

Analisis Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir di Kawasan Perumahan Wisma Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo

Analysis of Community Adaptation Strategies Towards Flood Disasters in the Wisma Tropodo Residential Area, Waru District, Sidoarjo Regency

Marsya Divani Anggraeni¹, Nugroho Hari Purnomo²

^{1,2}Program S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Surabaya

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 June 2026

Revised 10 June 2026

Accepted 15 June 2026

Available online 19 June 2026

Keywords:

Seasonal Flooding, Adaptation Strategy, Adaptation Effectiveness

Kata Kunci:

Banjir Musiman, Strategi Adaptasi, Efektivitas Adaptasi



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.
Copyright © 2026 by Author. Published by Yayasan Daarul Huda

ABSTRACT

Abstract: The research was conducted with the aim of analyzing the adaptation strategies undertaken by the community and the level of effectiveness of their implementation in facing flood disasters in the Wisma Tropodo Housing Complex, Waru District, Sidoarjo Regency. This research used a descriptive method with a quantitative approach. The research data were obtained through observation, interviews, and questionnaires distributed to 95 respondents of Wisma Tropodo Housing residents. Data analysis was carried out by describing the frequency distribution and percentage of each research variable using tables. The results showed that the Wisma Tropodo Housing community in an effort to face flood disasters adapted by raising roads, house foundations, using water pumps, and repairing and optimizing the drainage system. Analysis of the level of effectiveness of the adaptation strategy of raising roads and house foundations showed less effective results because there were still shortcomings in the form of the nature formed from the implementation of the adaptation strategy was only temporary. Meanwhile, the adaptation strategy of using water pumps and repairing and optimizing the drainage system showed effective results because there were advantages in the form of the ability of these adaptation strategies to directly resolve the root of the problem.

ABSTRAK

Abstrak: Penelitian dilakukan dengan tujuan menganalisis strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat serta tingkat efektivitas dari penerapan strategi adaptasi tersebut dalam menghadapi bencana banjir di Kawasan Perumahan Wisma Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Data penelitian diperoleh melalui proses observasi, wawancara, dan kuisioner yang disebarkan kepada 95 responden penduduk Perumahan Wisma Tropodo. Analisis data dilakukan dengan menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase pada setiap variabel penelitian menggunakan tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam upaya menghadapi bencana banjir melakukan adaptasi dengan meninggikan jalan, pondasi rumah, menggunakan pompa air, serta melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase. Analisis tingkat efektivitas strategi adaptasi peninggian jalan dan pondasi rumah menunjukkan hasil kurang efektif karena masih terdapat kekurangan berupa sifat yang terbentuk dari penerapan strategi adaptasi tersebut hanya sementara. Sedangkan strategi adaptasi penggunaan pompa air dan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase menunjukkan hasil yang efektif karena terdapat kelebihan berupa kemampuan daripada strategi adaptasi tersebut yang dapat langsung menyelesaikan akar permasalahan.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, bencana banjir tercatat sebagai bencana tahunan yang meresahkan banyak pihak. Menurut Aqueduct Global Flood Analyzer, Indonesia adalah negara dengan jumlah populasi terdampak banjir terbesar ke-6 di dunia, yakni sekitar 640.000 orang setiap tahunnya. Bersumber pada data Badan Nasional Penanggulangan Bencana Indonesia (BNPB), banjir juga merupakan bencana yang paling sering terjadi di Indonesia dengan 464 kejadian banjir setiap tahun. Fenomena banjir selain disebabkan oleh tingginya tingkat curah hujan dan pengaruh dari pasang surut air laut, juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain seperti, rendahnya permukaan

*Corresponding Author

Email: Marsya.19012@mhs.unesa.ac.id

tanah jika dibandingkan dengan muka air laut, letak suatu daerah pada cekungan yang dikelilingi oleh bukit dengan sistem pengaliran air yang sulit, kurangnya lahan resapan air akibat proses pembangunan, serta tertutupnya aliran sungai maupun saluran air akibat sampah (BNPB, 2012). Selain itu, beberapa faktor penyebab banjir yang antara lain disebabkan oleh adanya perubahan guna lahan, pembuangan sampah, erosi dan sedimentasi, kawasan kumuh di sepanjang sungai, sistem pengendalian banjir yang tidak tepat, curah hujan tinggi, fisiografi sungai, kapasitas sungai yang tidak memadai, pengaruh air pasang, penurunan tanah, bangunan air, serta kerusakan bangunan pengendali banjir (Kodoatie dan Sjarief, 2006). Menurut Kepala Dinas Pekerjaan Umum, Perumahan Rakyat dan Bina Marga, Sigit Setyawan, beberapa faktor yang menyebabkan banjir di Indonesia adalah tingginya angka perkembangan perumahan yang kemudian berpotensi pada tingginya sampah rumah tangga dan rendahnya daerah resapan air. Sampah rumah tangga terkadang dibuang ke sungai atau selokan. Tindakan tersebut yang membuat saluran air tersumbat sehingga mengakibatkan terjadinya bencana banjir.

Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu Kabupaten di Indonesia yang berada di wilayah provinsi Jawa Timur, dan telah berdiri sejak tanggal 31 Januari tahun 1959. Wilayah Kabupaten Sidoarjo dilewati oleh dua aliran sungai yang merupakan cabang dari Kali Brantas, yaitu Kali Surabaya dan Kali Porong. Luas wilayah Kabupaten Sidoarjo yang mencapai sekitar 19.006 ha, terdiri dari total 18 kecamatan yaitu, Kecamatan Sidoarjo, Buduran, Candi, Porong, Krembung, Tulangan, Tanggulangin, Jabon, Krian, Balongbendo, Wonoayu, Tarik, Prambon, Taman, Waru, Gedangan, Sedati, dan Sukodono. Menurut data terakhir dari BPS (Badan Pusat Statistik) Sidoarjo pada tahun 2021 ada total sebanyak 57 desa yang terkena bencana banjir dari 18 kecamatan tersebut. Banjir di wilayah perkotaan dengan tingkat kepadatan tinggi, disertai minimnya ruang terbuka sebagai area resapan air juga terjadi di Desa Tropodo yang merupakan salah satu wilayah di Kecamatan Waru yang telah menjadi langganan banjir setiap tahun.

Perumahan Wisma Tropodo yang terletak di Desa Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu kawasan yang rutin mengalami bencana banjir setiap tahun, dengan tingkat ketinggian rata-rata mencapai 20 cm hingga 80 cm. Kondisi ini dipengaruhi oleh tingkat curah hujan yang tinggi pada saat air pasang terjadi, lalu diikuti dengan faktor tingginya perkembangan pemukiman yang padat sehingga berakibat pada berkurangnya lahan hijau dan minimnya daerah resapan air, dan tanpa disertai dengan adanya pengoptimalan sistem drainase yang cukup baik mengakibatkan bencana banjir yang telah terjadi selama lebih dari 15 tahun tetap terulang di setiap musim penghujan. Dalam data yang tercatat, kejadian banjir tertinggi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir terjadi pada bulan Desember tahun 2024 lalu, dimana ketinggian genangan air pada jalanan utama Jl. Raya Wisma Tropodo mencapai sekitar 40-60 cm, yaitu setinggi lutut orang dewasa. Genangan air yang merendam Perumahan Wisma Tropodo tersebut membutuhkan waktu kurang lebih 2 hari untuk surut. Data kejadian banjir terakhir yaitu pada bulan Januari tahun 2026 lalu, dengan ketinggian genangan air mencapai 30-60 cm. Dengan demikian, fenomena bencana banjir yang terjadi di wilayah Perumahan Wisma Tropodo tersebut dapat digolongkan sebagai banjir kronis perkotaan (*urban flooding*).

Banjir kronis (*urban flooding*) merupakan suatu kejadian yang dipengaruhi oleh proses urbanisasi dan industrialisasi. Secara konseptual, banjir kronis adalah kejadian dimana banjir pada satu wilayah terjadi secara berulang, terus-menerus, dan bersifat jangka panjang akibat dari adanya masalah struktural yang belum terselesaikan. Kejadian banjir di Perumahan Wisma Tropodo umumnya terjadi dengan frekuensi berkisar antara 2 hingga 5 kali dalam waktu satu tahun. Bencana banjir yang terjadi setelah datangnya hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi yang mengguyur Perumahan Wisma Tropodo pada umumnya berlangsung selama beberapa jam hingga hari. Secara lebih spesifik, rentang waktu kejadian banjir yang terjadi di Perumahan Wisma Tropodo dapat dijelaskan dengan lama waktu genangan surut paling cepat berkisar sekitar ± 8 jam, jika tidak disertai dengan hujan susulan dan lama waktu genangan surut paling lama dapat mencapai 2 hari atau lebih.

Rentang waktu genangan air di kawasan Perumahan Wisma Tropodo tersebut bervariasi, tergantung pada intensitas hujan serta kemampuan sistem drainase di setiap titik lokasi perumahan. Daerah dengan titik banjir terendah umumnya berdurasi selama 8 hingga 16 jam. Daerah dengan titik banjir sedang umumnya berdurasi selama 16 hingga 24 jam. Daerah dengan

titik banjir tinggi umumnya berdurasi selama lebih dari 24 jam. Durasi terjadinya banjir di wilayah Perumahan Wisma Tropodo juga dipengaruhi oleh tingkat ketinggian banjir. Secara akumulatif merujuk pada hasil olah data penelitian, rentang waktu surut banjir kurang dari 24 jam persentasenya sebesar 35% dan lebih dari 24 jam persentasenya sebesar 65%.

Kejadian banjir di wilayah Perumahan Wisma Tropodo menimbulkan berbagai macam dampak yang kemudian berakibat pada timbulnya keharusan masyarakat dalam melakukan suatu respon dan/atau tindakan dalam menghadapi peristiwa bencana banjir. Respon yang dilakukan oleh masyarakat pada saat menghadapi bencana banjir yang terjadi merupakan sebuah bentuk langkah awal dari strategi adaptasi yang didasarkan pada pemahaman masyarakat terhadap bencana banjir yang secara rutin menggenangi wilayah Perumahan Wisma Tropodo. Dalam hal ini, pemahaman yang dimiliki oleh masyarakat dapat berupa pengetahuan persepsi yang terakualisasi dalam bentuk sikap maupun tindakan pada saat menghadapi bencana. Hasil daripada sikap dan tindakan yang diterapkan oleh masyarakat pada saat menghadapi suatu bencana tersebut dapat dikembangkan menjadi sebuah strategi adaptasi yang kemudian menunjukkan bahwa telah terjadi suatu proses penyesuaian akibat dari ancaman lingkungan (Purnomo and Muhammad 2014).

Dalam perkembangannya, konsep adaptasi berkembang menjadi sebuah konsep ketahanan terhadap banjir (Flood Resilience) yang dapat diuraikan sebagai kemampuan sebuah sistem kota dan/atau wilayah untuk mentoleransi, menyerap, memulihkan, serta mengorganisaikan kembali kondisi setelah bencana banjir terjadi, melalui langkah struktural dan non-struktural (Jia and Zhang 2024). Pada kawasan perkotaan, bencana banjir umumnya memiliki sifat kronis dan persisten dengan pengaruh dari curah hujan ekstrem akibat perubahan iklim, kenaikan air laut, urbanisasi masif, serta kualitas infrastruktur drainase yang menurun dan tidak lagi sesuai dengan hidrologi saat ini. Association of State Floodplain Managers Foundation menguraikan teori adaptasi pada daerah perkotaan digambarkan melalui penekanan prinsip PARA (Prepare, Absorb, Recover, and Adapt), sehingga pada prosesnya masyarakat tidak hanya berfokus dalam menyelesaikan permasalahan banjir yang terjadi, melainkan melakukan penerapan sebuah proses penyesuaian terhadap bencana banjir yang terjadi (ASFP, 2019). Dengan demikian, pendekatan terbaik yang dapat dilakukan pada abad ke-21 saat ini adalah dengan menjaga kerentanan risiko banjir agar tetap berada dalam batas yang dapat ditoleransi oleh manusia. Dalam hal ini, konsep adaptasi berkembang menjadi konsep *Adequate Flooding* yang merujuk pada langkah pengendalian dalam melakukan pencegahan, pengelolaan, dan pengaliran debit air secara efektif sehingga genangan dan/atau banjir yang terjadi tidak merusak infrastruktur atau lingkungan sekitar. Secara keseluruhan, konsep pengendalian banjir menekankan padangan manusia pada prinsip *Coexistence with Floods*, yaitu sebuah prinsip yang menyatakan bahwa manusia dapat hidup berdampingan secara harmonis dengan air (Jia dan Zhang, 2024).

Penelitian “Analisis Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Kawasan Perumahan Wisma Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo” dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis strategi adaptasi yang diterapkan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menghadapi bencana banjir yang telah terjadi secara berulang-ulang setiap musim penghujan dalam kurun waktu selama lebih dari 15 tahun. Selain itu, penelitian bertujuan untuk menganalisis tingkat efektivitas dari penerapan strategi adaptasi yang telah diterapkan dalam menghadapi bencana banjir di Kawasan Perumahan Wisma Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo sehingga dapat mengurangi Tingkat ketinggian air, rentang waktu terjadinya banjir, serta dampak yang dirasakan oleh masyarakat

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan strategi adaptasi masyarakat Perumahan Wisma Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo dalam menghadapi bencana banjir dan efektivitas dari strategi adaptasi tersebut. penelitian deskriptif merupakan suatu bentuk penelitian yang lebih fokus terhadap pengungkapan fakta-fakta yang sebenarnya, meskipun terkadang juga diberikan sedikit interpretasi dan analisis (Tika, 2005 : 4). Dalam hal ini, metode

survei digunakan sebagai acuan untuk mengetahui tindakan dan/atau upaya adaptasi yang dilakukan masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menghadapi bencana banjir. Lokasi penelitian dilaksanakan di Perumahan Wisma Tropodo, salah satu kawasan perumahan dengan tingkat rawan banjir tertinggi yang berada di Desa Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Populasi dalam penelitian ini seluruh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo di Desa Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo yang berjumlah sekitar 9.000 jiwa yang didasarkan pada data dari Kelurahan/Desa. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini dihitung menggunakan Rumus Lemeshow sehingga jumlah sampel yang diperlukan sebanyak 95 warga masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dari usia 16 hingga 60 tahun yang mengalami kejadian bencana banjir dalam kurun waktu 5 tahun terakhir.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi proses observasi dengan mengamati kondisi lingkungan fisik, interaksi sosial, aktivitas pengelolaan perumahan, dan aktivitas ekonomi masyarakat yang ada di kawasan Perumahan Wisma Tropodo. Selanjutnya, dilakukan proses penyebaran kuisisioner dan/atau angket kepada 95 responden yang merupakan penduduk Perumahan Wisma Tropodo yang mengalami kejadian bencana banjir dalam kurun waktu kurang lebih 5 tahun. Selain itu, proses wawancara juga dilakukan kepada beberapa penduduk dan kepala kelurahan Desa Tropodo sebagai data penunjang dalam menambah informasi pada data penelitian. Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan sebagai pelengkap data-data penelitian. Teknik analisis data penelitian kuantitatif yang diterapkan oleh peneliti dalam penelitian ini berupa teknik analisis statistik deskriptif. Teknik analisis statistik deskriptif sebagai metode statistik yang digunakan dalam menganalisis data dengan cara mendeskripsikan dan/atau menggambarkan data yang telah diperoleh (Sugiyono, 2019). Dengan demikian, statistik deskriptif diterapkan untuk mengolah data mentah hasil kuisisioner berbasis skala likert ke dalam informasi yang lebih terorganisasi dan lebih mudah dipahami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Perumahan Wisma Tropodo yang terletak di Desa Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo dan berbatasan langsung dengan Kota Surabaya, secara geografis berada pada posisi yang cukup strategis karena memiliki akses utama Jalan Raya Tropodo yang umumnya digunakan sebagai jalur penghubung antara Kabupaten Sidoarjo dan Kota Surabaya, serta penghubung jaringan jalan regional lainnya, sehingga dapat mempermudah mobilitas masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam memenuhi keperluan seperti pekerjaan, pendidikan, hingga aktivitas sosial-ekonomi dan sebagainya. Selain itu, Kawasan Perumahan Wisma Tropodo juga telah dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas umum yang memadai dari segi pendidikan, kesehatan, sosial dan ekonomi. Secara topografi, Perumahan Wisma Tropodo memiliki elevasi tanah relatif datar dengan tingkat ketinggian yang rendah, sesuai dengan karakteristik wilayah pesisir utara Kabupaten Sidoarjo. Pada umumnya, Perumahan Wisma Tropodo yang termasuk kedalam wilayah penyangga Kota Surabaya merupakan sebuah kawasan hunian yang sangat strategis, akan tetapi kondisi perumahan yang memiliki tingkat perkembangan pesat tinggi, serta merujuk pada hasil kuisisioner terhadap 95 responden menunjukkan bahwa sebanyak 47% memberikan nilai kurang baik pada kondisi sistem drainase dan 49% lainnya memberikan nilai buruk terhadap kondisi sistem drainase. Sedangkan, sebanyak 4% sisanya memberikan nilai baik pada kondisi sistem drainase, sehingga air hujan yang terkumpul tidak dapat mengalir secara optimal dan mengakibatkan kawasan Perumahan Wisma Tropodo menjadi wilayah yang rawan terhadap bencana banjir.

Berdasarkan karakteristiknya, masyarakat Perumahan Wisma Tropodo digambarkan sebagai masyarakat suburban modern yang bersifat heterogen dengan latar belakang suku, budaya, agama, asal daerah hingga tingkat sosial-ekonomi yang beragam. Secara demografis, dari tahun ke tahun jumlah penduduk Perumahan Wisma Tropodo terus mengalami perubahan dan/atau cenderung mengalami peningkatan. Hasil dari olah data sampel penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar tingkat usia rata-rata penduduk Perumahan Wisma Tropodo berada pada kelompok usia produktif. Tingginya jumlah penduduk usia produktif/kerja tersebut juga menunjukkan bahwa wilayah Perumahan Wisma Tropodo ini

merupakan kawasan hunian bagi tenaga kerja aktif. Tingginya penduduk usia produktif tersebut menjadikan interaksi sosial antarwarga masyarakat di lingkungan Perumahan Wisma Tropodo cenderung bersifat **semi-komunal**, di mana hubungan sosial masih terjalin namun terbatas pada lingkup tetangga terdekat. Secara sosial, masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dapat digolongkan sebagai masyarakat modern dengan karakteristik-karakteristik yang dipengaruhi oleh perkembangan urbanisasi, teknologi, serta kedekatan wilayahnya dengan pusat metropolitan dengan hubungan sosial yang tidak selalu didasarkan pada ikatan kekeluargaan, melainkan lebih disesuaikan pada kebutuhan dan fungsi sosial. Sehingga, meskipun tidak seerat masyarakat di daerah pedesaan tradisional kegiatan sosial kemasayarakatan seperti pertemuan RT/RW, kegiatan keagamaan, serta kegiatan informal lain sebagai sarana menjaga hubungan sosial di lingkungan Perumahan Wisma Tropodo juga masih tetap berlangsung secara semestinya. Penduduk Perumahan Wisma Tropodo sebagai masyarakat modern pada umumnya memiliki kesadaran yang tinggi terhadap dunia pendidikan. Hasil olah data sampel penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat pendidikan penduduk di Perumahan Wisma Tropodo tergolong cukup tinggi dengan sebagian besar penduduk telah menyelesaikan pendidikan menengah atas (SMA/ sederajat) dan tidak sedikit diantaranya memilih melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi. Tingkat pendidikan masyarakat yang relatif tinggi tersebut juga menunjukkan bahwa tingkat kesadaran masyarakat di wilayah Perumahan Wisma Tropodo terhadap pentingnya pendidikan cukup tinggi dan cukup merata. Hal tersebut menjadikan masyarakat Perumahan Wisma Tropodo memiliki pola pikir yang lebih rasional dan terbuka, sehingga masyarakat Perumahan Wisma Tropodo memiliki pemahaman yang cukup tinggi terkait dengan terjadinya bencana banjir di kawasan Perumahan Wisma Tropodo.

Strategi Adaptasi Masyarakat

Bencana banjir yang terjadi secara rutin di Perumahan Wisma Tropodo mendorong masyarakat untuk melakukan berbagai strategi adaptasi guna mengurangi dampak yang ditimbulkan. Adaptasi ini merupakan bentuk respons masyarakat terhadap kondisi lingkungan yang berubah, khususnya meningkatnya risiko banjir di kawasan permukiman. Adaptasi digunakan untuk menilai sejauh mana strategi yang dilakukan oleh suatu individu dan/atau kelompok dapat mengendalikan dan mengurangi dampak negatif bencana banjir yang terjadi. Proses persepsi dan sikap masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam memahami dan bertahan ketika bencana banjir melanda setiap tahun merupakan bentuk awal dari adaptasi yang dilakukan masyarakat guna menghadapi tekanan yang dihasilkan dari dampak yang terjadi. Selain itu, adaptasi juga dapat digunakan untuk merealisasikan efek positif dalam menghindari bahaya dari bencana tersebut.

Strategi adaptasi masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menghadapi bencana banjir merupakan bentuk penyesuaian dari segi sosial, fisik, dan lingkungan yang dilakukan untuk mengurangi risiko serta dampak kerugian akibat banjir yang terjadi secara berulang setiap tahunnya, terutama pada saat musim hujan. Adaptasi yang dilakukan tersebut turut berkembang dengan didasari oleh pengalaman-pengalaman yang diterima masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menghadapi banjir dari tahun ke tahun. Bentuk strategi adaptasi yang dilakukan oleh penduduk Perumahan Wisma Tropodo dapat diklasifikasikan kedalam dua kategori, sebagai berikut:

1. Adaptasi Struktural

Adaptasi struktural adalah sebuah upaya yang dilakukan masyarakat secara teknis sesuai dengan spesifikasi lingkungan untuk mengurangi dampak yang dirasakan secara langsung dalam segi fisik akibat bencana banjir yang terjadi. Pada umumnya, adaptasi ini dilakukan secara terstruktur dengan tujuan meningkatkan ketahanan bangunan terhadap ancaman banjir melalui proses modifikasi konstruksi dan pengurangan serta penambahan asset rumah tangga. Beberapa strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat yang bermukim di kawasan Perumahan Wisma Tropodo secara struktural dalam segi fisik yaitu berupa peninggian jalan, peninggian pondasi rumah, dan penggunaan pompa air.

a) Peninggian Jalan Permukiman

Upaya peninggian jalan oleh masyarakat Wisma Tropodo dilakukan secara bertahap, melalui koordinasi dari pihak-pihak perangkat setempat, seperti ketua RT/RW dan kepala Desa. Berlandaskan hasil pengamatan lapangan yang telah dilakukan, proses adaptasi dengan melakukan peninggian jalan yang terjadi di perumahan ini bergantung pada perangkat setempat, umumnya melalui pengusulan yang disampaikan dari ketua RT masing-masing yang kemudian disepakati secara bersama. Hasil olah data menunjukkan bahwa dari 95 responden yang mengisi angket kuisioner terkait strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo adalah sejumlah 42% penduduk melakukan peninggian jalan sebanyak satu kali sebagai bentuk upaya dalam menghadapi banjir musiman yang terjadi, 46% penduduk melakukan peninggian jalan sebanyak lebih dari satu kali sebagai bentuk upaya dalam menghadapi banjir musiman yang terjadi, dan 12% penduduk yang lain tidak pernah melakukan peninggian jalan.

Penerapan strategi adaptasi struktural peninggian jalan selaras dengan penelitian Astawa (2019) dan Sunarto (2025) yang menunjukkan bahwa masyarakat di dukung oleh pemerintah dalam upaya menanggulangi bencana banjir di Desa Bambe, Kecamatan Driyorejo, Kabupaten Gresik dan banjir rob di kawasan pesisir kumuh Jakarta Utara melakukan proses adaptasi struktural dengan menaikkan elevasi jalan sebagai upaya mengatasi volume banjir yang terjadi.

b) Peninggian Pondasi Rumah

Proses adaptasi dengan melakukan peninggian pondasi rumah terjadi sehubungan dengan adanya peningkatan pada permukaan jalan setempat akibat dari proses peninggian elevasi jalan. Peninggian jalan raya yang dilakukan menciptakan adanya perbedaan ketinggian antara permukaan ruas jalan dengan lantai rumah, sehingga pada saat bencana banjir terjadi genangan air yang merendam jalan mengalir hingga masuk ke dalam rumah. Dari segi keamanan, ketinggian lantai rumah sebaiknya dibuat lebih tinggi sekitar ± 30 cm dari ruas permukaan jalan supaya rumah terhindar dari genangan. Peninggian pondasi rumah umumnya dilakukan secara masing-masing dengan anggaran yang telah disesuaikan dengan kemampuan ekonomi per-rumah tangga. Berlandaskan hasil pengamatan lapangan penelitian, upaya peninggian pondasi rumah yang dilakukan oleh warga masyarakat Perumahan Wisma Tropodo umumnya dikerjakan secara langsung, dengan melakukan renovasi tanpa merubah total struktur bangunan utama rumah. Rata-rata masyarakat yang ada di Perumahan Wisma Tropodo melakukan peninggian pondasi rumah menggunakan metode pengurukan, melalui proses pengisian permukaan lantai dengan material seperti tanah, pasir, dan/atau pasir batu, hingga material sisa-sisa bangunan yang kemudian dipadatkan. Hasil olah data menunjukkan bahwa dari 95 responden yang mengisi angket kuisioner terkait strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo adalah sejumlah 55% penduduk melakukan peninggian pondasi rumah sebanyak satu kali sebagai bentuk upaya dalam menghadapi banjir musiman terjadi, 31% penduduk melakukan peninggian pondasi rumah sebanyak lebih dari satu kali sebagai bentuk upaya dalam menghadapi banjir musiman yang terjadi, dan 15% penduduk yang lain tidak pernah melakukan peninggian pada pondasi rumah.

Penerapan strategi adaptasi struktural peninggian pondasi rumah selaras dengan penelitian Astawa (2019), Suryatmaja, et al. (2025), dan Sunarto (2025) yang menunjukkan bahwa masyarakat dalam proses menghadapi bencana banjir menerapkan strategi adaptasi dengan meninggikan pondasi rumah sebagai upaya mencegah genangan air yang merendam ruas jalan masuk ke dalam area rumah.

c) Penggunaan Pompa Air

Masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam upaya menghadapi banjir yang terjadi secara berulang setiap tahun, selain melakukan adaptasi dalam bentuk peninggian lingkungan fisik jalan dan pondasi rumah juga melakukan adaptasi yang melibatkan teknologi. Penggunaan pompa air sebagai bentuk adaptasi teknologi digunakan dalam mengatasi keterbatasan elevasi tanah dan area resapan air di

Perumahan Wisma Tropodo. Penerapan upaya adaptasi dengan menggunakan pompa air di perumahan ini pada umumnya dapat dilakukan secara individu dan kolektif. Secara individu, warga Perumahan Wisma Tropodo memasang pompa celup kecil pada area depan rumah masing-masing, sehingga pada saat terjadi hujan dan air mulai naik ke permukaan pompa tersebut dapat menyalurkan genangan air yang berada disekitar rumah. Secara kolektif, Desa Tropodo sebagai perangkat yang menaungi Perumahan Wisma Tropodo telah memberikan fasilitas berupa pemasangan pompa air swadaya pada beberapa titik blok perumahan, sebagai bentuk upaya dalam menghadapi bencana banjir yang rutin terjadi setiap musim penghujan sehingga pompa dapat digunakan untuk mengurangi ketinggian banjir yang ada pada jalan raya perumahan. Berdasarkan hasil olah data menunjukkan bahwa dari 95 responden yang mengisi angket kuisisioner terkait strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo adalah sejumlah 21% penduduk menggunakan pompa air sebanyak satu kali pada saat banjir terjadi, 33% penduduk menggunakan pompa air sebanyak lebih dari satu kali pada saat banjir terjadi, dan 46% penduduk yang lain tidak pernah melakukan peninggian pada pondasi rumah.

Penerapan strategi adaptasi struktural penggunaan pompa air selaras dengan penelitian Sunarto (2025) yang menunjukkan bahwa masyarakat di dukung oleh pemerintah dalam upaya menghadapi bencana banjir rob di kawasan pesisir kumuh Jakarta Utara menyediakan sarana berupa rumah pompa yang dapat digunakan untuk mengatasi volume banjir yang terjadi.

2. Adaptasi Non-Struktural

Strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo selain dari segi struktural dan/atau fisik lingkungan, juga dilakukan strategi adaptasi dari segi non-struktural dan/atau sosial. Strategi adaptasi dari segi sosial merupakan salah satu proses penyesuaian pola perilaku dan norma masyarakat dalam sebagai bentuk upaya pertahanan diri dalam menghadapi bencana banjir musiman yang terjadi di wilayah Perumahan Wisma Tropodo. Secara non-struktural, upaya yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menghadapi bencana banjir adalah dengan melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase.

Perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase sebagai bentuk dari adaptasi sosial merupakan bentuk upaya masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menghadapi bencana banjir yang dilakukan secara kolektif dan/atau berdasarkan hasil kesepakatan bersama. Berlandaskan hasil pengamatan lapangan yang telah dilakukan, proses perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase yang diterapkan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo tersebut dilaksanakan setelah melalui beberapa tahap. Pada umumnya, upaya adaptasi ini dilakukan setelah mengadakan proses perundingan terhadap seluruh warga RT/RW perumahan masing-masing. Tindakan lanjut yang dilakukan oleh masyarakat setelah hasil kesepakatan bersama telah tercapai adalah mengumpulkan dana yang akan digunakan untuk membeli barang-barang yang diperlukan dalam proses perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase. Perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase merupakan suatu kegiatan yang dilakukan masyarakat Perumahan Wisma Tropodo sebagai upaya dalam menghadapi banjir dengan cara bekerja sama antar satu dengan yang lain. Proses adaptasi ini pada umumnya dilakukan melalui kegiatan gotong royong dalam proses pembersihan saluran air/selokan yang ada di perumahan dari sampah-sampah rumah tangga yang tidak terbuang pada tempatnya dan endapan-endapan lumpur hasil dari angkutan genangan air banjir yang merendam jalan perumahan. Perbaikan sistem drainase juga dapat dilakukan dengan memperdalam dan melebarkan ukuran saluran air dari ukuran aslinya. Dalam upaya pengoptimalan sistem drainase, tindakan yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo adalah dengan memberikan himbauan terkait larangan pembuangan sampah secara sembarangan, membangun bangunan tepat di atas saluran air, dan himbauan untuk selalu memperhatikan kebersihan saluran air yang ada di rumah masing-masing.

Berdasarkan hasil olah data menunjukkan bahwa dari 95 responden yang mengisi angket kuisisioner terkait strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan

Wisma Tropodo adalah sejumlah 29% penduduk melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase sebanyak satu kali sebagai bentuk upaya dalam menghadapi banjir musiman terjadi, 44% penduduk melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase sebanyak lebih dari satu kali sebagai bentuk upaya dalam menghadapi banjir musiman yang terjadi, dan 26% penduduk yang lain tidak pernah melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase.

Penerapan strategi adaptasi non-struktural Perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase selaras dengan penelitian Astawa (2019), Suryatmaja, et al. (2025), dan Sunarto (2025) yang menunjukkan bahwa masyarakat dalam proses menghadapi bencana banjir melakukan proses perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase secara berkala dengan membersihkan saluran air yang terdapat pada sekitar rumah masing-masing individu dan memastikan air dapat mengalir secara lancar sehingga tidak terdapat penyumbatan yang dapat memperparah kondisi genangan pada saat banjir terjadi.

Secara keseluruhan, strategi adaptasi yang diterapkan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo sesuai dengan teori ketahanan banjir yang merupakan hasil perkembangan teori adaptasi milik Gilbert F. White dikutip dalam jurnal (Jia dan Zhang, 2024). Hal ini dibuktikan melalui tindakan penyesuaian yang dilakukan oleh masyarakat terhitung telah disesuaikan dengan kondisi perkotaan modern yang umumnya memiliki tingkat kepadatan tinggi sehingga rentan terhadap bencana banjir. Nilai-nilai penyesuaian yang diambil dengan didasari pada teori Gilbert F. White dalam (Jia dan Zhang, 2024) diwujudkan melalui proses fleksibilitas pengelolaan tata ruang ekologis, mencakup perkembangan design pembangunan yang adaptif seperti peninggian terhadap ruas jalan sekitar Perumahan Wisma Tropodo, peninggian pondasi rumah masing-masing individu, pemasangan serta penggunaan pompa air, serta proses penanggulangan dalam segi sosial dengan melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase secara gotong royong. Selain itu, proses adaptasi masyarakat Perumahan Wisma Tropodo juga telah disesuaikan dengan konsep pengendalian banjir (Jia dan Zhang, 2024) yang menguraikan pendekatan terbaik dalam menghadapi bencana banjir dengan menjaga risiko banjir agar tetap berada pada batas yang dapat ditoleransi oleh manusia. Dalam hal ini, strategi adaptasi yang telah dilakukan menunjukkan ketersediaan masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menerapkan prinsip hidup berdampingan dengan air (*coexistence with floods*) yang terkandung dalam konsep pengendalian banjir (*adequate flooding*) hasil perkembangan teori adaptasi Gilbert F. White dikutip dalam jurnal (Jia dan Zhang, 2024).

PEMBAHASAN

Data observasi lapangan yang diperoleh menegaskan bahwa bencana banjir melanda wilayah Perumahan Wisma tropodo setiap tahun, dalam rentang waktu satu tahun tercatat bahwa banjir dapat terjadi sekitar 5 hingga 6 kali bergantung pada tingkat intensitas curah hujan yang sedang berlangsung. Permasalahan banjir yang terjadi tersebut, secara tidak langsung telah menjadi bagian dari masyarakat Perumahan Wisma Tropodo hingga saat ini. Meskipun demikian, masih banyak diantara warga perumahan yang memilih untuk tidak pindah ke tempat lain, dan lebih memilih untuk menetap dan bermukim di perumahan tersebut, sehingga masyarakat lebih memilih untuk melakukan sebuah tindakan sebagai upaya dalam menghadapi bencana banjir yang terjadi setiap tahun. Tindakan yang telah dilakukan masyarakat Perumahan Wisma Tropodo tersebut merupakan sebuah bentuk adaptasi yang terjadi pada manusia terhadap kondisi suatu lingkungan sebagai suatu bentuk keharusan dari manusia dalam upaya bertahan hidup. Dalam hal ini, adaptasi yang timbul dapat dikatakan sebagai sebuah hasil dari proses yang telah dilalui masyarakat dalam menghadapi tekanan/perubahan terhadap lingkungan (Huda, 2016).

Efektivitas strategi adaptasi mengacu pada seberapa jauh suatu upaya atau tindakan adaptasi yang telah dilakukan sehingga dapat memberikan sebuah hasil yang optimal dan sesuai dengan harapan. Dalam hal ini, tingkat efektivitas dari strategi adaptasi tidak hanya diukur melalui pemilihan tindakan tertentu, tetapi juga melibatkan evaluasi secara berkelanjutan terkait dengan pengaruh dari strategi adaptasi tersebut terhadap dampak dari kejadian banjir yang terjadi. Dalam hal ini, tingkat efektivitas strategi yang dilakukan dapat dilihat melalui hasil dari penelitian Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Kawasan Perumahan

Wisma Tropodo, Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo yang diinterpretasikan bersumber pada instrumen dan data penelitian di lapangan. Berikut pembahasan hasil pengolahan data penelitian yang telah diambil dari lapangan penelitian.

Tabel 1. Efektivitas Strategi Adaptasi Terhadap Tingkat Ketinggian Banjir di Perumahan Wisma Tropodo

No.	Strategi Adaptasi	Presentase	Keterangan
1.	Peninggian Jalan	61%	Kurang Efektif
2.	Penggunaan Pompa Air	82%	Efektif
3.	Peninggian Pondasi Rumah	67%	Kurang Efektif
4.	Pengoptimalan Sistem Drainase	88%	Efektif

Merujuk pada hasil analisis data penelitian tabel 1. dapat dijelaskan bahwa strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah yang dilakukan terhitung kurang efektif dalam menurunkan tingkat ketinggian banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo. Sedangkan, data berikutnya menunjukkan bahwa strategi adaptasi dengan melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase serta penggunaan pompa air terhitung efektif dalam menurunkan tingkat ketinggian banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo.

Strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah terhitung kurang efektif dalam mengurangi tingkat ketinggian banjir didasari oleh beberapa faktor teknis seperti terdapatnya kelemahan pada dua strategi ini yang hanya dapat dilakukan secara individu dan/atau kelompok dalam lingkup kecil seperti RT/RW, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada prosesnya, strategi adaptasi dengan meninggikan jalan dan pondasi rumah bersifat tidak merata. Hal tersebut kemudian menjadikan terjadinya efek mangkuk dalam proses perpindahan air. Sifat air yang mengalir mengikuti gaya gravitasi, yaitu mencari tempat yang lebih rendah mengakibatkan jalan dan rumah yang tidak mengalami peninggian menjadi lebih terendam oleh genangan yang diterima dari hasil limpasan air daerah-daerah yang telah ditinggikan. Sedangkan strategi adaptasi penggunaan pompa air dan perbaikan serta pengoptimalan sistem drainase terhitung efektif dalam mengurangi tingkat ketinggian air didasari dengan fakta lapangan bahwa strategi adaptasi tersebut dapat memanipulasi faktor utama penyebab banjir. Perbaikan sistem drainase yang dilakukan dengan melakukan proses pengerukan sedimen dan pelebaran selokan meningkatkan kelancaran arus aliran dan kapasitas air hujan yang dapat ditampung, sehingga pada saat hujan terjadi air yang jatuh tidak mengalami hambatan dalam proses aliran menuju saluran utama. Pada kawasan perumahan tengah kota dengan elevasi tanah relatif rendah, penggunaan pompa air menjadi salah satu solusi ampuh, karena pada prosesnya penggunaan pompa air memaksa air keluar dengan melawan hukum gravitasi sehingga tingkat ketinggian banjir menjadi berkurang.

Tabel 2. Efektivitas Strategi Adaptasi Terhadap Rentang Waktu Kejadian Banjir di Perumahan Wisma Tropodo

No.	Strategi Adaptasi	Presentase	Keterangan
1.	Peninggian Jalan	64%	Kurang Efektif
2.	Penggunaan Pompa Air	87%	Efektif
3.	Peninggian Pondasi Rumah	61%	Kurang Efektif
4.	Pengoptimalan Sistem Drainase	91%	Efektif

Merujuk pada hasil analisis data penelitian tabel 2. dapat dijelaskan bahwa strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah yang dilakukan terhitung kurang efektif dalam mengurangi durasi terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo. Sedangkan, data berikutnya menunjukkan bahwa strategi adaptasi dengan melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase serta penggunaan pompa air terhitung efektif dalam mengurangi durasi terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo yang umumnya membutuhkan waktu lebih dari satu hari untuk surut.

Strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah terhitung kurang efektif dalam mengurangi rentang waktu terjadinya banjir dikarenakan pada prosesnya, peninggian jalan yang tidak terencana secara menyeluruh dapat berakibat pada tertutupnya jalur-jalur air kecil seperti selokan disekitar rumah dan menjadikan jalan yang telah ditinggikan tersebut menjadi sebuah tanggul yang bersifat mengisolasi air hujan pada pekarangan rumah masyarakat. Sedangkan strategi adaptasi penggunaan pompa air dan perbaikan serta pengoptimalan sistem drainase terhitung efektif dalam mengurangi rentang waktu terjadinya banjir didasari oleh fakta penggunaan pompa air yang digunakan dalam mempercepat proses pengaliran air yang tergenang menuju saluran utama.

Tabel 3. Efektivitas Strategi Adaptasi Terhadap Dampak Fisik dari Banjir di Perumahan Wisma Tropodo

No.	Strategi Adaptasi	Presentase	Keterangan
1.	Peninggian Jalan	73%	Kurang Efektif
2.	Penggunaan Pompa Air	87%	Efektif
3.	Peninggian Pondasi Rumah	74%	Kurang Efektif
4.	Pengoptimalan Sistem Drainase	90%	Efektif

Merujuk pada hasil analisis data penelitian tabel 3. dapat dijelaskan bahwa strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah yang dilakukan terhitung kurang efektif dalam mengurangi dampak fisik yang dirasakan masyarakat akibat dari terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo. Sedangkan, data berikutnya menunjukkan bahwa strategi adaptasi dengan melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase serta penggunaan pompa air terhitung efektif dalam mengurangi dampak fisik yang dirasakan masyarakat akibat dari terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo yang umumnya membutuhkan waktu lebih dari satu hari untuk surut.

Strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah terhitung kurang efektif dalam mengurangi dampak fisik yang dirasakan, karena pada prosesnya peninggian jalan dan pondasi rumah tidak mempengaruhi kondisi fisik lingkungan secara signifikan. Sedangkan strategi adaptasi penggunaan pompa air dan perbaikan serta pengoptimalan sistem drainase terhitung efektif dalam mengurangi dampak fisik yang dirasakan, karena pada prosesnya strategi adaptasi tersebut telah terbukti efektif dalam mengurangi dua indikator utama sebelumnya, sehingga dapat mencegah kerusakan yang ditimbulkan akibat dari kejadian banjir dalam segi bangunan, jalan, hingga kendaraan.

Tabel 4. Efektivitas Strategi Adaptasi Terhadap Dampak Sosial dari Banjir di Perumahan Wisma Tropodo

No.	Strategi Adaptasi	Presentase	Keterangan
1.	Peninggian Jalan	73%	Kurang Efektif
2.	Penggunaan Pompa Air	87%	Efektif
3.	Peninggian Pondasi Rumah	74%	Kurang Efektif
4.	Pengoptimalan Sistem Drainase	90%	Efektif

Merujuk pada hasil analisis data penelitian tabel 4. dapat dijelaskan bahwa strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah yang dilakukan terhitung kurang efektif dalam mengurangi dampak sosial yang dirasakan masyarakat akibat dari terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo. Sedangkan, data berikutnya menunjukkan bahwa strategi adaptasi dengan melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase serta penggunaan pompa air terhitung efektif dalam mengurangi dampak sosial yang dirasakan masyarakat akibat dari terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo yang umumnya membutuhkan waktu lebih dari satu hari untuk surut.

Strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah terhitung kurang efektif dalam mengurangi dampak sosial, karena pada prosesnya strategi adaptasi peninggian jalan dan

pondasi rumah tidak mempengaruhi kondisi sosial lingkungan secara signifikan. Sedangkan, strategi adaptasi penggunaan pompa air dan perbaikan serta pengoptimalan sistem drainase terhitung efektif dalam mengurangi dampak sosial, karena pada prosesnya strategi adaptasi tersebut telah terbukti efektif dalam mengurangi dua indikator utama sebelumnya, sehingga banjir yang terjadi tidak terlalu mengganggu aktivitas sosial dalam segi pendidikan dan pekerjaan, sekaligus aktivitas keseharian yang lain.

Tabel 5. Efektivitas Strategi Adaptasi Terhadap Dampak Ekonomi dari Banjir di Perumahan Wisma Tropodo

No.	Strategi Adaptasi	Presentase	Keterangan
1.	Peninggian Jalan	70%	Kurang Efektif
2.	Penggunaan Pompa Air	81%	Efektif
3.	Peninggian Pondasi Rumah	70%	Kurang Efektif
4.	Pengoptimalan Sistem Drainase	88%	Efektif

Merujuk pada hasil analisis data penelitian tabel 5. dapat dijelaskan bahwa strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah yang dilakukan terhitung kurang efektif dalam mengurangi dampak ekonomi yang dirasakan masyarakat akibat dari terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo. Sedangkan, data berikutnya menunjukkan bahwa strategi adaptasi dengan melakukan perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase serta penggunaan pompa air terhitung efektif dalam mengurangi dampak ekonomi yang dirasakan masyarakat akibat dari terjadinya banjir yang ada di wilayah Perumahan Wisma Tropodo yang umumnya membutuhkan waktu lebih dari satu hari untuk surut.

Strategi adaptasi peninggian jalan dan peninggian pondasi rumah terhitung kurang efektif dalam mengurangi dampak ekonomi, karena pada prosesnya strategi adaptasi ini menimbulkan adanya siklus pengeluaran semu akibat efek domino. Hal ini dibuktikan pada hasil pengamatan lapangan yang menunjukkan bahwa sebagian jalan yang telah melakukan proses peninggian namun tidak disertai dengan proses peninggian pondasi rumah oleh beberapa individu sehingga air hujan yang tertampung mengalir ke arah rumah yang berhalaman lebih rendah dan sebaliknya. Sedangkan strategi adaptasi penggunaan pompa air dan perbaikan serta pengoptimalan sistem drainase terhitung efektif dalam mengurangi dampak ekonomi karena pada prosesnya strategi adaptasi tersebut telah terbukti efektif dalam mengurangi dua indikator utama sebelumnya, sehingga tingkat produktivitas masyarakat tetap terjaga dan wilayah perumahan tidak kehilangan nilai properti.

Secara keseluruhan, strategi adaptasi dengan melakukan peninggian jalan dan pondasi rumah dapat digolongkan kedalam pendekatan individual yang memiliki kekurangan berupa sifat yang terbentuk dari penerapan strategi adaptasi tersebut hanya sementara. Pada umumnya, strategi adaptasi peninggian jalan dan pondasi rumah hanya berfokus dalam memindahkan masalah genangan dan terbukti memicu efek domino negatif, sehingga pada prosesnya penerapan tindakan ini kurang tepat dalam mengurangi tingkat ketinggian, rentang waktu kejadian dan dampak banjir yang dirasakan oleh masyarakat. Sedangkan, strategi adaptasi dengan menggunakan pompa air dan melakukan perbaikan serta pengoptimalan sistem drainase dapat digolongkan kedalam pendekatan kolektif yang memiliki kelebihan berupa kemampuan daripada strategi adaptasi tersebut yang dapat langsung menyelesaikan akar permasalahan. Pada umumnya, strategi adaptasi penggunaan pompa air dan perbaikan serta pengoptimalan sistem drainase berfokus pada proses manajemen aliran air, sehingga secara langsung dapat menurunkan tingkat ketinggian air, mempercepat durasi banjir yang terjadi, serta meminimalisir kerugian fisik, sosial, dan ekonomi masyarakat secara lebih menyeluruh.

Penelitian yang telah dilakukan terhadap masyarakat di kawasan Perumahan Wisma Tropodo terkait strategi adaptasi yang dilakukan dalam menghadapi bencana banjir menghasilkan sebuah jawaban bahwa mayoritas masyarakat yang memilih untuk tetap menetap di kawasan perumahan tersebut melakukan suatu penyesuaian secara struktural dan non-struktural dengan tingkat efektivitas yang terhitung cukup efektif dalam mengurangi tingkat

ketinggian air, rentang waktu kejadian, dan dampak yang dihasilkan dari bencana banjir musiman secara fisik, sosial dan ekonomi jika terus ditenmbangkan secara berkelanjutan. Analisis hasil penelitian yang telah dilakukan tersebut selaras dengan penelitian (Suryatmaja et al, 2025) yang berjudul “*Strategi Adaptasi Komunitas Dalam Pengurangan Risiko Bencana Banjir di Desa Pemogan, Denpasar Selatan*” yang menunjukkan bahwa masyarakat telah melakukan proses adaptasi dengan pendekatan yang efektif melalui upaya dari segi struktural seperti peninggian jalan dan pondasi rumah, serta upaya dari segi non-struktural seperti perbaikan dan pengoptimalan sistem drainase.

Strategi adaptasi yang telah diterapkan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo memiliki indikator yang selaras dengan perkembangan teori adaptasi dari Gilbert F. White dikutip dalam jurnal (Jia and Zhang 2024) yang menyatakan bahwa pada abad ke-21 telah terjadi sebuah evolusi terhadap konsep adaptasi menunjukkan bahwa manusia seiring perubahan dan perkembangan zaman dihadapkan dengan berbagai macam kemungkinan sehingga memunculkan sebuah kesadaran dalam mempertahankan diri dalam menghadapi perubahan yang terjadi. Dalam hal ini, masyarakat Perumahan Wisma Tropodo menerapkan kemampuan dalam bentuk strategi adaptasi dengan melakukan tindakan-tindakan yang dinilai dapat mempersiapkan diri pada saat menghadapi, bertahan dan pulih dari dampak bencana banjir, sebagai wujud upaya ketahanan banjir (*flood resilience*). Merujuk pada hasil analisis data penelitian terkait tingkat efektivitas dari strategi adaptasi yang telah dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo, tindakan tersebut sesuai dengan konsep pengendalian banjir (*adequate flooding*) pada perkembangan teori adaptasi milik Gilbert F. White dikutip dalam (Jia and Zhang 2024), yang menunjukkan bahwa efektivitas dari sebuah strategi adaptasi tidak dilihat berdasarkan hilangnya bahaya yang ada akibat dari suatu bencana secara total, melainkan dilihat berdasarkan keminimalan tingkat kerentanan bencana banjir yang terjadi sehingga dampak yang dihasilkan oleh bencana tersebut tidak terlalu dirasakan oleh masyarakat. Hasil pengamatan lapangan menegaskan bahwa masyarakat Perumahan Wisma Tropodo telah menerapkan prinsip untuk hidup berdampingan dengan banjir dan terhitung telah berhasil mempraktikan konsep pengendalian banjir (*adequate flooding*) yang terkandung dalam perkembangan teori milik Gilbert F. White dikutip dalam (Jia and Zhang 2024).

SIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian dan analisis dari data-data penelitian yang telah diambil, peneliti menarik kesimpulan terkait Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Kawasan Perumahan Wisma Tropodo, Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo, sebagai berikut:

1. Strategi adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo dalam menghadapi bencana banjir merupakan bentuk penyesuaian dari segi sosial, fisik, dan lingkungan yang dilakukan guna mengurangi risiko serta dampak kerugian yang dirasakan akibat banjir yang terjadi secara berulang setiap tahunnya, terutama pada saat musim hujan. Adaptasi yang dilakukan tersebut berkembang seiring dengan pengalaman-pengalaman masyarakat dalam menghadapi banjir dari tahun ke tahun. Bentuk adaptasi yang dilakukan oleh penduduk Perumahan Wisma Tropodo dapat diklasifikan ke dalam 2 jenis, yaitu Adaptasi Struktural dengan melakukan peninggian jalan, peninggian pondasi rumah, serta penggunaan pompa air dan Adaptasi Non-Struktural yang dilakukan oleh masyarakat dengan perbaikan saluran air dan pengoptimalan sistem drainase yang terpasang di seluruh wilayah Perumahan Wisma Tropodo.
2. Tingkat efektivitas dari strategi adaptasi yang telah diterapkan oleh masyarakat Perumahan Wisma Tropodo sebagai upaya dalam menghadapi permasalahan banjir yang terjadi secara berulang-ulang pada setiap tahun tersebut, secara keseluruhan dapat dikatakan cukup efektif dalam menghadapi bencana banjir musiman yang telah melanda Kawasan Perumahan Wisma Tropodo selama lebih dari 15 tahun.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pembahasan terkait strategi adaptasi masyarakat dalam menghadapi bencana banjir di kawasan Perumahan Wisma Tropodo, saran yang dapat disampaikan oleh peneliti berupa:

1. Kepada penduduk Perumahan Wisma Tropodo, diimbau untuk selalu menjaga lingkungan perumahan dengan melakukan pembersihan saluran air secara rutin.
2. Kepada instansi perangkat Desa untuk selalu melakukan pengecekan secara rutin dan pergantian terhadap fasilitas-fasilitas, seperti keadaan pompa air dan sistem drainase yang telah terpasang di wilayah Perumahan Wisma Tropodo.

REFERENSI

- Arnesy, A. F. 2024. Strategi Adaptasi Masyarakat Dalam Menhadapi Banjir Di Desa Pucangro Kecamatan Kalitengah Kabupaten Lamongan. Skripsi. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Association of State Floodplain Managers Foundation. 2019. Urban flooding: Moving towards resilience (A Summary Report Based on the 6th Assembly of the Gilbert F. White National Flood Policy Forum). ASFPM Foundation. <http://www.asfpmfoundation.org>
- Astawa, Kadek Emas Agustin. 2019. "Adaptasi Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Desa Bambe Kecamatan Driyorejo Kabupaten Gresik." <http://digilib.uinsby.ac.id/34855/>.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. Buku Saku Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana. <https://bnpb.go.id/storage/app/media/uploads/migration/pubs/478>
- Badan Pusat Statistik. 2023. Jumlah Desa/Kelurahan yang Mengalami Bencana Alam Banjir Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, 2019-2021. <https://jatim.bps.go.id/id/statistics-table/1/MzAzNiMx/jumlah-desa-kelurahan-yang-mengalami-bencana-alam-banjir-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur--2019-2021.html>
- Burton, I., Kates, R. W., & White, G. F. 1993. The Environment as Hazard. Guilford Press.
- Faradba, I. Y., Rachmawati, T. A., Usman, F. 2020. Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Trucuk, Kabupaten Bojonegoro. Planning For Urban Region And Environment Journal (PURE) Vol 9, (3).
- Huda, I. A. S. 2016. Bentuk-Bentuk Adaptasi Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir (Studi Kasus Di Desa Pelangwot Kecamatan Laren Lamongan). Universitas Gajah Mada.
- Jia Meng, Zhang Yue. Urban and Rural Flood Adaptation and Its Planning Application in Floodplains. Journal of Resources and Ecology, 15(6), 1488-1501, (17 December 2024). <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2024.06.008>
- Kodoatie, J. R., & Sjarief, R. 2006. Pengelolaan Bencana Terpadu. Jakarta: Yarsif Watampone.
- Munarsyah, R. A., Syafri, Muh A. N. 2024. Strategi Adaptasi Terhadap Banjir Perkotaan (Studi Kasus Kecamatan Mamuju Kabupaten Mamuju). Jurnal URJ Vol. 6, (2).
- Pamekas, E. B.Z., Waani, J. O., Poli, H. 2019. Adaptasi Masyarakat Bantaran Sungai Terhadap Banjir di Kelurahan Pakowa Kota Manado. Jurnal Spasial Vol. 6, (2).
- Purnomo, Nugroho Hari, and Fachri Almuthori Muhammad. 2014. Strategi Adaptasi Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Kali Lamongan Di Kecamatan Benjeng Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur. Swara Bhumi 5(2): 40-51.
- Sugiyono. (2019). Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D. Bandung: ALFABETA.
- Sunarto, Sunarto. 2025. Adaptasi Strategi Banjir Rob Pada Komunitas Pesisir Kumuh Perkotaan Di Indonesia – Studi Kasus Kota Jakarta Utara. Jurnal Diseminasi Konstruksi 2(1): 22. doi:10.56911/jdk.v2i1.171.
- Suryatmaja, Ida Bagus, Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa, and Ni Luh Putri Nandiya Rani. 2025. STRATEGI ADAPTASI KOMUNITAS DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA BANJIR DI DESA PEMOGAN, DENPASAR SELATAN. Jurnal Ilmiah Teknik Universitas Mahasarakswati Denpasar (JITUMAS) 5(2): 57-65. doi:10.36733/jitumas.v5i2.12817.
- TIKA, H. Moh. Pabundu. Metode Penelitian Geografi. 2005.

White, G. F. (1945). Human Adjustment to Floods. University of Chicago Press.