berulang dan paling merusak di Asia Tenggara. Karakter kawasan yang terdiri atas wilayah kepulauan, delta, daerah aliran sungai, pesisir padat penduduk, serta kota-kota yang berkembang cepat membuat risiko banjir semakin kompleks. Banjir tidak hanya terjadi karena curah hujan ekstrem, tetapi juga dipengaruhi oleh perubahan tata guna lahan, urbanisasi, kerusakan daerah tangkapan air, penyempitan sungai, drainase yang buruk, penurunan muka tanah, kemiskinan perkotaan, dan perubahan iklim. Dalam konteks komunitas bantaran sungai, banjir bukan sekadar peristiwa alam, melainkan peristiwa sosial yang menunjukkan hubungan antara lingkungan, infrastruktur, kelembagaan, dan kapasitas masyarakat.

Laporan ESCAP mengenai risiko bencana di Asia Tenggara menegaskan bahwa sejak 1970 hingga 2024, bencana di kawasan ini telah menyebabkan lebih dari 435.000 kematian, berdampak pada sekitar 580 juta orang, dan menimbulkan kerugian ekonomi besar yang terus meningkat seiring intensifikasi risiko iklim (ESCAP, 2024). Fakta ini memperlihatkan bahwa pengurangan risiko bencana tidak dapat ditempatkan sebagai agenda sektoral, tetapi harus menjadi bagian dari pembangunan berkelanjutan, tata kelola wilayah, dan pemberdayaan komunitas. UNDRR juga menekankan bahwa investasi dalam pengurangan risiko bencana dapat menyelamatkan nyawa, mengurangi kerugian, dan memperkuat dasar pembangunan yang aman serta berkelanjutan (UNDRR, 2025).

Indonesia dan Vietnam merupakan dua konteks yang sangat relevan untuk dianalisis. Indonesia menghadapi risiko banjir yang tinggi karena kombinasi faktor hidrometeorologi, urbanisasi, permukiman bantaran sungai, serta kerentanan sosial-ekonomi. BNPB secara berkala mencatat banjir sebagai salah satu jenis kejadian bencana paling dominan dalam profil kebencanaan Indonesia, bersama cuaca ekstrem dan tanah



longsor (BNPB, 2026). Vietnam juga menghadapi risiko banjir yang tinggi, khususnya di wilayah delta, kawasan pesisir, dan kota sungai seperti Can Tho di Delta Mekong. World Bank melaporkan bahwa proyek ketahanan perkotaan Can Tho yang dilaksanakan pada 2016–2024 membangun sistem perlindungan banjir di sepanjang Sungai Can Tho dan Khai Luong untuk melindungi kawasan inti perkotaan seluas sekitar 2.700 hektare (World Bank, 2025).

Kedua negara memperlihatkan bahwa ketahanan banjir membutuhkan kombinasi antara infrastruktur fisik dan kapasitas sosial. Tanggul, drainase, pintu air, pompa, dan sistem pemantauan sangat penting. Namun, infrastruktur tidak akan cukup apabila masyarakat tidak memahami risiko, tidak mempercayai peringatan, tidak mengetahui jalur evakuasi, tidak memiliki rencana keluarga, atau tidak memperhatikan kelompok rentan. Komunitas bantaran sungai sering kali hidup dalam kondisi sosial-ekonomi yang membuat mereka sulit pindah dari lokasi berisiko. Mereka dapat mengetahui bahwa wilayahnya rawan banjir, tetapi tetap tinggal karena kedekatan dengan pekerjaan, biaya sewa yang rendah, akses pasar, atau ikatan sosial. Oleh karena itu, pengabdian masyarakat harus menghindari pendekatan yang menyalahkan warga, dan sebaliknya memperkuat kapasitas warga untuk hidup lebih aman dalam kondisi risiko yang nyata.

Masalah komunitas yang menjadi fokus artikel ini adalah lemahnya kesiapsiagaan banjir pada komunitas bantaran sungai akibat keterbatasan literasi risiko, kurangnya latihan evakuasi, lemahnya komunikasi peringatan dini, tidak meratanya dukungan bagi kelompok rentan, dan belum kuatnya koordinasi kelembagaan lokal. Secara sosial, banjir mengganggu sekolah anak, kesehatan keluarga, hubungan sosial, dan rasa aman warga. Secara ekonomi, banjir merusak barang rumah tangga, menghentikan aktivitas kerja informal, mengurangi pendapatan harian, dan menambah biaya pemulihan. Secara kelembagaan, banjir menguji kapasitas pemerintah lokal, relawan, sekolah, fasilitas kesehatan, dan organisasi masyarakat. Secara akademik, banyak kajian kesiapsiagaan bencana masih menekankan sistem teknis dan respons darurat, tetapi belum cukup menjelaskan bagaimana sistem peringatan dini diterjemahkan menjadi tindakan kolektif yang inklusif di tingkat rumah tangga dan komunitas.

Teori pemberdayaan masyarakat memberikan landasan untuk memahami kesiapsiagaan banjir sebagai proses sosial. Freire (1970) menegaskan pentingnya kesadaran kritis dalam pemberdayaan. Dalam konteks bencana, masyarakat perlu memahami risiko bukan hanya sebagai ancaman eksternal, tetapi sebagai kondisi yang dapat dikelola melalui pengetahuan, organisasi, dan tindakan kolektif. Chambers (1994) menekankan pentingnya pemetaan partisipatif dan pengetahuan lokal. Komunitas bantaran sungai biasanya mengetahui titik banjir, arah aliran, rumah yang paling dahulu terdampak, lokasi aman, serta kelompok yang membutuhkan bantuan. Pengetahuan ini harus menjadi dasar intervensi. Kabeer (1999) menjelaskan pemberdayaan melalui sumber daya, agensi, dan capaian. Dalam kesiapsiagaan banjir, sumber daya mencakup informasi, peta risiko, jalur evakuasi, peralatan darurat, dan jaringan relawan; agensi



mencakup kemampuan warga mengambil keputusan cepat; sedangkan capaian mencakup evakuasi aman, berkurangnya kerugian, dan pemulihan lebih cepat.

Literatur disaster risk reduction menegaskan bahwa sistem peringatan dini harus bersifat end-to-end dan people-centered. Artinya, sistem tersebut tidak hanya menghasilkan informasi dari lembaga teknis, tetapi memastikan bahwa informasi sampai kepada masyarakat, dipahami, dipercaya, dan ditindaklanjuti. UNDRR (2024) menekankan pentingnya penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pengurangan risiko bencana, tetapi teknologi harus terhubung dengan kapasitas kelembagaan dan komunitas. Sistem peringatan dini yang tidak dipahami warga akan gagal meskipun datanya akurat. Sebaliknya, komunitas yang terlatih dapat merespons lebih baik bahkan dengan teknologi sederhana apabila memiliki jalur komunikasi, kepercayaan, dan rencana tindakan.

Kajian mengenai resiliensi komunitas menunjukkan bahwa ketahanan bencana tidak hanya bergantung pada kesiapan fisik, tetapi juga pada modal sosial, kepemimpinan lokal, solidaritas, kepercayaan, dan pengalaman kolektif. Norris et al. (2008) menjelaskan bahwa resiliensi komunitas mencakup kapasitas adaptif yang melibatkan sumber daya ekonomi, komunikasi, kompetensi komunitas, dan modal sosial. Aldrich (2012) menunjukkan bahwa modal sosial sering menjadi faktor penting dalam pemulihan bencana karena warga yang terhubung secara sosial lebih mudah saling membantu. Namun, modal sosial juga perlu diperluas agar tidak hanya menguatkan kelompok yang sudah kuat, tetapi juga menjangkau lansia, penyandang disabilitas, perempuan, anak, migran, dan keluarga miskin.

Dalam konteks Indonesia, komunitas bantaran sungai di kota-kota besar maupun wilayah perdesaan menghadapi tantangan ganda. Di satu sisi, mereka memiliki pengalaman berulang menghadapi banjir dan sering mengembangkan strategi adaptasi lokal, seperti meninggikan barang, menyimpan dokumen penting, menggunakan perahu kecil, atau memantau tinggi muka air. Di sisi lain, pengalaman berulang dapat menimbulkan normalisasi risiko, yaitu anggapan bahwa banjir adalah hal biasa sehingga evakuasi sering terlambat. Pengabdian masyarakat perlu mengubah pengalaman menjadi kesiapsiagaan sistematis melalui peta risiko, rencana keluarga, latihan evakuasi, dan komunikasi peringatan dini.

Dalam konteks Vietnam, wilayah delta dan kota sungai menghadapi risiko yang terkait dengan curah hujan ekstrem, kenaikan muka air, banjir sungai, dan tekanan urbanisasi. Proyek ketahanan banjir di Can Tho menunjukkan bahwa perlindungan infrastruktur sangat penting, tetapi keberlanjutan perlindungan tetap membutuhkan partisipasi komunitas. Warga perlu mengetahui cara merespons peringatan, menggunakan jalur evakuasi, menjaga drainase, melindungi kelompok rentan, dan melanjutkan kehidupan setelah banjir. Dengan demikian, infrastruktur fisik perlu dilengkapi dengan infrastruktur sosial.



Kesenjangan penelitian dan praktik pengabdian masyarakat dapat dirumuskan dalam beberapa hal. Pertama, banyak program kesiapsiagaan banjir masih berfokus pada sosialisasi risiko, tetapi belum cukup melatih tindakan nyata warga. Kedua, sistem peringatan dini sering dipahami sebagai teknologi, padahal efektivitasnya bergantung pada kepercayaan, bahasa lokal, dan mekanisme komunikasi komunitas. Ketiga, kelompok rentan sering disebut dalam dokumen kebencanaan, tetapi belum selalu dilibatkan dalam desain evakuasi. Keempat, kajian komparatif Asia Tenggara tentang pengabdian masyarakat untuk komunitas bantaran sungai masih terbatas. Kelima, pengukuran dampak sering terbatas pada jumlah peserta pelatihan, bukan pada perubahan kesiapsiagaan rumah tangga, kualitas jalur evakuasi, kapasitas relawan, atau respons aktual saat banjir.

Kebaruan artikel ini terletak pada analisis komparatif yang menempatkan sistem peringatan dini sebagai proses pemberdayaan komunitas. Artikel ini tidak melihat peringatan dini hanya sebagai alat teknis, tetapi sebagai relasi sosial antara informasi, kepercayaan, latihan, kepemimpinan lokal, dan tindakan kolektif. Kerangka analitis yang digunakan adalah: kerentanan banjir → pemetaan risiko partisipatif → literasi risiko → sistem peringatan dini inklusif → latihan evakuasi → tindakan kolektif → ketahanan komunitas.

Tujuan artikel ini adalah menganalisis secara komparatif bagaimana intervensi pengabdian masyarakat berbasis sistem peringatan dini inklusif dapat memperkuat kesiapsiagaan banjir, kapasitas evakuasi, perlindungan kelompok rentan, dan ketahanan komunitas bantaran sungai di Indonesia dan Vietnam.

Metode

Artikel ini menggunakan desain evaluasi komparatif berbasis komunitas yang menggabungkan community-based disaster risk reduction, participatory action research, dan theory of change analysis. Indonesia dan Vietnam dipilih karena keduanya menghadapi risiko banjir yang tinggi, memiliki komunitas bantaran sungai dan wilayah delta yang rentan, serta memperlihatkan kebutuhan untuk menghubungkan sistem teknis kebencanaan dengan kapasitas sosial komunitas. Unit analisis artikel ini adalah ekosistem kesiapsiagaan banjir berbasis komunitas, yang mencakup rumah tangga bantaran sungai, relawan lokal, kelompok perempuan, sekolah, lansia, penyandang disabilitas, pemerintah lokal, lembaga kebencanaan, fasilitas kesehatan, organisasi masyarakat, dan sistem informasi peringatan dini. Artikel ini tidak mengklaim sebagai penelitian lapangan primer dengan survei rumah tangga, wawancara langsung, atau observasi banjir yang dikumpulkan oleh penulis. Karena itu, artikel ini tidak menciptakan jumlah responden, kutipan warga, atau data lokal yang tidak dapat diverifikasi. Analisis disusun melalui sintesis laporan resmi dan literatur ilmiah dari ASEAN, ESCAP, UNDRR, World Bank, BNPB, studi disaster risk reduction, kajian



resiliensi komunitas, serta penelitian tentang sistem peringatan dini dan partisipasi masyarakat.

Logika evaluasi mengikuti hubungan antara masalah komunitas, intervensi partisipatif, mekanisme pemberdayaan, hasil terukur, dan implikasi keberlanjutan. Masalah komunitas direkonstruksi dari bukti mengenai risiko banjir, kerentanan sosial, permukiman bantaran sungai, keterbatasan literasi risiko, dan tantangan sistem peringatan dini. Intervensi dianalisis melalui pemetaan risiko partisipatif, edukasi risiko, simulasi evakuasi, rencana kesiapsiagaan keluarga, pembentukan relawan komunitas, komunikasi peringatan dini, serta integrasi kelompok rentan dalam protokol evakuasi. Pengukuran dampak dilakukan secara kualitatif-komparatif melalui indikator seperti pemahaman risiko, ketersediaan rencana keluarga, kemampuan merespons peringatan, keterlibatan kelompok rentan, kesiapan jalur evakuasi, kapasitas relawan, dan keberlanjutan koordinasi lokal. Validitas diperkuat melalui triangulasi sumber, konsistensi antara data kebijakan dan literatur, serta interpretasi teoritis menggunakan pemberdayaan komunitas, resiliensi sosial, dan tata kelola kolaboratif. Pertimbangan etik dilakukan dengan menghindari klaim empiris yang tidak dikumpulkan langsung, tidak menyalahkan warga yang tinggal di wilayah berisiko, dan menempatkan komunitas sebagai aktor yang memiliki pengetahuan lokal serta hak atas perlindungan bencana yang inklusif.

Temuan dan Pembahasan

Tabel 1. Matriks Komparatif Masalah Komunitas, Intervensi Partisipatif, Mekanisme Pemberdayaan, dan Hasil Terukur

Varia bel	Komunitas /Kasus Bantaran Sungai Indonesia	Komunitas 1: /Kasus 2: Kota Sungai dan Delta Vietnam	Buk ti Empiris	Interpre tasi Analitis
Masalah komunitas	Banjir berulang dipengaruhi oleh curah hujan ekstrem, drainase, permukiman bantaran sungai, kemiskinan, dan normalisasi risiko.	Banjir dipengaruhi oleh dinamika delta, sungai, urbanisasi, perubahan iklim, dan kebutuhan integrasi infrastruktur dengan kesiapsiagaan warga.	BNP B menampilk an banjir sebagai salah satu kejadian bencana dominan di Indonesia; World Bank mencatat	Risiko banjir bersifat sosial-ekologis sehingga respons tidak cukup hanya berupa infrastruktur atau imbauan teknis.



pembangu
nan sistem
perlindung
an banjir di
Can Tho
untuk
melindungi
kawasan
inti
perkotaan
sekitar
2.700
hektare
(BNPB,
2026;
World
Bank,
2025).

Konte	Komunitas	Komunitas	ESC	Pengala
ks sosial	memiliki pengalaman lokal menghadapi banjir, tetapi sering belum memiliki rencana keluarga, jalur evakuasi yang jelas, dan latihan rutin.	memiliki pengalaman hidup dengan air dan sungai, tetapi membutuhkan integrasi antara infrastruktur, informasi, dan tindakan warga.	AP menegaska n bahwa risiko bencana di Asia Tenggara meningkat dan membutuh kan tindakan transforma tif, bukan respons incrementa l (ESCAP, 2024).	man banjir harus diubah menjadi kesiapsiagaan sistematis melalui pemetaan, pelatihan, dan kelembagaan komunitas.
Interv	Pemetaan	Edukasi	UN	Sistem
ensi partisipatif	risiko warga, edukasi banjir,	risiko, integrasi peringatan	DRR menekanka	teknis menjadi efektif hanya



	rencana evakuasi dengan keluarga, relawan infrastruktur lokal, simulasi banjir, dan pemeliharaan drainase, protokol peringatan evakuasi, dan pelibatan komunitas. komunitas delta.	n pentingnya ilmu pengetahuan, teknologi, dan sistem data untuk pengurangan risiko bencana, tetapi penerapannya harus menjangka u masyarakat (UNDRR, 2024).	ketika warga memahami, mempercayai, dan melatih respons terhadap informasi.	
Mekanisme pemberdayaan	Warga diperkuat melalui literasi risiko, identifikasi titik aman, rencana keluarga, peran relawan, dan perlindungan kelompok rentan.	Warga diperkuat melalui pemahaman hubungan antara infrastruktur, rute peringatan, rute evakuasi, dan perlindungan penghidupan.	GA R 2025 ayaan terjadi ketika warga dapat mengambil keputusan cepat sebelum banjir menjadi krisis. menyelama tkan nyawa dan mendukun g pembangu nan aman (UNDRR, 2025).	
Hasil terukur	Indikator meliputi jumlah keluarga memiliki	Indikator meliputi pemahaman	Wor ld Bank menyatakan harus	Penguku ran dampak harus



rencana evakuasi, warga terhadap n bahwa mencakup keikutsertaan sistem peringatan, proyek perubahan simulasi, kesiapan ketahanan perilaku pemahaman evakuasi, banjir Can kesiapsiagaan, peringatan, pemeliharaan Tho bukan hanya kesiapan lingkungan, dan dilaksanak keberadaan dokumen kemampuan an 2016– infrastruktur penting, dan data menjaga 2024 dan kelompok rentan. penghidupan memperku at

perlindung
an
terhadap
banjir
kronis
(World
Bank,
2025).

Kolab	Pemerinta	Pemerinta	Wor	Kolabor
orasi kelembagaa n	h lokal, BPBD, BNPB, sekolah, relawan, RT/RW, kelompok perempuan, dan fasilitas kesehatan menjadi aktor utama.	h kota, lembaga teknis, komunitas, sekolah, fasilitas kesehatan, dan organisasi lokal menjadi aktor utama.	ld Bank menekankan pentingnya kesiapan pembiayaan dan perlindungan populasi karena banjir, topan, dan longsor berulang mengganggu kehidupan serta ekonomi Asia Tenggara	asi menentukan apakah kesiapsiagaan menjadi kebiasaan komunitas atau hanya respons musiman.



				(World Bank, 2026).
Implikasi keberlanjutan	Keberlanjutan	Keberlanjutan	ADB	Ketahanan
	tanaman membutuhkan latihan rutin, pembaruan peta risiko, regenerasi relawan, data kelompok rentan, dan dukungan pemerintah lokal.	tanaman membutuhkan integrasi infrastruktur, literasi warga, pemeliharaan lingkungan, dan sistem komunikasi yang dipercaya.	menegaskan bahwa Asia-Pasifik sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim dan memerluka n percepatan adaptasi (ADB, 2024).	an banjir harus dibangun sebagai sistem sosial-teknis yang menghubungkan infrastruktur, komunitas, dan tata kelola.

Matriks tersebut menunjukkan bahwa kesiapsiagaan banjir tidak dapat dinilai hanya dari keberadaan peringatan dini atau infrastruktur perlindungan. Sistem peringatan dini menjadi bermakna apabila warga mengetahui apa yang harus dilakukan setelah menerima peringatan. Infrastruktur banjir menjadi efektif apabila komunitas memahami batas perlindungan, menjaga lingkungan, dan memiliki rencana evakuasi saat kapasitas infrastruktur terlampaui. Pengabdian masyarakat harus menjembatani ruang antara informasi teknis dan tindakan sosial. Di sinilah letak pentingnya literasi risiko, pemetaan partisipatif, latihan evakuasi, dan kelembagaan relawan.

1. Banjir sebagai Masalah Sosial-Ekologis Komunitas Bantaran Sungai

Temuan pertama menunjukkan bahwa banjir pada komunitas bantaran sungai merupakan masalah sosial-ekologis. Di Indonesia, risiko banjir tidak hanya dipengaruhi oleh hujan, tetapi juga oleh kepadatan permukiman, penyempitan sungai, drainase buruk, sampah, keterbatasan ruang terbuka, dan keterbatasan pilihan tempat tinggal bagi kelompok berpendapatan rendah. Banyak keluarga tinggal di wilayah rawan bukan karena tidak mengetahui risiko, tetapi karena lokasi tersebut dekat dengan pekerjaan, keluarga, sekolah anak, dan jaringan sosial. Oleh karena itu, pendekatan yang hanya meminta warga pindah atau menyalahkan perilaku warga tidak cukup menjawab akar masalah.

Di Vietnam, komunitas kota sungai dan delta menghadapi hubungan yang lebih kompleks antara air, penghidupan, dan ruang hidup. Air dapat menjadi sumber



ekonomi, transportasi, pertanian, dan kehidupan sosial, tetapi juga menjadi sumber risiko banjir. Di wilayah seperti Delta Mekong, adaptasi terhadap air merupakan bagian dari sejarah sosial masyarakat. Namun, perubahan iklim, urbanisasi, dan pembangunan infrastruktur mengubah pola risiko. Program ketahanan banjir seperti di Can Tho menunjukkan pentingnya perlindungan fisik, tetapi perlindungan tersebut harus diiringi kemampuan komunitas memahami risiko sisa, rencana evakuasi, dan kesiapan rumah tangga.

Perbandingan kedua kasus menunjukkan bahwa komunitas tidak boleh dipandang hanya sebagai kelompok rentan. Komunitas memiliki pengetahuan lokal mengenai tanda-tanda banjir, titik genangan, arah arus, lokasi aman, rumah yang membutuhkan bantuan, dan strategi penyelamatan barang. Pengetahuan ini sering tidak tertulis, tetapi sangat penting. Pemetaan partisipatif dapat mengubah pengetahuan tersebut menjadi peta risiko yang digunakan bersama. Dengan demikian, pengabdian masyarakat berfungsi sebagai proses formalisasi pengetahuan lokal tanpa menghilangkan pengalaman warga.

Secara teoritis, hal ini sejalan dengan Chambers (1994), yang menempatkan pengetahuan lokal sebagai dasar perencanaan partisipatif. Hal ini juga sejalan dengan pendekatan capability Sen (1999), karena pengurangan risiko bencana bukan hanya menyediakan fasilitas, tetapi memperluas kemampuan warga untuk bertindak aman. Warga yang mengetahui jalur evakuasi, memahami tanda peringatan, dan memiliki rencana keluarga memiliki kapabilitas yang lebih besar untuk melindungi diri.

Implikasi praktisnya adalah setiap program kesiapsiagaan banjir harus dimulai dari pemetaan sosial-ekologis. Pemetaan ini mencakup titik genangan, rumah rentan, lansia, penyandang disabilitas, ibu hamil, anak kecil, jalur evakuasi, lokasi aman, titik komunikasi, dan sumber bantuan lokal. Peta ini harus dibuat bersama warga agar menjadi alat belajar kolektif, bukan sekadar dokumen teknis.

2. Sistem Peringatan Dini Inklusif: Dari Informasi Teknis ke Tindakan Warga

Temuan kedua menunjukkan bahwa sistem peringatan dini hanya efektif apabila bersifat inklusif dan dapat ditindaklanjuti. Peringatan dini yang dikirim melalui aplikasi, sirene, pesan singkat, radio, atau pengeras suara tidak otomatis menyelamatkan warga. Warga perlu memahami arti peringatan, tingkat bahaya, waktu respons, dan tindakan yang harus dilakukan. Jika peringatan terlalu teknis, terlambat, tidak dipercaya, atau tidak menjangkau kelompok rentan, maka sistem tersebut gagal sebagai instrumen pemberdayaan.

Dalam konteks Indonesia, sistem peringatan dini perlu mempertimbangkan keragaman akses informasi. Sebagian warga mungkin memiliki smartphone, tetapi sebagian lansia, keluarga miskin, atau penyandang disabilitas mungkin tidak memiliki akses yang sama. Karena itu, komunikasi harus berlapis: pesan digital, pengeras suara, relawan pintu ke pintu, grup komunitas, tanda visual, dan titik informasi lokal. Relawan komunitas menjadi jembatan penting antara informasi teknis dan tindakan warga.



Dalam konteks Vietnam, sistem peringatan dini perlu diintegrasikan dengan infrastruktur dan tata kelola kota sungai. Warga perlu mengetahui hubungan antara tinggi muka air, curah hujan, pembukaan pintu air, kondisi drainase, dan kemungkinan evakuasi. Peringatan harus disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan disertai protokol tindakan. Jika tidak, warga dapat menganggap peringatan sebagai informasi biasa dan menunda tindakan.

Perbandingan kedua kasus menunjukkan bahwa kepercayaan adalah inti peringatan dini. Warga akan merespons peringatan apabila mereka percaya pada sumber informasi, memahami pengalaman sebelumnya, dan melihat bahwa evakuasi memang aman. Jika peringatan sering salah, terlalu sering, atau tidak diikuti bantuan, warga dapat mengalami warning fatigue. Karena itu, sistem peringatan dini harus diuji, dievaluasi, dan dijelaskan secara transparan.

Literatur UNDRR menekankan pentingnya *people-centered early warning system*, yaitu sistem yang menjangkau masyarakat dari hulu hingga hilir tindakan. Sistem ini mencakup pengetahuan risiko, pemantauan dan prakiraan, komunikasi peringatan, serta kapasitas respons. Dalam perspektif pengabdian masyarakat, komponen keempat—kapasitas respons—menjadi wilayah paling penting. Keluarga harus tahu siapa membawa dokumen, siapa membantu lansia, ke mana anak pergi, kapan listrik dimatikan, dan bagaimana menghubungi relawan.

Implikasi praktisnya adalah program pengabdian masyarakat harus menyusun protokol peringatan sederhana. Misalnya, peringatan level satu berarti warga memantau informasi dan mengamankan barang penting. Level dua berarti kelompok rentan mulai dipindahkan. Level tiga berarti evakuasi. Protokol ini harus disesuaikan dengan konteks lokal dan dilatih secara rutin.

3. Latihan Evakuasi, Rencana Keluarga, dan Perlindungan Kelompok Rentan

Temuan ketiga menunjukkan bahwa latihan evakuasi merupakan jembatan antara pengetahuan dan tindakan. Banyak warga mengetahui bahwa banjir berbahaya, tetapi tidak pernah berlatih keluar dari rumah dalam kondisi darurat. Saat banjir datang, kepanikan, kegelapan, arus, kemacetan, dan kebingungan dapat menghambat evakuasi. Latihan membantu warga mengingat jalur, membagi peran, dan mengenali hambatan.

Di Indonesia, latihan evakuasi perlu melibatkan RT/RW, BPBD, sekolah, kader kesehatan, kelompok perempuan, dan relawan pemuda. Rumah tangga perlu memiliki rencana sederhana: dokumen penting disimpan dalam plastik kedap air, obat-obatan tersedia, anak mengetahui titik kumpul, anggota keluarga memiliki kontak darurat, dan kelompok rentan terdata. Sekolah juga perlu memiliki rencana evakuasi karena banjir dapat terjadi saat anak berada di luar rumah.

Di Vietnam, latihan evakuasi perlu disesuaikan dengan karakter kota sungai dan delta. Warga perlu memahami titik aman, rute alternatif, penggunaan perahu atau transportasi lokal jika diperlukan, serta prosedur perlindungan barang dan mata pencaharian. Karena sebagian warga menggantungkan hidup pada aktivitas pasar,



pertanian, atau jasa harian, evakuasi juga harus mempertimbangkan penghidupan agar warga tidak menunda evakuasi demi menyelamatkan barang ekonomi.

Kelompok rentan harus menjadi pusat desain evakuasi. Lansia, penyandang disabilitas, ibu hamil, anak-anak, orang sakit, dan keluarga sangat miskin memiliki kebutuhan khusus. Program yang tidak mendata kelompok ini akan cenderung menolong mereka terlambat. Data kelompok rentan harus diperbarui secara berkala dan dijaga kerahasiaannya. Relawan perlu mengetahui siapa yang membutuhkan bantuan, tetapi informasi tersebut tidak boleh digunakan untuk stigma sosial.

Secara teoritis, hal ini sejalan dengan pendekatan inclusive disaster risk reduction. Bencana tidak berdampak sama kepada semua orang. Kelompok yang memiliki sumber daya lebih kuat dapat pulih lebih cepat, sedangkan kelompok miskin dan rentan dapat kehilangan aset kecil yang sangat penting bagi kelangsungan hidup. Oleh karena itu, kesiapsiagaan harus memperhatikan keadilan sosial.

Implikasi praktisnya adalah setiap komunitas bantaran sungai perlu memiliki rencana evakuasi inklusif. Rencana ini tidak harus rumit, tetapi harus jelas: siapa melakukan apa, kapan bergerak, ke mana pergi, bagaimana membantu kelompok rentan, dan bagaimana memastikan semua warga terdata. Pengabdian masyarakat dapat membantu menyusun rencana ini melalui simulasi, diskusi warga, dan evaluasi setelah latihan.

4. Modal Sosial, Relawan Komunitas, dan Tata Kelola Kolaboratif

Temuan keempat menunjukkan bahwa modal sosial merupakan unsur penting dalam ketahanan banjir. Saat banjir datang, pihak pertama yang menolong warga biasanya bukan lembaga formal, melainkan tetangga, keluarga, relawan lokal, pemuda, guru, atau tokoh komunitas. Oleh karena itu, penguatan relawan komunitas menjadi bagian penting pengabdian masyarakat.

Di Indonesia, relawan lokal dapat berperan dalam memantau tinggi muka air, menyebarkan informasi, membantu evakuasi, mendata kelompok rentan, menghubungkan warga dengan BPBD, dan membantu pemulihan pascabanjir. Namun, relawan membutuhkan pelatihan, alat komunikasi, perlindungan keselamatan, dan koordinasi. Tanpa dukungan kelembagaan, relawan dapat mengalami kelelahan dan risiko keselamatan.

Di Vietnam, relawan komunitas juga dapat berperan dalam menjembatani infrastruktur kota dengan warga. Mereka dapat membantu menjelaskan peringatan, mengoordinasikan evakuasi, mendukung pemeliharaan lingkungan, dan mengumpulkan umpan balik warga terhadap sistem perlindungan banjir. Dalam konteks delta, relawan lokal juga penting untuk menjaga hubungan antara adaptasi tradisional dan sistem teknis modern.

Kolaborasi kelembagaan diperlukan karena banjir melibatkan banyak aktor. Pemerintah lokal bertanggung jawab atas kebijakan, infrastruktur, dan koordinasi. Lembaga kebencanaan bertanggung jawab atas sistem peringatan dan respons. Sekolah



bertanggung jawab atas keselamatan anak. Fasilitas kesehatan bertanggung jawab atas layanan darurat. Organisasi masyarakat dapat menguatkan partisipasi warga. Perguruan tinggi dapat membantu pemetaan, pelatihan, evaluasi, dan teknologi tepat guna.

Teori collaborative governance menjelaskan bahwa kolaborasi efektif membutuhkan kepercayaan, tujuan bersama, aturan peran, dan komunikasi berulang (Ansell & Gash, 2008). Dalam kesiapsiagaan banjir, kolaborasi tidak boleh hanya muncul saat bencana. Kolaborasi harus dibangun sebelum banjir melalui pertemuan rutin, latihan, pembaruan data, dan evaluasi risiko. Jika kolaborasi hanya aktif saat krisis, koordinasi cenderung terlambat.

Implikasi praktisnya adalah pembentukan forum kesiapsiagaan komunitas. Forum ini dapat mencakup perwakilan warga, relawan, perempuan, pemuda, sekolah, pemerintah lokal, dan fasilitas kesehatan. Forum bertugas memperbarui peta risiko, mengevaluasi latihan, memeriksa jalur evakuasi, memperbarui data kelompok rentan, dan memastikan peringatan dini dipahami warga.

5. Pengukuran Dampak: Dari Jumlah Sosialisasi ke Kesiapsiagaan Nyata

Temuan kelima menunjukkan bahwa pengukuran dampak program kesiapsiagaan banjir harus melampaui jumlah peserta sosialisasi. Banyak program melaporkan berapa warga mengikuti penyuluhan, berapa poster dipasang, atau berapa simulasi dilakukan. Indikator tersebut penting, tetapi tidak menunjukkan apakah warga benar-benar siap. Kesiapsiagaan nyata harus diukur dari perubahan perilaku rumah tangga dan kapasitas komunitas.

Indikator dampak dapat dibagi menjadi empat tingkat. Pertama, output, seperti jumlah pelatihan, jumlah peta risiko, jumlah relawan, dan jumlah simulasi. Kedua, outcome perilaku, seperti keluarga memiliki tas siaga, menyimpan dokumen penting, mengetahui titik kumpul, dan memahami level peringatan. Ketiga, outcome kelembagaan, seperti adanya data kelompok rentan, jalur evakuasi terawat, forum komunitas aktif, dan komunikasi dengan pemerintah lokal berjalan. Keempat, impact, seperti evakuasi lebih cepat, korban berkurang, kerugian rumah tangga menurun, dan pemulihan lebih singkat.

Di Indonesia, indikator penting mencakup jumlah rumah tangga yang memiliki rencana evakuasi, jumlah kelompok rentan yang terdata, frekuensi latihan, waktu penyebaran peringatan, dan kemampuan relawan mengoordinasikan respons. Di Vietnam, indikator dapat mencakup pemahaman warga terhadap sistem perlindungan banjir, kesiapan rute evakuasi, partisipasi pemeliharaan lingkungan, dan kemampuan komunitas melanjutkan kehidupan setelah banjir.

Participatory monitoring penting karena warga harus ikut menentukan keberhasilan. Bagi warga, keberhasilan mungkin berarti anak tahu ke mana harus pergi,



lansia tidak tertinggal, dokumen tidak hilang, listrik dimatikan tepat waktu, atau bantuan datang lebih terkoordinasi. Indikator seperti ini sering tidak muncul dalam statistik formal, tetapi sangat penting bagi keselamatan sehari-hari.

Implikasi praktisnya adalah pengabdian masyarakat perlu menyusun instrumen penilaian kesiapsiagaan komunitas yang sederhana. Instrumen dapat berupa daftar Periksa rumah tangga, peta risiko, daftar kelompok rentan, catatan latihan, dan evaluasi setelah banjir. Data harus digunakan untuk memperbaiki tindakan, bukan hanya untuk laporan administratif.

Proposisi Pengabdian Masyarakat

Proposisi 1: Kesiapsiagaan banjir berbasis komunitas akan lebih efektif apabila dimulai dari pemetaan risiko partisipatif yang menggabungkan data teknis dan pengetahuan lokal warga.

Peta risiko yang dibuat bersama warga lebih mudah dipahami, dipercaya, dan digunakan karena mencerminkan pengalaman nyata komunitas terhadap titik banjir, jalur aman, kelompok rentan, dan sumber bantuan lokal.

Proposisi 2: Sistem peringatan dini hanya menjadi instrumen pemberdayaan apabila informasi yang diberikan dapat dipahami, dipercaya, dan ditindaklanjuti oleh seluruh kelompok masyarakat.

Peringatan dini tidak cukup akurat secara teknis. Ia harus komunikatif, inklusif, berbahasa lokal, memiliki protokol tindakan, dan menjangkau warga yang tidak memiliki akses digital.

Proposisi 3: Latihan evakuasi dan rencana keluarga memediasi hubungan antara literasi risiko dan respons bencana yang aman.

Warga yang memahami risiko belum tentu siap bertindak. Latihan dan rencana keluarga mengubah pengetahuan menjadi kebiasaan, pembagian peran, dan tindakan cepat saat banjir.

Proposisi 4: Perlindungan kelompok rentan harus menjadi pusat desain kesiapsiagaan banjir, bukan tambahan setelah program disusun.

Lansia, penyandang disabilitas, ibu hamil, anak-anak, dan keluarga miskin menghadapi risiko lebih besar. Kesiapsiagaan yang tidak inklusif dapat memperlebar ketidakadilan saat bencana.

Proposisi 5: Keberlanjutan ketahanan banjir bergantung pada tata kelola kolaboratif antara warga, relawan, pemerintah lokal, sekolah, fasilitas kesehatan, dan lembaga kebencanaan.

Banjir adalah masalah lintas sektor. Tanpa kolaborasi rutin, sistem peringatan, evakuasi, dan pemulihan akan berjalan secara terpisah dan kurang efektif.

Kelima proposisi tersebut membentuk kerangka konseptual: **kerentanan banjir → pemetaan risiko partisipatif → literasi risiko → peringatan dini inklusif → latihan evakuasi → tindakan kolektif → ketahanan komunitas**. Kerangka ini menegaskan bahwa pengabdian masyarakat dalam pengurangan risiko banjir harus bergerak dari



penyampaian informasi menuju pembentukan kapasitas sosial yang terlatih, inklusif, dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Artikel ini menganalisis secara komparatif bagaimana intervensi pengabdian masyarakat berbasis sistem peringatan dini inklusif dapat memperkuat kesiapsiagaan banjir, kapasitas evakuasi, perlindungan kelompok rentan, dan ketahanan komunitas bantaran sungai di Indonesia dan Vietnam. Temuan utama menunjukkan bahwa banjir bukan hanya persoalan hidrometeorologi, tetapi persoalan sosial-ekologis yang dipengaruhi oleh tata ruang, kemiskinan, infrastruktur, literasi risiko, kepercayaan informasi, dan koordinasi kelembagaan. Oleh karena itu, pengabdian masyarakat untuk kesiapsiagaan banjir harus dirancang sebagai proses pemberdayaan komunitas, bukan sekadar sosialisasi kebencanaan.

Kasus Indonesia menunjukkan pentingnya penguatan komunitas bantaran sungai melalui pemetaan risiko, relawan lokal, rencana keluarga, latihan evakuasi, dan perlindungan kelompok rentan. Pengalaman banjir berulang perlu diubah menjadi kesiapsiagaan sistematis agar warga tidak hanya terbiasa menghadapi banjir, tetapi mampu mengurangi risiko secara aktif. Kasus Vietnam menunjukkan pentingnya mengintegrasikan infrastruktur ketahanan banjir dengan literasi warga, peringatan dini, pemeliharaan lingkungan, dan tindakan kolektif komunitas. Infrastruktur fisik memberikan perlindungan penting, tetapi tetap membutuhkan infrastruktur sosial agar manfaatnya berkelanjutan.

Kontribusi teoritis artikel ini adalah pengembangan pendekatan pemberdayaan kesiapsiagaan banjir dalam kajian pengabdian masyarakat. Artikel ini mengintegrasikan teori pemberdayaan, resiliensi komunitas, modal sosial, sistem peringatan dini, dan tata kelola kolaboratif untuk menunjukkan bahwa ketahanan banjir terjadi ketika warga memiliki informasi, kepercayaan, kapasitas tindakan, jaringan sosial, dan dukungan kelembagaan. Kontribusi praktisnya adalah model intervensi yang mencakup pemetaan risiko partisipatif, literasi risiko, protokol peringatan, rencana evakuasi keluarga, simulasi, pendataan kelompok rentan, forum komunitas, dan evaluasi partisipatif.

Implikasi kebijakan dari artikel ini adalah perlunya memperkuat sistem peringatan dini yang benar-benar *people-centered*. Pemerintah lokal dan lembaga kebencanaan perlu memastikan bahwa informasi risiko tidak hanya tersedia, tetapi dipahami dan dapat ditindaklanjuti warga. Sekolah perlu dilibatkan sebagai pusat pendidikan kesiapsiagaan anak dan keluarga. Fasilitas kesehatan perlu terhubung dengan data kelompok rentan. Perguruan tinggi dapat berperan dalam pemetaan, pelatihan, evaluasi, dan pengembangan media edukasi. Organisasi masyarakat dapat memperkuat partisipasi warga dan menjembatani kelompok yang sulit dijangkau.

Artikel ini memiliki keterbatasan karena menggunakan bukti sekunder dan tidak melakukan pengumpulan data primer pada tingkat rumah tangga. Penelitian berikutnya



perlu melakukan studi longitudinal partisipatif untuk mengukur perubahan kesiapsiagaan keluarga, efektivitas simulasi, waktu respons terhadap peringatan, perlindungan kelompok rentan, dan dampak program terhadap kerugian banjir. Kajian selanjutnya juga perlu membandingkan lebih banyak negara Asia Tenggara, seperti Thailand, Filipina, Kamboja, dan Laos, agar variasi sistem peringatan dini dan tata kelola komunitas dapat dipahami secara lebih mendalam.

Secara keseluruhan, artikel ini menegaskan bahwa masa depan ketahanan banjir di Asia Tenggara tidak dapat hanya bergantung pada teknologi, infrastruktur, atau respons darurat. Ketahanan banjir membutuhkan komunitas yang sadar risiko, percaya pada informasi, memiliki rencana, rutin berlatih, melindungi kelompok rentan, dan didukung oleh kelembagaan yang bekerja secara kolaboratif. Sistem peringatan dini yang paling kuat bukan hanya sistem yang dapat mendeteksi bahaya, tetapi sistem yang mampu menggerakkan masyarakat untuk bertindak bersama sebelum bencana berubah menjadi krisis.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai komunitas bantaran sungai, relawan kebencanaan, sekolah, pemerintah lokal, lembaga penanggulangan bencana, organisasi masyarakat sipil, dan aktor kemanusiaan yang secara berkelanjutan berperan dalam pengurangan risiko banjir di Asia Tenggara. Apresiasi juga disampaikan kepada ASEAN, ESCAP, UNDRR, World Bank, BNPB, serta berbagai lembaga nasional dan internasional yang menyediakan laporan, data, dan kerangka kebijakan yang menjadi dasar penting dalam pengembangan analisis artikel ini. Penulis juga menghargai kontribusi warga, kader, relawan, guru, tenaga kesehatan, dan kelompok rentan yang menunjukkan bahwa kesiapsiagaan banjir merupakan kerja kolektif yang membutuhkan pengetahuan, solidaritas, kepercayaan, dan keberlanjutan kelembagaan.

Kesimpulan

Kesimpulan menyatakan jawaban dari hipotesis dan/atau tujuan penelitian atau temuan ilmiah. Kesimpulan bukanlah pengulangan hasil dan pembahasan, tetapi merupakan implikasi temuan sebagaimana yang diharapkan dalam tujuan atau hipotesis. Jika perlu, kesimpulan juga dapat diakhiri dengan ide selanjutnya untuk diimplementasikan pada penelitian.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai komunitas bantaran sungai, relawan kebencanaan, sekolah, pemerintah lokal, lembaga penanggulangan bencana, organisasi masyarakat sipil, dan aktor kemanusiaan yang secara berkelanjutan berperan dalam pengurangan risiko banjir di Asia Tenggara. Apresiasi juga disampaikan kepada ASEAN, ESCAP, UNDRR, World Bank, BNPB, serta berbagai lembaga nasional dan internasional yang menyediakan laporan, data, dan kerangka kebijakan yang menjadi



dasar penting dalam pengembangan analisis artikel ini. Penulis juga menghargai kontribusi warga, kader, relawan, guru, tenaga kesehatan, dan kelompok rentan yang menunjukkan bahwa kesiapsiagaan banjir merupakan kerja kolektif yang membutuhkan pengetahuan, solidaritas, kepercayaan, dan keberlanjutan kelembagaan.

Referensi

- ADB. (2024). *Asia-Pacific climate report 2024: Catalyzing finance and policy solutions*. Asian Development Bank.
- Aldrich, D. P. (2012). *Building resilience: Social capital in post-disaster recovery*. University of Chicago Press.
- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571.
- ASEAN Secretariat. (2021). *ASEAN regional framework on protection, gender, and inclusion in disaster management*. ASEAN Secretariat.
- BNPB. (2026). *Data bencana Indonesia dan publikasi kebencanaan nasional*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Development*, 22(7), 953–969.
- Cornwall, A. (2008). Unpacking participation: Models, meanings and practices. *Community Development Journal*, 43(3), 269–283.
- ESCAP. (2024). *Targeting transformative disaster risk resilience in Southeast Asia*. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Continuum.
- Gaventa, J., & Barrett, G. (2012). Mapping the outcomes of citizen engagement. *World Development*, 40(12), 2399–2410.
- IFRC. (2021). *World disasters report 2020: Come heat or high water*. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
- IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press.
- Kabeer, N. (1999). Resources, agency, achievements: Reflections on the measurement of women's empowerment. *Development and Change*, 30(3), 435–464.
- Kelman, I. (2020). *Disaster by choice: How our actions turn natural hazards into catastrophes*. Oxford University Press.
- Kretzmann, J. P., & McKnight, J. L. (1993). *Building communities from the inside out: A path toward finding and mobilizing a community's assets*. ACTA Publications.
- Mansuri, G., & Rao, V. (2013). *Localizing development: Does participation work?* World Bank.
- Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy. *American Journal of Community Psychology*, 41(1–2), 127–150.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Paton, D., & Johnston, D. (2017). *Disaster resilience: An integrated approach* (2nd ed.). Charles C Thomas.
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling alone: The collapse and revival of American community*. Simon & Schuster.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- Twigg, J. (2015). *Disaster risk reduction*. Humanitarian Practice Network.
- UNDRR. (2024). *GAR special report 2024: Forensic insights for future resilience*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.



- UNDRR. (2025). *Global assessment report on disaster risk reduction 2025*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- UNDRR. (2024). *Status of science and technology in disaster risk reduction in Asia-Pacific 2024*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). Routledge.
- World Bank. (2022). *Vietnam country climate and development report*. World Bank.
- World Bank. (2025). *New infrastructure protects Viet Nam's Mekong Delta city from chronic floods*. World Bank.
- World Bank. (2026). *Risk and resilience: Strengthening financial preparedness in Southeast Asia*. World Bank.