

PENYUSUNAN DAN SOSIALISASI PETA LAHAN KRITIS SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA DI KAMPUNG SEREH

Yannice Luma Marnala Sitorus*, Normalia Ode Yanthy, dan Anna Mariani Labok
Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura,
Kota Jayapura
Email: *nalaustj2006@gmail.com; normaliaoedyanthi@gmail.com;
anna.marialabok@yahoo.com

Abstrak

Kampung Sereh di Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura, memiliki kondisi topografi curam dan tutupan lahan yang terus berubah akibat pembukaan kebun pada lereng Pegunungan Cycloop. Kondisi ini meningkatkan potensi bencana banjir bandang dan longsor sehingga diperlukan upaya mitigasi berbasis masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menyusun peta potensi lahan kritis dan mensosialisasikannya kepada warga sebagai dasar pengelolaan lahan yang lebih bijaksana. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data spasial dan non-spasial, analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode weighted overlay, serta sosialisasi hasil pemetaan melalui pemaparan, diskusi, dan penyebaran materi edukatif dalam bentuk brosur. Hasil pemetaan menghasilkan zonasi lahan dengan kategori tidak kritis hingga kritis di tingkat kampung. Melalui kegiatan sosialisasi, pemerintah kampung, tokoh adat, dan warga memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai lokasi-lokasi lahan kritis serta prinsip dasar pengelolaan lahan dan konsep agroforestri sebagai alternatif pemanfaatan lahan. Kegiatan ini menjadi langkah awal penguatan kapasitas masyarakat dalam mitigasi bencana dan memberikan masukan penting bagi perencanaan pembangunan kampung.

Kata Kunci: Lahan Kritis; Mitigasi Bencana; Sistem Informasi Geografis; Sosialisasi; Kampung Sereh

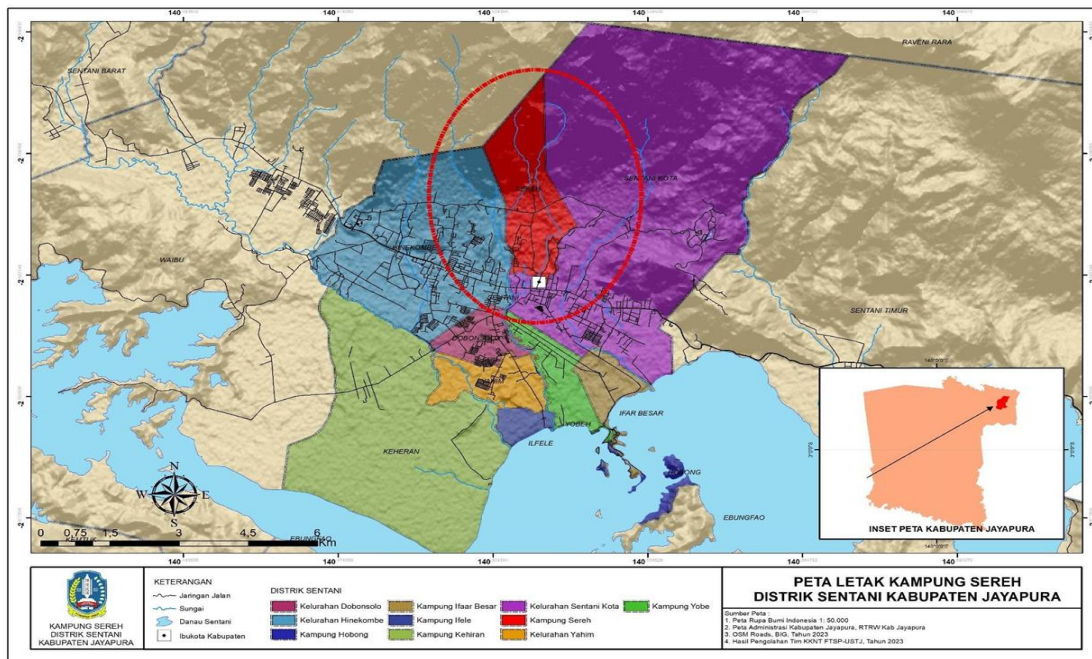
1. PENDAHULUAN

Pegunungan Cycloop merupakan kawasan penting bagi masyarakat asli Papua yang bermukim di sekitarnya. Di kawasan ini, terutama di Kampung Sereh, tekanan terhadap sumber daya lahan meningkat akibat pertumbuhan penduduk dan tuntutan kebutuhan lahan untuk permukiman dan pertanian. Pembukaan kebun pada lereng-lereng curam dengan sistem budidaya tradisional berpotensi mempercepat degradasi lahan dan meningkatkan risiko bencana banjir bandang serta longsor ketika terjadi hujan deras.

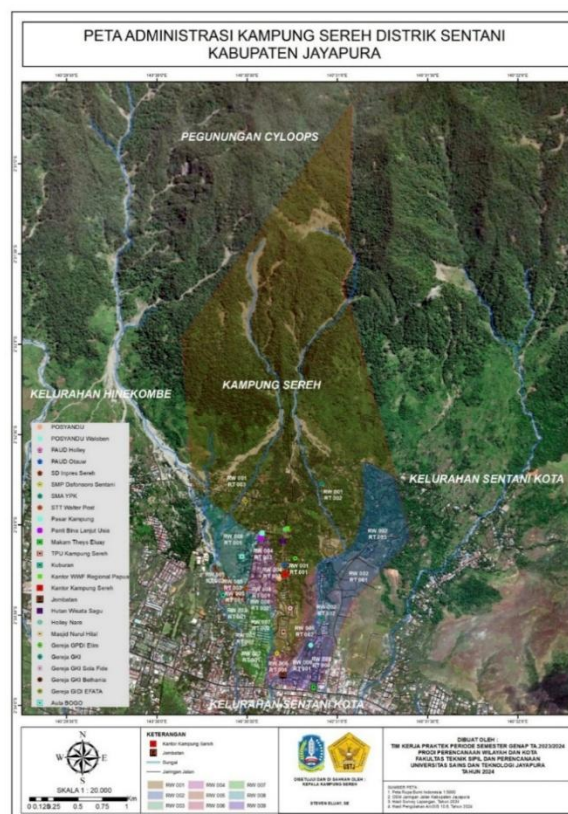
Peristiwa banjir bandang Sentani tahun 2019 menegaskan tingginya kerentanan masyarakat setempat terhadap bencana hidrometeorologis. Dalam peristiwa tersebut tercatat korban jiwa, kerusakan, serta kerugian material yang besar, dan sebagian besar korban merupakan masyarakat asli Papua yang bermukim di kawasan kaki dan lereng Pegunungan Cycloop. Kondisi ini menunjukkan perlunya upaya mitigasi bencana yang tidak hanya bertumpu pada infrastruktur fisik, tetapi juga pada peningkatan kapasitas masyarakat dalam memahami risiko dan mengelola lahan secara lebih bijak.

Kampung Sereh memiliki luas wilayah sekitar 802,8 hektare dengan karakteristik kelerengan yang didominasi kelas curam. Sebagian besar warganya bekerja sebagai petani dan membuka lahan kebun di lereng pegunungan. Aktivitas ini berkontribusi pada perubahan tutupan lahan dan peningkatan tingkat kekritisan lahan. Di sisi lain, masyarakat kampung juga memiliki kearifan lokal dan kelembagaan adat yang dapat menjadi modal sosial penting dalam pengelolaan lingkungan dan mitigasi bencana.

Gambar 1 berikut ini menunjukkan lokasi Kampung Sereh Distrik Sentani Kabupaten Jayapura, sedangkan Gambar 2 menunjukkan batas administrasi Kampung Sereh.



Gambar 1. Lokasi Kampung Sereh, Distrik Sentani, Kabupaten Jayapura



Gambar 2. Batas Administrasi Kampung Sereh

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa analisis tingkat kekritisn lahan dengan metode *weighted overlay* berbasis SIG efektif digunakan untuk memetakan tingkat kerawanan suatu wilayah terhadap degradasi lahan dan bencana lingkungan [1], [2], [3], [4], [5]. Pemetaan lahan kritis pada skala lokal memungkinkan pemerintah dan masyarakat untuk mengenali area yang

perlu dibatasi pemanfaatannya, maupun area yang masih dapat dikembangkan dengan pola pemanfaatan tertentu.

Namun demikian, hasil pemetaan teknis tidak akan optimal apabila tidak dikomunikasikan secara efektif kepada masyarakat. Sosialisasi yang terstruktur, menggunakan media visual (peta, foto, dan brosur), dan melibatkan pemerintah kampung, tokoh adat, serta lembaga terkait, menjadi kunci penting agar data spasial dapat dipahami dan dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada:

1. penyusunan peta potensi lahan kritis di Kampung Sereh, dan
2. sosialisasi hasil pemetaan kepada masyarakat dan pemangku kepentingan kampung sebagai upaya mitigasi bencana.

Kegiatan ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai lahan kritis dan risiko bencana, serta memberikan dasar bagi perencanaan pembangunan kampung yang lebih berkelanjutan.

2. METODE PENGABDIAN

a. Bahan

Bahan dan data yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini meliputi:

- a) Peta tutupan lahan terkini wilayah Kampung Sereh,
- b) Data Digital Elevation Model (DEM) untuk menyusun peta kemiringan lereng,
- c) Peta jenis tanah dan litologi,
- d) Data curah hujan tahunan dari stasiun meteorologi terdekat,
- e) Citra udara yang diperoleh melalui pemotretan dengan *drone*,
- f) Data administratif kampung, RW, dan RT,
- g) Informasi lokal hasil wawancara dengan pemerintah kampung, tokoh adat, dan petani.

b. Metode

Metode pengabdian menggabungkan pendekatan teknis pemetaan berbasis SIG dengan pendekatan partisipatif melalui sosialisasi kepada masyarakat. Secara garis besar tahapan kegiatan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan dan Inventarisasi Data

- a) Menyusun rencana kerja tim pelaksana,
- b) Mengumpulkan dokumen administratif batas kampung, RW, dan RT,
- c) Menghimpun data spasial (tutupan lahan, DEM, jenis tanah, litologi) dan data curah hujan dari instansi terkait,
- d) Melakukan observasi pendahuluan ke Kampung Sereh untuk mengkonfirmasi kondisi lapangan.

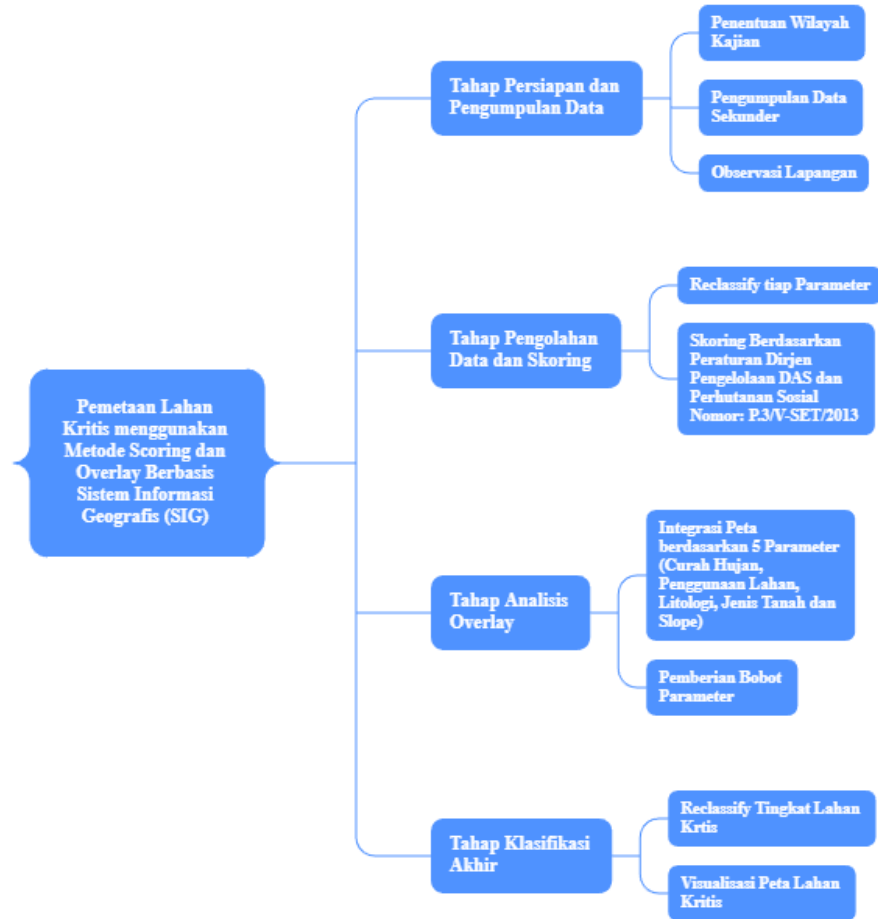
2. Survei Lapangan dan Pengambilan Data Spasial

- a) Melaksanakan survei lapangan untuk verifikasi batas wilayah budidaya dan non-budidaya,
- b) Mengoperasikan *drone* untuk memperoleh citra udara resolusi tinggi,
- c) Melakukan *tagging* titik-titik penting, seperti batas kebun, aliran sungai, dan area yang menunjukkan gejala lahan kritis,
- d) Melakukan wawancara singkat dengan petani mengenai pola pemanfaatan lahan dan riwayat kejadian bencana.

3. Pengolahan Data dan Analisis *Weighted Overlay*

- a) Mengklasifikasikan ulang (*reclassify*) masing-masing parameter fisik (penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, litologi, curah hujan) ke dalam kelas tingkat kekritisannya mengacu pada pedoman lahan kritis,
- b) Memberikan skor pada tiap kelas (misalnya skor 1 untuk kondisi sangat baik sampai skor 5 untuk sangat kritis),
- c) Menetapkan bobot parameter, dengan kemiringan lereng dan penggunaan lahan sebagai faktor dominan, dan parameter lain sebagai faktor pendukung,

- d) Melakukan analisis *weighted overlay* dalam perangkat lunak SIG untuk menghasilkan indeks kekritisan lahan di seluruh wilayah Kampung Sereh,
- e) Mengklasifikasikan nilai indeks menjadi beberapa kategori: tidak kritis, potensial kritis, agak kritis, kritis, dan sangat kritis [1], [2], [3], [4]. Gambar 3 berikut ini menunjukkan tahapan pemetaan lahan kritis di Kampung Sereh.



Gambar 3. Tahapan Pemetaan Lahan Kritis di Kampung Sereh dengan Metode *Scoring* dan *Overlay* Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)

4. Penyusunan Peta dan Bahan Sosialisasi

- a) Menyusun peta potensi lahan kritis hingga skala kampung yang mudah dibaca oleh pemangku kepentingan lokal,
- b) Menyusun peta pendukung (peta kontur, peta tutupan lahan, peta lokasi *tagging*),
- c) Menyiapkan bahan presentasi dan brosur edukasi yang memuat informasi singkat mengenai lahan kritis, risiko bencana, dan contoh pengelolaan lahan yang lebih aman (termasuk pengenalan konsep agroforestri).

5. Sosialisasi Hasil Pemetaan

- a) Menyelenggarakan kegiatan sosialisasi di Kantor Kampung Sereh dengan mengundang pemerintah kampung, tokoh adat, perwakilan warga, serta perwakilan BPBD kabupaten dan provinsi,
- b) Menyajikan hasil pemetaan dalam bentuk pemaparan, diskusi, dan tanya jawab,
- c) Membagikan brosur informasi lahan kritis kepada peserta dan menyediakan beberapa eksemplar untuk warga yang tidak sempat hadir.

6. Evaluasi Sederhana dan Refleksi Bersama

- a) Menggali umpan balik lisan dari peserta terkait pemahaman mereka terhadap peta dan informasi yang disampaikan,
- b) Mengidentifikasi bersama peluang pemanfaatan peta dalam perencanaan kegiatan kampung (misalnya penataan kebun dan arahan pemukiman).

Substansi kegiatan pengabdian melalui sosialisasi peta lahan kritis dirancang untuk menjawab berbagai persoalan yang dihadapi masyarakat Kampung Sereh, mulai dari rendahnya pemahaman terhadap sebaran lahan kritis, ketiadaan media informasi visual yang mudah dipahami, sampai perlunya dasar data spasial dalam perencanaan pemanfaatan ruang dan penguatan jejaring kelembagaan. Berbagai masalah tersebut kemudian dipetakan dan dirumuskan solusinya dalam bentuk rangkaian kegiatan sosialisasi, penyusunan media peta dan bahan ajar, pendampingan pemanfaatan peta, serta pembangunan kerja sama dengan BPBD dan perguruan tinggi. Rangkaian masalah, solusi, dan luaran (*output*) yang diharapkan dari kegiatan sosialisasi ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Solusi Pengabdian Masyarakat melalui Kegiatan Sosialisasi Peta Lahan Kritis di Kampung Sereh

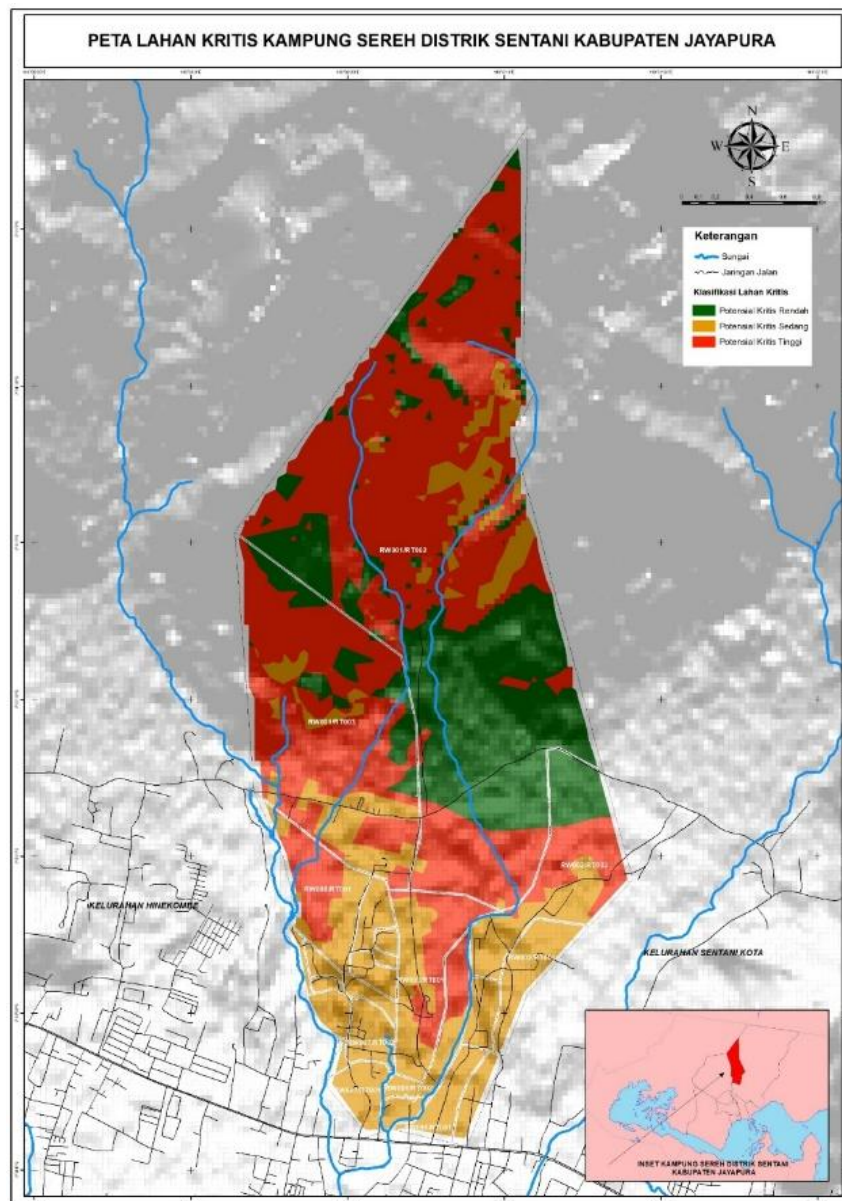
Masalah	Solusi	Output
Masyarakat dan aparat kampung belum memahami sebaran lokasi lahan kritis serta risiko banjir bandang dan longsor di wilayahnya.	Melaksanakan sosialisasi peta lahan kritis melalui paparan materi yang diproyeksikan dengan LCD proyektor, diikuti diskusi dan tanya jawab dengan peserta.	Peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta tentang lokasi-lokasi lahan kritis dan kaitannya dengan risiko bencana di Kampung Sereh.
Belum tersedia media informasi visual yang sederhana dan mudah dipahami sebagai rujukan bersama tentang kondisi lahan kritis.	Menyusun dan menampilkan peta lahan kritis skala kampung dalam bentuk slide presentasi, serta menyiapkan leaflet/brosur ringkas sebagai bahan sosialisasi.	Tersedia peta lahan kritis dan bahan sosialisasi yang dapat digunakan kembali oleh pemerintah kampung dalam kegiatan penyuluhan dan musyawarah warga.
Perencanaan pemanfaatan ruang dan pembukaan kebun di kampung belum sepenuhnya berbasis data dan pertimbangan risiko bencana.	Memberikan pendampingan awal pemanfaatan peta lahan kritis sebagai bahan pertimbangan dalam arahan pembukaan lahan, penataan kebun, dan pengembangan permukiman.	Munculnya kesepahaman awal untuk menggunakan peta lahan kritis sebagai salah satu dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan pembangunan kampung.
Koordinasi antara pemerintah kampung, BPBD, dan perguruan tinggi dalam mitigasi bencana masih terbatas.	Mengundang perwakilan BPBD dan perguruan tinggi dalam kegiatan sosialisasi untuk membangun komunikasi dan jejaring kerja sama.	Terbangunnya jejaring awal antara kampung, BPBD, dan perguruan tinggi untuk pengembangan program mitigasi bencana lanjutan.

3. HASIL PELAKSANAAN

A. Peta Potensi Lahan Kritis di Kampung Sereh

Analisis spasial dengan metode *weighted overlay* menghasilkan peta potensi lahan kritis di wilayah Kampung Sereh. Peta tersebut membagi wilayah ke dalam beberapa zona dengan tingkat kekritisannya yang berbeda, mulai dari tidak kritis hingga sangat kritis. Secara umum, area dengan lereng sangat curam dan tutupan lahan berupa kebun campuran atau lahan terbuka memiliki skor kekritisannya paling tinggi, sedangkan area dengan lereng landai dan tutupan berupa hutan atau semak

belukar memiliki skor kekritisn lebih rendah [1], [2], [3], [4], [5]. Gambar 4 berikut ini merupakan peta hasil analisis potensi lahan kritis di Kampung Sereh.



Gambar 4. Potensi Lahan Kritis di Kampung Sereh

Peta lahan kritis ini kemudian disimplifikasi agar mudah dipahami oleh masyarakat. Wilayah kampung ditandai dengan warna berbeda untuk setiap kategori kekritisn. Penjelasan legenda peta disusun menggunakan istilah-istilah yang familiar, misalnya “zona merah” untuk area yang sangat berisiko dan perlu dihindari sebagai lokasi permukiman baru atau perlu diupayakan penanaman kembali.

B. Penyusunan Media Sosialisasi

Untuk mendukung kegiatan sosialisasi, tim menyusun beberapa media utama, yaitu:

- 1) Peta lahan kritis disajikan dalam bentuk slide presentasi dan diproyeksikan melalui LCD proyektor selama kegiatan sosialisasi sehingga peserta dapat melihat dan mengikuti penjelasan secara visual.

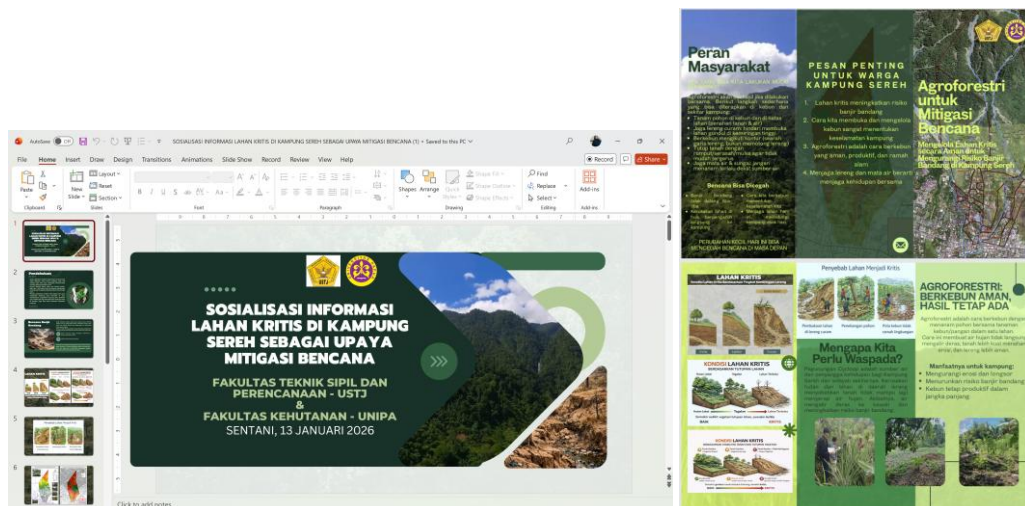
- 2) Slide presentasi yang memuat latar belakang risiko bencana, proses pemetaan, dan hasil zonasi lahan kritis.
- 3) Brosur edukasi yang berisi ringkasan informasi lahan kritis, prinsip-prinsip sederhana pengelolaan lahan yang aman, serta pengenalan konsep agroforestri sebagai alternatif pemanfaatan lahan di lereng. Brosur disusun menggunakan bahasa sederhana dan dilengkapi ilustrasi foto dan cuplikan peta.

Tabel 2 menyajikan ringkasan tahapan kegiatan pengabdian dan keluaran utama pada setiap tahap.

Tabel 2. Ringkasan Tahapan Kegiatan Pengabdian dan Keluaran Utama

No	Tahap Kegiatan	Keluaran Utama
1	Persiapan dan inventarisasi data	Rencana kerja, data spasial dan administratif
2	Survei lapangan dan pengambilan data	Citra <i>drone</i> , titik <i>tagging</i> , informasi lokal
3	Analisis SIG dan <i>weighted overlay</i>	Peta potensi lahan kritis Kampung Sereh
4	Penyusunan media sosialisasi	Peta, bahan presentasi, brosur edukasi
5	Sosialisasi kepada masyarakat	Pemahaman awal warga tentang zonasi lahan kritis

Gambar 5 berikut ini merupakan bahan sosialisasi yang digunakan tim pengabdian di Kampung Sereh.



Gambar 5. Bahan Sosialisasi di Kampung Sereh berupa Slide Presentasi dan Brosur Edukasi

3. Pelaksanaan Sosialisasi Peta Lahan Kritis

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan di Kantor Kampung Sereh dan dihadiri oleh aparat kampung, tokoh adat, perwakilan warga, serta perwakilan BPBD Kabupaten Jayapura dan BPBD Provinsi Papua. Kegiatan diawali dengan pemaparan terkait latar belakang bencana banjir bandang di Sentani, pentingnya pengelolaan lahan di lereng Pegunungan Cycloop, serta penjelasan singkat mengenai proses pemetaan yang telah dilakukan.

Selanjutnya, peta potensi lahan kritis dipaparkan secara interaktif. Peserta diajak melihat langsung wilayah-wilayah yang mereka kenal di peta dan mengkonfirmasi kesesuaian kondisi lapangan dengan zonasi yang ditampilkan. Dalam sesi diskusi, warga menyampaikan pengalaman

mereka terkait lokasi-lokasi yang pernah mengalami longsor, banjir kecil, ataupun sering terjadi genangan air. Informasi ini membantu memperkaya pemahaman bersama tentang hubungan antara penggunaan lahan, lereng, dan risiko bencana.

Brosur edukasi kemudian dibagikan kepada peserta. Isi brosur menekankan beberapa pesan kunci, antara lain:

- 1) Menghindari pembukaan kebun baru di zona dengan tingkat kekritisan tinggi.
- 2) Mendorong penanaman kembali vegetasi tahunan dan pohon berakar kuat pada lereng curam.
- 3) Pentingnya menjaga daerah resapan air dan sempadan sungai.
- 4) Perlunya koordinasi dengan pemerintah kampung sebelum membuka lahan baru.

4. Dampak Awal dan Pembelajaran

Secara kualitatif, kegiatan sosialisasi menunjukkan beberapa dampak awal, yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan yang Dihasilkan dari Kegiatan Pengabdian

Kondisi Awal	Intervensi	Perubahan Kondisi
Kesadaran warga kampung untuk menjaga lingkungan hutan masih rendah.	Memberikan edukasi dan mentransfer informasi lahan kritis kepada warga Kampung Sereh.	Peningkatan pemahaman risiko. Warga menyatakan bahwa mereka menjadi lebih memahami mengapa wilayah tertentu di kampung lebih rawan terhadap banjir bandang dan longsor. Peta zonasi lahan kritis membantu memvisualisasikan kondisi tersebut secara konkret.
Pembukaan lahan hutan untuk kebun warga hanya diawasi oleh tetua adat kampung	Memberikan edukasi dan mentransfer informasi lahan kritis kepada aparat pemerintah Kampung Sereh.	Penguatan peran pemerintah kampung. Aparat kampung melihat peta lahan kritis sebagai dasar penting untuk memberikan arahan kepada warga terkait pembukaan kebun dan pengembangan permukiman baru. Peta dapat digunakan sebagai lampiran dalam dokumen perencanaan kampung.
Kolaborasi antara lembaga terkait penanganan bencana alam dengan pihak kampung belum dilakukan secara intensif	Mengundang personil BPBD Kabupaten Jayapura dan Provinsi Papua dalam kegiatan sosialisasi dan ramah tamah dengan warga kampung	Penguatan kolaborasi dengan lembaga terkait. Kehadiran BPBD pada kegiatan sosialisasi membuka peluang sinergi antara pengabdian perguruan tinggi, pemerintah kampung, dan lembaga penanggulangan bencana. Peta yang dihasilkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan program mitigasi bencana di tingkat kabupaten.
Program agroforestri sebagai upaya mitigasi bencana alam belum dinyatakan secara jelas dalam program pembangunan kampung	Mentransfer informasi upaya-upaya mitigasi bencana yang juga sejalan dengan aktivitas pertanian kepada aparat pemerintah dan warga kampung	Identifikasi kebutuhan lanjutan. Dari diskusi, muncul kebutuhan akan kegiatan pendampingan lanjutan, khususnya terkait desain teknis dan implementasi pola tanam agroforestri yang sesuai dengan kondisi sosial dan ekonomi masyarakat Kampung Sereh.

Hasil dan dinamika ini sejalan dengan temuan beberapa studi yang menunjukkan bahwa integrasi antara analisis SIG dan pendekatan partisipatif dapat memperkuat kapasitas lokal dalam pengelolaan risiko bencana dan lahan kritis [2], [5].

Gambar 6 berikut ini adalah kegiatan sosialisasi yang dilakukan tim Pengabdian Masyarakat di Kampung Sereh.



Gambar 6. Kegiatan Sosialisasi yang dihadiri oleh Masyarakat dan Aparat Kampung Sereh serta Perwakilan BPBD Kabupaten Jayapura dan Provinsi Papua

4. SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kampung Sereh berhasil menghasilkan peta potensi lahan kritis berbasis analisis SIG dengan metode *weighted overlay* serta mensosialisasikan hasilnya kepada masyarakat, pemerintah kampung, dan lembaga terkait. Langkah-langkah yang ditempuh meliputi pengumpulan dan pengolahan data spasial dan non-spasial, analisis tingkat kekritisan lahan, penyusunan media sosialisasi, serta pelaksanaan sosialisasi yang interaktif. Kontribusi utama kegiatan ini adalah tersedianya informasi spasial mengenai zonasi lahan kritis yang mudah dipahami dan dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan lahan dan perencanaan pembangunan kampung. Sosialisasi peta lahan kritis meningkatkan pemahaman awal masyarakat mengenai hubungan antara penggunaan lahan, topografi, dan risiko bencana, sekaligus memperkuat peran pemerintah kampung dan membuka peluang sinergi dengan BPBD. Keterbatasan kegiatan ini antara lain belum dilakukannya pengukuran kuantitatif perubahan pengetahuan atau sikap warga sebelum dan sesudah sosialisasi, serta belum adanya implementasi langsung dari rekomendasi pengelolaan lahan (misalnya praktik agroforestri) yang dapat dievaluasi dampaknya dalam jangka menengah.

5. SARAN

Pengabdian lanjutan disarankan untuk:

1. Mengembangkan program pendampingan jangka menengah bagi petani dalam merancang dan menerapkan pola agroforestri yang sesuai dengan kondisi biofisik dan sosial ekonomi Kampung Sereh.
2. Melakukan evaluasi kuantitatif terhadap perubahan pengetahuan, sikap, dan perilaku warga terkait pengelolaan lahan dan mitigasi bencana setelah beberapa kali kegiatan sosialisasi dan pendampingan.
3. Mengintegrasikan peta lahan kritis ke dalam dokumen perencanaan kampung dan rencana kontinjensi bencana di tingkat distrik dan kabupaten.
4. Meningkatkan kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan lembaga adat untuk menggabungkan pendekatan ilmiah dan kearifan lokal dalam upaya mitigasi bencana.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pemerintah Kampung Sereh dan seluruh masyarakat yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pemetaan dan sosialisasi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten

Jayapura dan BPBD Provinsi Papua atas dukungan dan kehadirannya dalam kegiatan sosialisasi. Penghargaan yang tinggi diberikan kepada Universitas Sains dan Teknologi Jayapura atas dukungan pendanaan dan fasilitas yang memungkinkan kegiatan pengabdian ini terlaksana.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. C. P. Putra and T. U. Widhaningtyas, "Critical land mapping for spatial planning in Yeh Abe Watershed," *Indones. J. Earth Hum.*, vol. 5, no. 1, pp. 45–58, 2025, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/journals/ijeh/article/view/19617>
- [2] C. Qamara, D. Yuzaria, & Madarisa, F., and A. A. Budiarsa, "GIS-based multi-criteria land suitability analysis for five tropical forage crops," *J. Ilmu Ternak Univ. Padjadjaran*, vol. 25, no. 3, pp. 210–221, 2025, doi: <https://doi.org/10.24198/jit.v25i3.66009>.
- [3] A. Zaniboni, B. Balfors, Z. Kalantari, J. Page, & Tassinari, P., and D. Torreggiani, "GIS-based multicriteria land suitability assessment for nature-based solutions for carbon sequestration," *L. Use Policy*, 150, Artic. 106234, 2025, doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2025.106234>.
- [4] L. R. Renyut, V. A. Kumurur, and H. H. Karongkong, "Identifikasi dan pemetaan lahan kritis dengan menggunakan teknologi sistem informasi geografis (Studi kasus Kota Bitung)," *SPASIAL Perenc. Wil. dan Kota*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: <https://doi.org/10.35793/sp.v5i1.19101>.
- [5] N. Rif'ah, D. Rahmawati, & Fitria, D., and A. Sholikhah, "Pemetaan tingkat kerawanan bencana tanah longsor menggunakan metode weighted overlay," *J. Geogr. Sci. Educ.*, vol. 2, no. 4, pp. 137–150, 2024, doi: <https://doi.org/10.69606/geography.v2i4.137>.
- [6] A. R. Nurmaningtyas, Y. L. M. Sitorus, and N. O. Yanthy, "The Resilience of Indigenous People in Sereh Village, Papua Province, to Disasters," *Walailak J. ...*, vol. 14, no. 5, pp. 1–22, 2021, [Online]. Available: <http://repository.ustj.ac.id/id/eprint/40/1/248434-ArticleText-891646-1-10-20210714.pdf>