

Strategi Penataan Ruang Terbuka Hijau Daerah Rawan longsor Kelurahan Batu Gajah Kota Ambon

Green Open Space Planning Strategy for Landslide-Prone Areas in Batu Gajah Village, Ambon City

Ledy Resicha Parera¹, Ferad Puturuhu^{1*}, Rafael M. Osok¹

¹Program stud S2 Pengelolaan Lahan Universitas Pattimura

***Corresponding Author**

E-mail: feradputuruhu@gmail.com

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-5363-6198>

Article Info: 30 Januari 2025 | Revised: 06 Februari 2025 | Accepted: 16 Februari 2025 | Published 11 Maret 2025

Abstrak: Kelurahan Batu Gajah merupakan salah satu wilayah rawan tanah longsor di Kota Ambon. Meskipun RTRW Kota Ambon Tahun 2011–2031 telah mengatur pengembangan Ruang Terbuka Hijau (RTH), belum terdapat alokasi khusus RTH untuk kawasan rawan longsor. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi RTH dan merumuskan strategi penataannya sebagai upaya mitigasi bencana longsor. Metode yang digunakan meliputi analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), analisis tutupan lahan, serta analisis TOWS yang didukung data sekunder dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi utama meliputi penguatan vegetasi konservasi, pemberdayaan masyarakat, perlindungan kawasan konservasi, kolaborasi pemangku kepentingan, dan optimalisasi pendanaan untuk mendukung mitigasi longsor berbasis RTH.

Kata Kunci: Ruang Terbuka Hijau, Kerawanan Longsor, Mitigasi Bencana

Abstract: Batu Gajah Village is one of the landslide-prone areas in Ambon City. Although the Ambon City Spatial Plan (RTRW) 2011–2031 includes Green Open Space (GOS) development, it does not specifically allocate GOS for landslide-prone areas. This study aims to identify GOS potential and formulate planning strategies to support landslide disaster mitigation. The research employed Geographic Information System (GIS)-based spatial analysis, land cover assessment, and TOWS analysis supported by secondary data and interviews. The findings indicate that the main strategies include strengthening conservation vegetation, community empowerment, conservation area protection, stakeholder collaboration, and funding optimization to support GOS-based landslide mitigation.

Keywords: Green Open Space, Landslide Susceptibility, Disaster Mitigation

Citation Guide: Parera, L. R., Puturuhu, F., & Osok, R. M. (2026). Strategi Penataan Ruang Terbuka Hijau Daerah Rawan longsor Kelurahan Batu Gajah Kota Ambon. *GEOFORUM Jurnal Geografi dan Pendidikan Geografi*, 5 (1), 1-10. <https://doi.org/10.30598/geoforumvol5iss1pp1-10>



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerentanan bencana geologi yang tinggi karena berada pada zona pertemuan lempeng tektonik aktif yang memengaruhi pembentukan bentang alam berupa perbukitan dan pegunungan dengan lereng yang relatif curam (Erzagian et al., 2025; Hadmoko et al., 2024). Kondisi geomorfologi tersebut menyebabkan banyak wilayah di Indonesia memiliki tingkat kerawanan longsor yang tinggi, terutama pada daerah dengan kemiringan lereng menengah hingga terjal (Irawan et al., 2024; Rohit et al., 2021). Selain faktor topografi dan geologi, keberadaan tanah hasil pelapukan batuan vulkanik yang umumnya memiliki kandungan lempung serta sifat fisik yang rentan terhadap peningkatan kadar air turut meningkatkan potensi terjadinya tanah longsor di berbagai wilayah Indonesia (Satriyo et al., 2024; Zaenurrohman et al., 2025).

Tanah longsor merupakan peristiwa pergerakan massa tanah, batuan, atau campuran keduanya yang bergerak menuruni lereng akibat menurunnya kestabilan lereng karena pengaruh faktor geologi, hidrologi, maupun aktivitas eksternal lainnya (Dewi & Wijayanti, 2023; Rohit et al., 2021). Kejadian longsor umumnya dipicu oleh curah hujan yang tinggi, aktivitas seismik, erupsi gunung api, pelapukan batuan, serta perubahan kondisi penggunaan lahan yang memengaruhi kestabilan lereng (Alhadi et al., 2025; Rusydy et al., 2021). Bencana tanah longsor dapat menimbulkan dampak yang signifikan berupa kerusakan lahan pertanian, kawasan hutan, infrastruktur permukiman, jaringan transportasi, fasilitas pendidikan dan kesehatan, serta menyebabkan gangguan sosial-ekonomi dan korban jiwa (Li & Samsudin, 2024; Pandey et al., 2025).

Pulau Ambon yang merupakan bagian dari Kepulauan Maluku termasuk dalam rangkaian pulau busur vulkanik yang terbentuk akibat aktivitas zona subduksi. Karakteristik geologi tersebut, yang didukung oleh kondisi topografi berbukit hingga bergunung dengan lereng yang relatif curam, menyebabkan Pulau Ambon memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap berbagai bencana alam, terutama erosi dan tanah longsor pada wilayah dengan kemiringan lereng tertentu (Rakuasa et al., 2025; Rakuasa & Rifai, 2021).

Data BPBD Kota Ambon tahun 2012 menyebutkan bahwa bencana alam tanah longsor yang terjadi di Kota Ambon mengakibatkan jumlah korban meninggal sebanyak 34 jiwa dan jumlah pengungsi sebanyak 913 KK dari 3,871 jiwa sedangkan kerugian pasca tanah longsor di

Kelurahan Batu Gajah menyebabkan 235 KK dari 999 Jiwa di relokasi ke Desa Halong serta 235 rumah rusak tertibun tanah akibat tanah longsor. Selain itu, bencana tanah longsor juga menyebabkan aktivitas warga sekitar lokasi bencana menjadi lumpuh. Kondisi ini menunjukkan bahwa kerugian yang ditimbulkan oleh bencana tanah longsor tidaklah kecil, sehingga untuk meminimalisasi dampak kerusakan yang ditimbulkan dan jumlah korban jiwa pada saat terjadi bencana diperlukan upaya perencanaan mitigasi yang efektif berbasis pengetahuan wilayah rawan longsor atau mengetahui tingkat kerawanan longsor di Kelurahan Batu Gajah (PBD Kota Ambon, 2012).

Ruang terbuka hijau (RTH) merupakan elemen penting dalam pembangunan kota yang berkelanjutan dan tangguh terhadap bencana. Pengembangan RTH tidak hanya berfungsi sebagai ruang ekologis, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai kawasan perlindungan, evakuasi, dan penyangga risiko bencana sehingga mendukung peningkatan ketahanan wilayah perkotaan terhadap berbagai ancaman alam (Fuady et al., 2025). Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah mengalokasikan kawasan dengan tingkat kerawanan bencana tinggi sebagai ruang terbuka hijau untuk menjaga keseimbangan lingkungan sekaligus mengurangi tingkat risiko bencana.

Implementasi strategi tersebut sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yang memberikan dasar hukum bagi pemerintah daerah untuk mengintegrasikan aspek mitigasi bencana ke dalam perencanaan tata ruang wilayah. Melalui perencanaan tata ruang yang memperhatikan tingkat kerawanan bencana, pemerintah dapat mewujudkan kawasan yang lebih tangguh, adaptif, dan berkelanjutan dalam menghadapi berbagai ancaman bencana alam.

Selain berperan sebagai instrumen mitigasi bencana, RTH juga memiliki fungsi ekologis yang penting dalam menjaga keseimbangan sistem hidrologi, mengendalikan erosi, mendukung keanekaragaman hayati, serta meningkatkan kualitas lingkungan hidup dan kesejahteraan masyarakat (Dewi & Wijayanti, 2023; Purwantiningrum et al., 2025). Oleh karena itu, pengembangan infrastruktur hijau dan ruang terbuka hijau perlu dirancang secara adaptif terhadap perubahan lingkungan dan sosial guna meningkatkan ketahanan kota dalam jangka panjang (Purwantiningrum et al., 2025; Saptono et al., 2025).

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Ambon Tahun 2011–2031, kawasan

ruang terbuka hijau (RTH) telah dimasukkan ke dalam program indikasi pola ruang. Namun demikian, dari berbagai jenis RTH yang direncanakan, belum terdapat alokasi khusus untuk ruang terbuka hijau pada kawasan rawan bencana tanah longsor (Pemerintah Kota Ambon, 2011). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengintegrasian aspek kebencanaan ke dalam perencanaan dan pengembangan ruang terbuka hijau sebagai bagian dari strategi mitigasi bencana.

Kelurahan Batu Gadjah merupakan salah satu wilayah di Kota Ambon yang memiliki tingkat kerawanan terhadap bencana tanah longsor sehingga memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan tata ruang dan pengelolaan lingkungan (Osok & Talakua, 2022). Melalui penelitian mengenai tingkat kerawanan longsor dan pengembangan ruang terbuka hijau, dapat dirumuskan upaya revitalisasi RTH yang lebih terarah dan berbasis risiko bencana. Revitalisasi tersebut diharapkan mampu mendukung fungsi mitigasi bencana, mengurangi tingkat kerusakan lingkungan dan infrastruktur, serta meminimalkan potensi korban jiwa yang ditimbulkan akibat kejadian tanah longsor.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Batu Gadjah yang berada di wilayah administrasi Kota Ambon, Provinsi Maluku. Bahan dan alat yang diperlukan pada penelitian ini yaitu citra pada *platform* dari *Google Earth*, peta batas administrasi Kelurahan Batu Gadjah, peta wilayah rawan longsor Kelurahan Batu Gadjah, *Software Avenza Map*; Komputer (berserta dengan perangkat lunak ArcGIS versi 10.8, *MS-Office*), kamera digital, alat tulis menulis, peralatan survey, GPS (*Global Position System*), dan printer/plotter untuk mencetak data/peta.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas dua metode yaitu metode analisis spasial dan metode survei. Metode analisis spasial dilakukan untuk mengetahui sebaran jenis RTH di lokasi penelitian, sedangkan metode survei dilakukan untuk pengecekan lapangan terhadap data hasil analisis serta mengambil data eksisting lapangan yang menjadi indikator penelitian untuk kemudian di analisis

Prosedur penelitian terkait tahapan dalam penelitian yang terdiri dari persiapan, pengumpulan data, analisis dan pengolahan data, sebagai berikut.

Persiapan

Pada tahap ini Peneliti melakukan studi pustaka tentang literatur, jurnal, skripsi, tesis, dan laporan penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, dan peta Rawan

Longsor sebagai acuan untuk menilai penyebaran tingkat kerawanan longsor di lokasi penelitian.

Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data penelitian terdiri dari:

1. Data kondisi eksisting ruang terbuka hijau (RTH) di Kelurahan Batu Gadjah, khususnya pada kawasan rawan longsor”, meliputi data penutupan lahan dan jenis vegetasi, di lokasi rawan longsor Batu Gadjah untuk mengetahui ketersediaan dan jenis RTH eksisting.
2. Data biofisik lahan, tata ruang dan pemanfaatan lahan, sosial dan kelembagaan (melalui Wawancara), kondisi risiko longsor terkait kerawanan dan kerentanan. Pada tahapan ini pula dilakukan verifikasi presentase data penyebaran vegetasi yang merupakan bagian dari potensi RTH di lokasi penelitian dengan menggunakan software Avenza Map, dan
3. Data untuk analisis Strategi penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di daerah rawan longsor batu Gadjah menggunakan Analisis TOWS. Tahapan dalam analisis TOWS yaitu identifikasi faktor Internal, identifikasi faktor External, penyusunan matriks TOWS dan perumusan strategi penataan ruang RTH Kawasan rawan longsor.

Analisis dan Pengolahan Data

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis spasial untuk penentuan presentase penutupan lahan vegetasi eksisting dengan bantuan data citra pada *platform google earth*. Setelah itu dengan dukungan data sekunder dan hasil wawancara maka dilakukan analisis TOWS untuk menentukan strategi penataan ruang RTH pada Kawasan rawan longsor Batu Gadjah sebagai upaya mitigasinya. Yang dilakukan dalam analisis TOWS sebagai berikut: melakukan identifikasi faktor internal dan eksternal, Menyusun matriksnya, merumuskan strategi penataan ruang RTH, dan menentukan prioritas strategi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting Area Potensi Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Kondisi eksisting area potensi Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah gambaran nyata mengenai keberadaan, fungsi, dan permasalahan RTH di suatu wilayah pada saat ini (Marasabessy, et al, 2019). Analisis ini penting karena RTH tidak hanya berfungsi sebagai ruang rekreasi, tetapi juga sebagai elemen ekologis yang mampu mendukung mitigasi bencana, khususnya longsor

Melalui analisis kondisi eksisting, dapat diketahui potensi, keterbatasan, dan tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan RTH. Informasi ini menjadi landasan awal untuk menyusun strategi penataan RTH yang lebih efektif, terarah, dan sesuai dengan karakteristik lokal Kelurahan Batu Gadjah

1.1. Aspek Biofisik Lahan

Wilayah Kelurahan Batu Gadjah memiliki topografi berbukit dengan kemiringan lereng dari 0 – 45 % atau datar - sangat curam, Ketinggian rata rata lokasi rawan longsor adalah 37 – 60 mdpl. Kondisi ini membuat tanah mudah tererosi, terutama saat curah hujan tinggi. Jenis tanah dominan adalah Aluvial pada daerah dataran, Kambisol dan Renzina pada daerah perbukitan. Aluvial memiliki tingkat erodibilitas tinggi, dan Kambisol menjadi tanah yang sementara berkembang. Kastanya & Puturuhi, (2020) dalam penelitiannya berkesimpulan bahwa longsor yang terjadi di Jazirah leitimur sebahagian besar terjadi pada jenis tanah Kambisol. Drainase alami terbatas, sehingga aliran permukaan sering terkonsentrasi di sempadan sungai Wae Batu Gadjah dengan kecepatan pengaliran cepat pada lereng-lereng bukit yang ditempai rumah dan yang terjadi longsor. Secara geomorfologi, kawasan ini termasuk dalam daerah Kawasan merah (disampaikan oleh masyarakat) rawan longsor yang seharusnya berfungsi sebagai kawasan lindung. Namun, tekanan pembangunan permukiman di sempadan sungai memperburuk stabilitas lahan.

1.2. Aspek Vegetasi dan Ekologi

Vegetasi yang ditemukan di lokasi longsor Batu Gadjah didominasi oleh Bambu (*Bambusa vulgaris*) selain itu ditemukan vegetasi berbeda pada penutup lahan yang ada di lokasi penelitian Batu Gadjah seperti disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

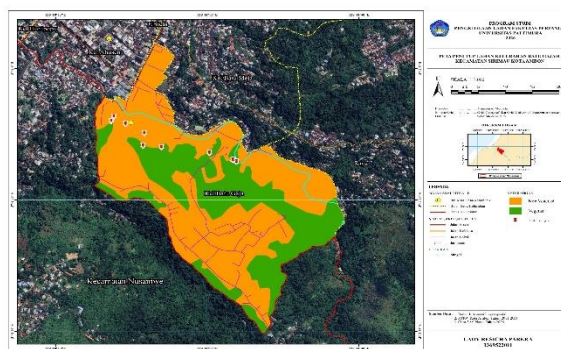
Tabel 1. Penutup lahan dan jenis vegetasi di Batu Gadjah

Koordinat	Nama Penutup Lahan	Jenis Vegetasi
S 03°42'13.2" E 128°10'59.9"	Kebun Campuran	Bambu (Dominan), Pete cina, pisang, kelapa, Kina, pala, papaya, kelor, lenggua
S 03°42'14.4" E 128°11'01.8"	Permukiman	Bambu (Dominan), Sungga-sungga
S 03°42'18.7" E 128°11'04.8"	Kebun campuran	Tanaman perkebunan: langsa, manga, rambutan, manggis, kelapa, semak belukar
S 03°42'16.2" E 128°11'05.0"	Permukiman	Adpukat, permukiman
S 03°42'18.8" E 128°11'07.9"	Permukiman	Bambu, sungga-sungga, paku, papaya, manga, semak belukar, nangka
S 03°42'19.9" E 128°11'15.1"	Permukiman	Bambu, gandaria, gadihu semak belukar, dan tanaman pekarangan
S 03°42'21.2" E 128°11'19.6"	Permukiman	Semak belukar
S 03°42'21.5" E 128°11'20.1"	Semak Belukar	Bambu (dominan), pandan, semak belukar

Dominan bambu pada wilayah berlereng tapi tidak mampu menahan tanah dari pergerakan yang terjadi. Hampir disemua lokasi pengamatan atau titik longsor, tanah bergerak tapi pohon bambu tetap kokoh. Berdasarkan hasil peninjauan Kembali yang ditetapkan dengan Keputusan Walikota Ambon No. 274 Tahun 2022, dinyatakan perlu dilakukan revisi RTRW 2011-2031, salah satu alasan revisi dari sekian banyak indikasi program yang mengalami penyimpangan lebih dari 20% adalah ketidaksesuaian antara target RTH 30% dengan kondisi aktual di lapangan, di mana ruang hijau banyak berkurang akibat alih fungsi lahan. Menurut Tehupeiry et al., (2025) bahwa konversi ruang hijau menjadi permukiman dan komersial di beberapa desa, sehingga kontribusi RTH terhadap target RTRW menurun.

Oleh karena itu dengan ketersediaan vegetasi penutup lahan Batu Gadjah sebesar 35% (0,35 Km²) dibandingkan dengan penutupan oleh lahan terbuka dan permukiman sebesar 65 % (0.60 Km²) seperti ditunjukkan pada Gambar 1, maka mendorong wilayah rawan longsor batu Gadjah untuk revitalisasi RTH berbasis vegetasi konservasi di kawasan rawan longsor untuk memenuhi fungsi ekologis.

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa penutupan lahan di sepanjang lereng atas Kelurahan Batu Gadjah memiliki kerapatan yang tinggi dengan formasi tanaman perkebunan, hutan dan semak belukar yang menutupi strata menengah ke bawah, tetapi longsor masih tetap terjadi, sebagai akibat tingginya aktivitas manusia lewat permukiman yang dibangun diatas atau daerah berlereng curam sampai sangat curam. Kondisi ini Sesuai (Permen PU no. 05/PRT/M/2008), maka dapat dijadikan sebagai RTH Hutan Kota.



Gambar 1. Peta Penutup lahan Kelurahan Batu Gadjah

1.3. Aspek Tata Ruang dan Pemanfaatan Lahan

Kebijakan tata ruang Kota Ambon, RTH ditetapkan minimal 30% dari luas kota. Namun,

di Batu Gadjah, sempadan sungai banyak dialihfungsikan menjadi permukiman sehingga mengurangi luasan RTH. Integrasi RTH dengan RTRW belum optimal, sehingga kawasan lindung masih terancam oleh pembangunan. Hal ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara kebijakan tata ruang dengan kondisi lapangan.

Seperti dikatakan sebelumnya bahwa terjadi ketidaksesuaian antara target RTH 30% dengan kondisi aktual di lapangan, di mana ruang hijau banyak berkurang. RDTR Kawasan Pusat Kota Ambon (Perwali No. 21 Tahun 2021) memang menyinggung kewajiban penyediaan RTH 30% sebagai turunan dari RTRW 2011–2031 dan UU No. 26/2007. Namun, RDTR lebih menekankan pada zonasi detail (taman kota, jalur hijau, sempadan sungai, hutan kota) dan pengaturan teknis ruang, bukan sekadar angka persentase.

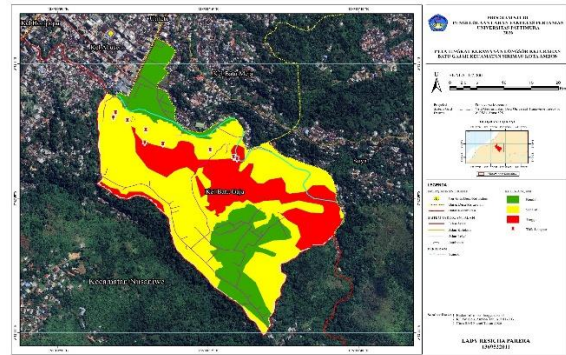
1.4. Aspek Sosial dan Kelembagaan

Partisipasi masyarakat Batu Gadjah dalam menjaga kawasan resapan air berada pada tingkat sedang. Faktor pendidikan dan keterlibatan dalam forum warga mempengaruhi kesadaran lingkungan. Pemerintah daerah telah menetapkan mekanisme pengelolaan RTH melalui peraturan daerah, namun implementasi masih lemah karena keterbatasan anggaran dan pengawasan. Kelembagaan lokal belum sepenuhnya mampu menggerakkan masyarakat untuk menjaga RTH secara berkelanjutan.

1.5. Aspek Risiko dan Kerentanan

Ambon termasuk wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap longsor. Curah hujan ekstrem dan topografi curam menjadi faktor utama. Permukiman padat di sempadan sungai meningkatkan jumlah penduduk terdampak. Longsor berpotensi merusak infrastruktur, rumah, serta mengancam keselamatan warga. Data BNPB mencatat kejadian longsor di Maluku cukup sering, sehingga Batu Gadjah masuk kategori kawasan berisiko tinggi. dalam Peta Risiko Bencana Kota Ambon hasil KRB tahun 2024-2028 (BPBD Kota Ambon, 2023)

Sesuai hasil pemetaan tingkat kerawanan longsor khusus Kelurahan Batu Gadjah diperoleh 3 kelas kerawanan yaitu rendah, sedang dan tinggi, seperti ditunjukkan pada Gambar 2 Tingkat kerawanan tinggi pada kelurahan Batu Gadjah dengan luas 21, 12 Ha (23%) berada pada bagian lereng atas, kerawanan sedang dengan luas 47,56 Ha (52%) hampir sebahagian besar menyebar di Kelurahan Batu Gadjah, Sementara untuk kelas kerawanan rendah dengan luasan 21,95 Ha (24%) berada pada wilayah dataran rendah dibagian Utara dan dataran tinggi di bagian Selatan.



Gambar 2. Peta Tingkat Kerawanan Longsor Kelurahan Batu Gadjah

Longsor di Kelurahan Batu Gadjah terjadi pada sekitar 8 titik, didepan, tengah maupun belakang kelurahan Batu Gadjah, namun tidak meliputi semua areal. Kawasan ini memiliki karakteristik berada pada kelerengan sudut kemiringan lebih dari 30%, permukiman sedang sampai padat, dan dibangun di atas batuan/bahan induk loss material/tuf yang tingkat pelapukannya sangat tinggi. Seperti yang dikemukakan oleh (Kastanya & Puturu, 2020) bahwa ada dua faktor pemicu terjadinya longsor di kelurahan Batu Gadjah yaitu faktor pemicu dinamis kemiringan lereng, curah hujan dan penutup lahan, gempabumi yang terjadi pada tahun 2012, 2013, dan faktor pemicu statis batuan dan tanah. Oleh karena itu kawasan keretakan ini oleh pemerintah Kota Ambon ditetapkan sebagai kawasan rawan bencana longsor di Kelurahan Batu Gadjah, berdasarkan hasil penelitian Puturu (2018) dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dan regresi logistik, wilayah ini juga termasuk wilayah rawan tinggi terhadap kejadian longsor, ini dibuktikan dengan hasil verifikasi lapangan yang dilakukan. Jumlah rumah yang terdampa kejadian longsor di tahun 2024-2025 sekitar 45 rumah dan yang mengalami kerusakan 15 rumah, seperti ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Rumah Yang Terdampak dan Mengalami Kerusakan Akibat Longsor

Kawasan ini menurut Puturu (2018) sudah sering mengalami longsor sejak tahun 2008, 2011, 2012, 2013 dengan skala yang besar, dan beberapa tahun belakangan ini terjadi longsor tapi dengan skala yang kecil, sebagai akibat berkurangnya pembebanan tanah pada daerah berlereng oleh permukiman padat. Lebih banyak longsor yang terjadi adalah longsor tebing rumah dengan jenis Nendatan.

Kerugian ekonomi dan sosial akibat longsor yang terjadi di Kelurahan Batu Gajah adalah sebagai berikut:

a. Kerugian ekonomi

Kerugian ekonomi yang dialami masyarakat yang ada di Kelurahan Batu Gajah yang dirasakan umumnya adalah: kerusakan properti dimana rumah warga hancur dan membutuhkan biaya perbaikan tinggi, karena berdasarkan hasil wawancara singkat dengan salah seorang responden penyintas bahwa belum ada penanganan dari pemerintah yang diberikan setelah kejadian longsor hanya berupa bahan makanan bukan kebutuhan pembangunan rehabilitasi rumah warga tersebut; usaha kecil dalam bentuk warung berhenti beroperasi.

b. Kerugian Sosial

Kerugian sosial di Kelurahan Batu Gajah lebih banyak ke trauma Psikologis; ada beberapa warga yang rumahnya sudah mengalami longsor seluruhnya atau sebahagian harus mengungsi, dan berdampak pada kehilangan rasa aman dan ikatan sosial;

2. Strategi Penataan RTH untuk Mitigasi Bencana Longsor

Ruang Terbuka Hijau (RTH) memiliki peran strategis dalam mitigasi bencana longsor, terutama di kawasan dengan tingkat kerentanan tinggi. Secara ilmiah, RTH bukan hanya berfungsi sebagai elemen estetika dan ekologi perkotaan, tetapi juga sebagai instrumen konservasi tanah dan pengendali risiko geoteknik. Vegetasi yang ditata dengan tepat mampu meningkatkan stabilitas lereng melalui sistem perakaran, mengurangi erosi permukaan, serta memperlambat laju aliran permukaan saat hujan lebat.

Untuk merumuskan strategi penataan RTH yang efektif, dilakukan dengan pendekatan analisis yang sistematis dan objektif yaitu Analisis TOWS, untuk menjawab tantangan dalam mitigasi longsor. Dengan analisis ini, strategi yang dihasilkan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga kontekstual, realistis, dan dapat langsung diimplementasikan dalam kebijakan tata ruang maupun program pemberdayaan masyarakat. Berikut analisis SWOT yang dilakukan.

1. Kekuatan (*Strengths*) Strategi Penataan RTH untuk Mitigasi Bencana Longsor

Potensi Vegetasi Lokal dan Endemik

- Tersedia jenis tanaman berakar kuat seperti bambu, beringin, dan ketapang yang efektif menahan tanah di lereng.
- Keanekaragaman vegetasi tropis mendukung fungsi konservasi alami dan pengendalian longsor

Topografi dan Kondisi Lingkungan

- Lereng di Batu Gajah masih memiliki area vegetasi alami yang dapat diintegrasikan dengan RTH.
- Keberadaan jalur air alami yang bisa dimanfaatkan sebagai koridor hijau untuk mengurangi aliran permukaan.

Dukungan Kebijakan Pemerintah Kota Ambon

- Adanya Regulasi Tata Ruang (RTRW dan RDTR), yang mengakui RTH sebagai elemen konservasi dan mitigasi bencana.
- Program pembangunan kota hijau (climate-smart city) pada Smart Environment yang sejalan dengan mitigasi bencana.

Partisipasi dan Kearifan Lokal Masyarakat

- Tradisi menjaga lingkungan dan penggunaan vegetasi lokal sebagai penahan tanah.
- Kesadaran masyarakat yang mulai baik terhadap risiko longsor mendorong keterlibatan dalam pemeliharaan RTH.

Kolaborasi Akademik dan Teknologi

- Potensi dukungan dari perguruan tinggi di Ambon dalam penelitian dan pendampingan teknis.
- Pemanfaatan teknologi geospasial (GIS, pemetaan kerawanan) untuk desain RTH berbasis data.

2. Kelemahan (*Weaknesses*) Strategi Penataan RTH untuk Mitigasi Bencana Longsor

Minimnya Anggaran Khusus

- Belum ada alokasi dana yang memadai untuk penataan RTH berbasis mitigasi bencana.
- Program lingkungan sering kalah prioritas dibanding pembangunan infrastruktur permukiman.
- Dana untuk rehabilitasi dan rekonstruksi rumah yang rusak karena longsor belum terbayarkan kepada penyintas

Kurangnya Pengetahuan Teknis Masyarakat

- Warga belum sepenuhnya memahami fungsi vegetasi konservasi sebagai penahan tanah dan mitigasi longsor.
- Praktik penanaman sering tidak sesuai dengan kaidah bioengineering (misalnya

pemilihan jenis tanaman yang kurang tepat) untuk wilayah yang digunakan untuk pertanian.

Keterbatasan Infrastruktur Pendukung

- Belum adanya Drainase lereng, sehingga memperbesar risiko longsor.
- Belum ada sistem monitoring vegetasi dan kondisi tanah yang terintegrasi (terkait dengan pergerakannya).

Kepatuhan terhadap Tata Ruang Rendah

- Masih terjadi pembangunan rumah di zona rawan longsor meskipun ada aturan tata ruang.
- Pengawasan pemerintah terhadap alih fungsi lahan belum optimal. Belum diberlakukan secara tegas Insentif dan disentif sebagai pengendali pemanfaatan ruang

3. Ancaman (*Threats*) Strategi Penataan RTH untuk Mitigasi Bencana Longsor

Intensitas Curah Hujan Tinggi

- Ambon dikenal memiliki curah hujan ekstrem yang meningkatkan tekanan air pori pada lereng.
- Hujan lebat berulang memperbesar risiko erosi dan longsor meskipun vegetasi rapat.

Alih Fungsi Lahan

- Pertumbuhan permukiman di lereng curam sering mengorbankan area potensial untuk RTH.
- Pembangunan tanpa izin atau tidak sesuai tata ruang mempersempit ruang konservasi.

Degradasi Vegetasi dan Ekosistem

- Penebangan pohon oleh masyarakat mengurangi daya dukung ekologis.
- Vegetasi konservasi yang ditanam sering tidak terpelihara dengan baik sehingga mati atau rusak.

Kepatuhan Regulasi Rendah

- Lemahnya pengawasan terhadap pelanggaran tata ruang membuat zona rawan longsor tetap dihuni.
- Kurangnya sanksi tegas terhadap pelanggaran lingkungan memperburuk kondisi.

Perubahan Iklim Global

- Intensitas hujan tidak menentu dan meningkatnya kejadian cuaca ekstrem memperbesar ketidakpastian risiko.

4. Peluang (*Opportunities*) Strategi Penataan RTH untuk Mitigasi Bencana Longsor

Program Nasional dan Global Adaptasi Perubahan Iklim

- Dukungan pemerintah pusat melalui kebijakan pengurangan risiko bencana dan pembangunan kota hijau.

- Akses terhadap pendanaan internasional (misalnya climate fund) untuk proyek konservasi dan mitigasi.

- Tersedianya dana CSR dari berbagai perusahaan

Kolaborasi dengan Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian

- Universitas di Ambon dan lembaga penelitian dapat menjadi mitra dalam riset, pendampingan teknis, dan edukasi masyarakat.
- Potensi pengembangan teknologi bioengineering dan sistem monitoring berbasis geospasial.

Tren Pembangunan Kota Hijau (Climate-Smart City)

- Kota Ambon sedang mengarah pada pembangunan berkelanjutan yang menekankan integrasi RTH.
- RTH dapat dijadikan bagian dari branding kota hijau sekaligus instrumen mitigasi bencana.

Kesadaran dan Partisipasi Masyarakat yang Meningkat

- Warga semakin menyadari risiko longsor dan pentingnya vegetasi konservasi untuk mitigasi bencana
- Potensi pembentukan komunitas hijau atau kelompok peduli lingkungan di tingkat kelurahan.

Dukungan Teknologi dan Inovasi

- Pemanfaatan GIS, drone mapping, sensor curah hujan untuk pemantauan risiko., alat pendeteksi longsor yang pernah ada di batu Gadjah tahun 2014 dapat dimanfaatkan Kembali
- Inovasi desain RTH vertikal atau taman komunitas sebagai solusi keterbatasan lahan.

Berdasarkan hasil analisis masing masing komponen di atas, maka dilakukan analisis interaksi komponen yaitu TOWS untuk Strategi Penataan RTH untuk Mitigasi Bencana Longsor, seperti disajikan pada bagian berikut.

Interaksi antara kekuatan dan peluang menunjukkan bahwa strategi penataan RTH di Batu Gadjah dapat diarahkan pada:

1. Penguatan vegetasi konservasi berbasis lokal dengan dukungan pendanaan iklim dan CSR.
2. Integrasi RTH dalam program Smart City Ambon sebagai bagian dari branding kota hijau.
3. Pemberdayaan masyarakat melalui komunitas hijau yang menjaga RTH secara berkelanjutan.

4. Kolaborasi akademik dan teknologi untuk monitoring risiko dan desain berbasis data.

Interaksi antara kekuatan dan ancaman menunjukkan bahwa strategi penataan RTH di Batu Gadjah dapat diarahkan pada:

1. Penguatan vegetasi konservasi untuk menahan dampak curah hujan ekstrem.
2. Perlindungan zona konservasi dari alih fungsi lahan melalui regulasi tata ruang.
3. Pengawasan berbasis teknologi untuk meningkatkan kepatuhan regulasi.
4. Pemberdayaan masyarakat lokal dalam menjaga vegetasi agar tidak terdegradasi.
5. Adaptasi berbasis riset dan teknologi untuk menghadapi ketidakpastian iklim global.

Interaksi antara kelemahan dan peluang menunjukkan bahwa strategi penataan RTH di Batu Gadjah dapat diarahkan pada

1. Pemanfaatan pendanaan eksternal (climate fund, CSR) untuk menutup kekurangan anggaran.
2. Kolaborasi akademik untuk meningkatkan kapasitas teknis masyarakat dalam penataan vegetasi konservasi.
3. Pemanfaatan teknologi inovatif untuk membangun infrastruktur pendukung seperti drainase dan sistem monitoring.
4. Integrasi kebijakan kota hijau untuk memperkuat kepatuhan tata ruang.
5. Pemberdayaan komunitas hijau untuk menjaga keberlanjutan vegetasi konservasi.

Interaksi antara kelemahan dan Ancaman menunjukkan bahwa strategi penataan RTH di Batu Gadjah dapat diarahkan pada

1. Penguatan anggaran khusus mitigasi agar tidak bergantung pada dana rehabilitasi yang sering tertunda.
2. Edukasi masyarakat berbasis komunitas untuk mengurangi degradasi vegetasi dan meningkatkan kapasitas teknis.
3. Pembangunan infrastruktur sederhana (drainase, monitoring) untuk menghadapi curah hujan ekstrem.
4. Penegakan regulasi tata ruang dengan insentif/disinsentif agar kepatuhan meningkat.
5. Pemeliharaan vegetasi konservasi secara berkelanjutan untuk mencegah kerusakan ekosistem.

Dari hasil analisis TOWS, terlihat bahwa semua interaksi (SO, ST, WO, WT) menghasilkan 19 strategi yang relevan. Namun, untuk menentukan prioritas strategi penataan RTH di Batu Gadjah, kita perlu menimbang urgensi mitigasi bencana longsor karena demikian, karena

Pada Tipologi Kawasan Rawan Bencana, RTH sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05 Tahun 2008 mempunyai fungsi utama adalah untuk mnitigasi bencana dan penerapan kebutuhan RTH berdasarkan fungsi tertentu. Oleh karena itu ada lima strategi penataan RTH yang menjadi prioritas sebagai upaya mitigasi longsor di Kelurahan Batu Gadjah, adalah:

1. Penguatan vegetasi konservasi berbasis local. Ini muncul di hampir semua interaksi (SO, ST, WT). Vegetasi konservasi adalah benteng utama untuk menahan erosi dan curah hujan ekstrim. Menjadi Prioritas tinggi karena langsung berhubungan dengan fungsi mitigasi longsor. Mencakup tanaman dalam sistem dusung tradisional seperti pala, cengkeh, kelapa, pisang, bambu, serta pohon buah lokal (durian, langsung, mangga). Tanaman ini berfungsi ganda: menahan erosi, menjaga kelembaban tanah, sekaligus memberi nilai ekonomi bagi masyarakat
2. Pemberdayaan masyarakat melalui komunitas hijau. Ini muncul di SO, ST, WO, WT. Tanpa keterlibatan masyarakat, keberlanjutan RTH sulit terjaga. Prioritas tinggi karena masyarakat adalah aktor utama dalam pemeliharaan vegetasi.
3. Kolaborasi akademik dan teknologi untuk monitoring risiko. Strategi ini Muncul di SO dan WO. Monitoring berbasis data akan meningkatkan efektivitas strategi konservasi. Prioritas menengah-tinggi karena mendukung pengawasan dan adaptasi juga terhadap iklim ekstrem.
4. Perlindungan zona konservasi melalui regulasi tata ruang. Strategi ini Muncul di ST dan WT. Regulasi penting untuk mencegah alih fungsi lahan. Prioritas menengah karena membutuhkan komitmen politik dan penegakan hukum, dan
5. Pemanfaatan pendanaan eksternal (climate fund, CSR). Strategi ini Muncul di SO dan WO. Dana tambahan penting untuk menutup kelemahan anggaran. Prioritas menengah karena sifatnya pendukung, bukan inti mitigasi.

Fungsi RTH yang direncanakan di kelurahan Batu Gadjah juga beragam sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05 Tahun 2008 akan dapat memberikan gambaran mengenai bentuk RTH yang sesuai pada masyarakat. Penyesuaian fungsi dengan lokasi dan kondisi sosial diharapkan dapat memberikan keberlanjutan RTH publik di suatu kawasan. Jadi RTH bukan sekadar ruang hijau, tetapi instrumen vital dalam strategi mitigasi longsor. Dengan vegetasi tepat, zonasi berbasis risiko, dan pengelolaan berkelanjutan, RTH dapat

menjadi benteng ekologis sekaligus ruang sosial yang aman.

CONCLUSION

1. Kondisi eksisting area potensi Ruang Terbuka Hijau (RTH): Biofisik: topografi berbukit dengan kemiringan lereng dari 0 – 45 %, Jenis tanah dominan adalah Aluvial pada daerah dataran, Kambisol dan Renzina pada daerah perbukitan. Drainase cepat, ketinggian rata rata lokasi rawan longsor adalah 37 – 60 mdpl; Aspek Vegetasi dan Ekologi: Vegetasi yang dominan ditemukan adalah Bambu (*Bambusa vulgaris*), dengan penggunaan lahan Kebun campuran, semak belukar, permukiman. ketersediaan vegetasi yang penutup lahan Batu Gadjah sebesar 35% (0,35 Km²) dibandingkan dengan penutupan oleh lahan terbuka dan permukiman sebesar 65 % (0.60 Km²); Aspek Tata Ruang dan Pemanfaatan Lahan: Di Kota Ambon terjadi ketidaksesuaian antara target RTH 30% dengan kondisi aktual di lapangan, di mana ruang hijau banyak berkurang; Aspek Sosial dan Kelembagaan: Pemerintah daerah telah menetapkan mekanisme pengelolaan RTH melalui peraturan daerah; Aspek Risiko dan Kerentanan: Ambon termasuk wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap longsor. Di Batu Gadjah. Tingkat kerawanan tinggi pada kelurahan Batu Gadjah memiliki luas 0.21 Km² (23%) berada pada bagian lereng atas, kerawanan sedang dengan luas 0.48 Km² (52%) hampir sebahagian besar menyebar di Kelurahan Batu Gadjah, sementara untuk kelas kerawanan rendah dengan luasan 0.22 Km² (24%) berada pada wilayah dataran rendah dibagian Utara dan dataran tinggi di bagian Selatan; Kerugian ekonomi dan sosial akibat longsor yang terjadi di Kelurahan Batu Gadjah adalah kerusakan properti trauma Psikologis; dan kehilangan rasa aman dan ikatan sosial;
2. Strategi penataan RTH yang berfungsi sebagai elemen Mitigasi bencana longsor. di Kelurahan Batu Gadjah, adalah: a) Penguatan vegetasi konservasi berbasis lokal, b) Pemberdayaan masyarakat melalui komunitas hijau, c) Kolaborasi akademik dan teknologi untuk monitoring risiko, d) Perlindungan zona konservasi melalui regulasi tata ruang dan e) Pemanfaatan pendanaan eksternal (*climate fund, CSR*).

REFERENCES

- Alhadi, Z., Rahman, A., Yusran, R., Yuliarti, Eriyanti, F., Antomi, Y., & Permana, I.

- (2025). Dynamics of Flood and Landslide Risk Governance Policy in Solok Regency, Indonesia. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 15(6), 1197–1217. <https://doi.org/10.18280/ijss.150611>
- Dewi, R. K., & Wijayanti, P. (2023). Nature-Based solutions for landslide risk reduction: a critical review of academic literature. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1180(1), 12030. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1180/1/012030>
- Erzagian, E., Fathani, T. F., & Wilopo, W. (2025). Statistical landslide susceptibility zonation: kulon progo mountains, Indonesia. *Environmental Earth Sciences*, 84(21). <https://doi.org/10.1007/s12665-025-12519-3>
- Fuady, M., Buraida, Kevin, M. A., Farrel, M. R., & Triaputri, A. (2025). Enhancing Urban Resilience: Opportunities and Challenges in Adapting to Natural Disasters in Indonesian Cities. *Sustainability*, 17(4), 1632. <https://doi.org/10.3390/su17041632>
- Hadmoko, D. S., Wibowo, S. B., Sianipar, D. S. J., Daryono, D., Fathoni, M. N., Pratiwi, R. S., Haryono, E., & Lavigne, F. (2024). Co-seismic deformation and related hazards associated with the 2022 Mw 5.6 Cianjur earthquake in West Java, Indonesia: insights from combined seismological analysis, DInSAR, and geomorphological investigations. *Geoenvironmental Disasters*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40677-024-00277-6>
- Irawan, L. Y., Panoto, D., Febrianto, A. D., Azizah, V., Fariyah, S. N., AUFARISTAMA, M., & Mapa, M. T. (2024). Multi-hazard detection in the southern part of Banyuwangi Regency using a geomorphological approach. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 16(1). <https://doi.org/10.4102/jamba.v16i1.1586>
- Kastanya, F., & Puturu, F. (2020). Penanggulangan Bahaya Longsor Periodik Di Dusun Wailawa Desa Tawiri. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 1(2), 162–175. <https://doi.org/10.46306/jabb.v1i2.17>
- Li, H., & Samsudin, N. A. (2024). A systematic review of landslide research in urban planning worldwide. *Natural Hazards*, 121(6), 6391–6411. <https://doi.org/10.1007/s11069-024-07064-4>
- Osok, R. M., & Talakua, S. . (2022). Zonasi Kerawanan Bencana Erosi dan Longsor Berbasis Geospasial pada Wilayah Pelayanan Klasis GPM Kota Ambon. *Dokumen Deseminasi. Badan Penelitian Dan Pengembangan Klasis Kota Ambon*.

- Pandey, V. H. R., Hasbollah, D. Z. A., Othman, B. A., Kainthola, A., Bhatawdekar, R., & Taib, A. M. (2025). A Quick Review of Technical Developments in Indonesian Landslides Early Warning Systems. *EPJ Web of Conferences*, 343, 3007. <https://doi.org/10.1051/epjconf/202534303007>
- PBD Kota Ambon. (2012). *Laporan kejadian bencana tanah longsor Kota Ambon tahun*. BPBD Kota Ambon.
- Pemerintah Kota Ambon. (2011). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Ambon Tahun 2011–2031*.
- Purwantiningrum, RUSTIADI, E., & PRIBADI, D. O. (2025). Mapping the spatial pattern of ecosystem services in the Jabodetabek Metropolitan Area, Indonesia: Could peri-urban areas support the urban core? *Regional Sustainability*, 6(6), 100276. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2025.100276>
- Rakuasa, H., Budnikov, V. V., & Latue, P. C. (2025). Application of GIS Technology for Landslide Prone Area Analysis in Ambon Island, Indonesia. *Journal of Geographical Sciences and Education*, 3(1), 19–28. <https://doi.org/10.69606/geography.v3i1.170>
- Rakuasa, H., & Rifai, A. (2021). Pemetaan Kerentanan Bencana Tanah Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Kota AmboN. *Seminar Nasional Geomatika*, 327. <https://doi.org/10.24895/sng.2020.0-0.1148>
- Rohit, D., Hazarika, H., Maeda, T., Sumartini, W. O., Kokusho, T., Manafi Khajeh Pasha, S., & Nurdin, S. (2021). Forensic investigation of flowslides triggered by the 2018 Sulawesi earthquake. *Progress in Earth and Planetary Science*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40645-021-00452-5>
- Rusydy, I., Fathani, T. F., Al-Huda, N., Sugiarto, Iqbal, K., Jamaluddin, K., & Meilianda, E. (2021). Integrated approach in studying rock and soil slope stability in a tropical and active tectonic country. *Environmental Earth Sciences*, 80(2). <https://doi.org/10.1007/s12665-020-09357-w>
- Saptono, Y., Rustiadi, E., Barus, B., & Pravitasari, A. E. (2025). Systematic Literature Review: Research Development of Urban Resilience in Metropolitan Areas. *Sustainability*, 17(16), 7380. <https://doi.org/10.3390/su17167380>
- Satriyo, N. A., Mulyono, A., Wibawa, S., Yuliyanti, A., Sari, A. M., Putra, M. H. Z., & Arfiyansyah, K. (2024). The review of the geological disaster of Bandung Basin subsurface: perspective from geological approach. *Geology, Ecology, and Landscapes*, 9(3), 933–951. <https://doi.org/10.1080/24749508.2024.2359781>
- Tehupeiory, S. F., Siahaya, W. A., & Osok, R. (2025). Penggunaan Tanah di Kecamatan Teluk Ambon Baguala dan Kesesuaiannya Terhadap Rencana Tata Ruang Kota Ambon 2011 – 2031. *Tunas Agraria*, 8(3), 324–344. <https://doi.org/10.31292/jta.v8i3.478>
- Zaenurrohman, J. A., Zakaria, Z., Muljana, B., & Sulaksana, N. (2025). The Landslide Problem in Volcanic Rocks of Java Island (Indonesia): A Review from Integrating Geotechnical Engineering and Geochemical Perspectives. *Engineering Geology and Hydrogeology*, 39(1), 111–126. <https://doi.org/10.52321/igh.39.1.111>