

# RESILIENSI TERHADAP RISIKO BENCANA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Dwi Anggraini Purba Wardhani

NPP. 32.0993

*Asal Pendaftaran Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur  
Program Studi Manajemen Keamanan dan Keselamatan Publik*

Email: [dwiapw48@gmail.com](mailto:dwiapw48@gmail.com)

Pembimbing Skripsi: Dr. Drs. M. Amin, MM., M. Ak

## ABSTRACT

**Problem Statement/Background (GAP):** Resilience to the risk of forest and land fire disasters in Kutai Kartanegara Regency is a critical issue, considering the region frequently experiences fires that impact both the environment and public health. **Purpose:** This study aims to examine the resilience of local communities and government institutions through three main dimensions: mitigation, adaptation, and innovation. **Method:** The research uses a qualitative method with a descriptive approach. Primary data were obtained through in-depth interviews with key informants, including the Regional Disaster Management Agency (BPBD), Manggala Agni, and affected community members. **Result:** The results of the study show that mitigation efforts have been implemented through community education and the enhancement of early warning systems. Adaptation measures are reflected in the strengthening of local capacity through volunteer training and the provision of disaster response facilities. Innovation is developed through the use of information technology, such as hotspot monitoring applications, and cross-sectoral collaboration. However, challenges remain in terms of limited budgets, inter-agency coordination, and active public participation. **Conclusion:** The active involvement of all stakeholders is essential to strengthen comprehensive resilience, including the enhancement of institutional capacity, integration of mitigation policies into regional development, and the reinforcement of disaster information networks to support quick and effective responses to future forest and land fire disasters.

**Keywords:** Resilience, Disaster Risk, Forest and Land Fires

## ABSTRAK

**Permasalahan/Latar Belakang (GAP):** Resiliensi terhadap risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara menjadi hal yang krusial mengingat wilayah ini kerap mengalami kejadian kebakaran yang berdampak pada lingkungan dan kesehatan masyarakat. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji resiliensi masyarakat dan pemerintah daerah melalui tiga dimensi utama yaitu mitigasi, adaptasi, dan inovasi. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode

kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam dengan informan kunci, seperti BPBD, Manggala Agni serta masyarakat terdampak. **Hasil/Temuan:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa upaya mitigasi dilakukan melalui edukasi kepada masyarakat serta peningkatan sistem peringatan dini. Adaptasi terlihat dari penguatan kapasitas lokal melalui pelatihan relawan dan penyediaan sarana penanggulangan bencana. Inovasi dikembangkan melalui pemanfaatan teknologi informasi, seperti aplikasi pemantauan hotspot, serta kolaborasi lintas sektor. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan, masih terdapat tantangan dalam hal keterbatasan anggaran, koordinasi antar lembaga, dan partisipasi aktif masyarakat. **Kesimpulan:** Diperlukan peran aktif seluruh pemangku kepentingan guna memperkuat resiliensi secara menyeluruh, termasuk peningkatan kapasitas kelembagaan, integrasi kebijakan mitigasi dalam pembangunan daerah, serta penguatan jaringan informasi kebencanaan untuk mendorong respons cepat dan tepat terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Resiliensi, Risiko Bencana, Kebakaran Hutan dan Lahan

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bencana merupakan fenomena yang tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik tetapi juga berdampak besar pada kehidupan sosial, ekonomi, dan psikologis masyarakat. Di Indonesia, bencana terjadi hampir setiap tahun, baik yang berasal dari faktor alam seperti gempa bumi, tsunami, banjir, dan tanah longsor, maupun dari faktor non-alam seperti kebakaran hutan dan lahan. Sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, setiap warga negara berhak atas perlindungan sosial dan rasa aman dari bencana. Ini menunjukkan bahwa negara memiliki tanggung jawab untuk memastikan sistem penanggulangan bencana yang terpadu, yang meliputi pencegahan, kesiapsiagaan, tanggap darurat, dan pemulihan pascabencana. Dalam kerangka tersebut, strategi pengurangan risiko bencana menjadi bagian krusial yang tidak bisa diabaikan, khususnya dalam menghadapi fenomena kebakaran hutan dan lahan (karhutla) yang semakin sering terjadi di berbagai wilayah Indonesia (Wulandari & Ikaputra, 2023a).

Secara geografis, Indonesia terletak di zona yang sangat rawan terhadap bencana, yaitu pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif: Indo-Australia, Pasifik, dan Eurasia. Letak ini menjadikan Indonesia sebagai negara yang rawan terhadap berbagai bencana geologis seperti gempa bumi dan tsunami. Selain itu, Indonesia juga rentan terhadap bencana hidrometeorologi yang dipengaruhi oleh pola cuaca dan iklim, serta bencana antropogenik yang disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti kebakaran hutan dan lahan. Dari semua jenis bencana tersebut, karhutla menjadi salah satu bencana yang memiliki dampak luas dan kompleks karena tidak hanya merusak lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat, tetapi juga memicu krisis ekonomi, sosial, dan bahkan hubungan internasional akibat asap lintas batas (Dohaney et al., 2020).

Gambar 1. 1 Jumlah Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia



Data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menunjukkan fluktuasi jumlah kejadian karhutla selama beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2019 tercatat sebanyak 745 kejadian, menurun menjadi 597 kejadian pada tahun 2020, dan terus menurun menjadi 579 pada tahun 2021 serta 252 kejadian pada tahun 2022. Namun, pada tahun 2023, angka ini melonjak drastis menjadi 2052 kejadian, sebelum menurun kembali menjadi 629 kejadian di tahun 2024. Meskipun terdapat upaya pengendalian, tren ini menunjukkan bahwa ancaman karhutla masih tinggi dan belum tertangani secara optimal. Menurut laporan World Bank (2019), kerugian ekonomi akibat karhutla di Indonesia mencapai USD 5,2 miliar per tahun. Angka ini mencakup kerusakan infrastruktur sebesar USD 1,3 miliar, gangguan aktivitas ekonomi sebesar USD 2,1 miliar, dan beban biaya kesehatan sebesar USD 1,8 miliar. Ini menunjukkan bahwa kebakaran hutan bukan hanya bencana ekologis, tetapi juga bencana sosial-ekonomi yang merugikan negara secara signifikan (Beilin & Paschen, 2021). Penanggulangan bencana pada dasarnya adalah proses yang dinamis, yang memerlukan penyesuaian dan respon yang cepat terhadap perubahan situasi di lapangan (Mujahidin & Murdhani, 2023).

Salah satu daerah yang sangat terdampak oleh karhutla adalah Kabupaten Kutai Kartanegara di Provinsi Kalimantan Timur. Wilayah ini memiliki luas sekitar 2,7 juta hektar yang sebagian besar merupakan kawasan hutan tropis dan lahan gambut. Lahan gambut yang dalamnya bisa mencapai 12 meter sangat rentan terbakar, terutama saat musim kemarau panjang melanda. Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kutai Kartanegara, tercatat hanya 2 kejadian karhutla pada tahun 2022. Namun angka ini melonjak menjadi 58 kejadian pada tahun 2023, dan 20 kejadian pada tahun 2024. Peningkatan tajam ini menunjukkan bahwa risiko kebakaran hutan dan lahan di wilayah ini semakin meningkat, baik dari sisi frekuensi maupun dari sisi dampaknya (Edwards et al., 2024).

Beberapa faktor yang menyebabkan tingginya kejadian karhutla di Kutai Kartanegara antara lain adalah praktek pembukaan lahan dengan cara dibakar yang masih marak dilakukan oleh masyarakat dan perusahaan secara ilegal. Metode ini dianggap lebih murah dan cepat dibandingkan dengan metode pembukaan lahan yang ramah lingkungan. Selain itu, iklim yang kering serta

kurangnya pengawasan dan penegakan hukum juga memperburuk situasi. Kondisi ini diperparah dengan minimnya sarana dan prasarana pemadam kebakaran di wilayah-wilayah terpencil, serta kurangnya kesadaran masyarakat akan bahaya dan dampak jangka panjang dari kebakaran hutan. Banyak masyarakat yang masih menganggap praktik pembakaran sebagai cara tradisional yang wajar dan sah, tanpa memahami dampaknya terhadap kesehatan, lingkungan, dan kehidupan generasi mendatang (Rahman et al., 2021).

Dampak dari karhutla sangatlah luas. Dari sisi lingkungan, kebakaran menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati, kerusakan ekosistem, dan pelepasan emisi karbon dalam jumlah besar ke atmosfer. Ini berkontribusi terhadap perubahan iklim global dan memperburuk kualitas udara. Asap yang dihasilkan dari kebakaran hutan dapat menjangkau hingga ribuan kilometer, mempengaruhi kesehatan masyarakat di berbagai wilayah, dan bahkan mencapai negara tetangga seperti Malaysia dan Singapura. Dari sisi ekonomi, karhutla menyebabkan kerugian besar bagi sektor pertanian, kehutanan, dan pariwisata, serta mengganggu kegiatan ekonomi masyarakat. Sementara dari sisi sosial, karhutla berdampak pada kesehatan masyarakat, terutama kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia, serta menimbulkan konflik sosial akibat kerusakan sumber daya alam yang menjadi tumpuan hidup masyarakat local (Evianny & Sutiyo, 2023).

Dalam konteks penanggulangan risiko karhutla, pendekatan resiliensi menjadi salah satu paradigma yang kini banyak digunakan. Resiliensi dalam konteks ini mengacu pada kemampuan individu, komunitas, dan sistem sosial-ekologis untuk menghadapi, beradaptasi, dan pulih dari bencana, sambil mempertahankan fungsi-fungsi dasarnya. Seperti dijelaskan oleh (Folke, 2016), resiliensi bukan hanya tentang bertahan, tetapi juga tentang bertransformasi dan berkembang dalam menghadapi tekanan dan gangguan. Dengan kata lain, resiliensi mencakup aspek mitigasi, adaptasi, dan inovasi dalam menghadapi risiko. Pendekatan ini sangat relevan diterapkan di Kutai Kartanegara mengingat kompleksitas permasalahan dan tingginya tingkat kerentanan masyarakat terhadap bencana kebakaran (Manes et al., 2023).

Gambar 1. 2 Jumlah Kejadian Bencana di Kabupaten Kutai Kartanegara



Dalam penerapannya, membangun resiliensi terhadap karhutla tidak cukup hanya dengan meningkatkan kapasitas teknis seperti pemadaman kebakaran atau pengadaan alat-alat canggih. Lebih dari itu, perlu penguatan kelembagaan, edukasi masyarakat, peningkatan koordinasi antar lembaga, serta partisipasi aktif dari berbagai pihak, termasuk sektor swasta dan organisasi non-pemerintah. Misalnya, edukasi tentang pengelolaan lahan yang berkelanjutan dan tanpa bakar dapat mengubah perilaku masyarakat yang selama ini terbiasa dengan cara-cara tradisional yang berisiko tinggi. Penerapan teknologi informasi, seperti sistem deteksi dini dan aplikasi pemantauan titik panas (hotspot), juga dapat menjadi bentuk inovasi dalam memperkuat sistem peringatan dini dan respons cepat terhadap kebakaran (Azzahra et al., 2017).

Lebih jauh lagi, pembangunan resiliensi perlu dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, sinergi antara pemerintah daerah, masyarakat, lembaga swadaya masyarakat, akademisi, dan sektor swasta menjadi kunci. Pemerintah daerah memiliki peran strategis dalam menyusun kebijakan yang mendukung pengurangan risiko bencana dan penguatan kapasitas masyarakat. Sementara itu, masyarakat harus dilibatkan secara aktif dalam proses perencanaan dan pelaksanaan program-program resiliensi agar tercipta rasa memiliki dan tanggung jawab bersama dalam menjaga lingkungan. Dengan kolaborasi yang baik, diharapkan resiliensi terhadap karhutla dapat meningkat secara signifikan (PRATAMA & PUTRANTO, 2021).

Penguatan resiliensi juga erat kaitannya dengan pengurangan risiko bencana (PRB). PRB merupakan upaya sistematis untuk menganalisis dan mengurangi faktor penyebab bencana. Dalam konteks karhutla, PRB mencakup kegiatan seperti pemetaan wilayah rawan, sosialisasi dan pelatihan penanggulangan kebakaran, pembangunan infrastruktur pendukung, dan penegakan hukum terhadap pelaku pembakaran ilegal. Selain itu, penting pula mengintegrasikan kebijakan mitigasi kebakaran ke dalam perencanaan pembangunan daerah, agar kebijakan tidak berjalan secara parsial melainkan menjadi bagian dari sistem pembangunan yang berkelanjutan (Pratama & Putranto, 2022).

Melalui pendekatan yang komprehensif dan berbasis data, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis bentuk-bentuk resiliensi yang telah dan dapat dikembangkan di Kabupaten Kutai Kartanegara dalam menghadapi risiko karhutla. Penelitian ini akan melihat bagaimana masyarakat dan pemerintah daerah menjalankan peran mereka dalam tiga aspek utama resiliensi: mitigasi, adaptasi, dan inovasi. Harapannya, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan strategi PRB yang lebih kontekstual dan berkelanjutan di wilayah-wilayah yang rawan karhutla, tidak hanya di Kalimantan Timur, tetapi juga di seluruh Indonesia (Rahmawati & Kristyaningsih, 2023).

Berdasarkan pada latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan kajian lebih lanjut mengenai “Resiliensi terhadap Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur”. Fokus utama penelitian ini mencakup tiga rumusan masalah, yaitu: pertama, bagaimana resiliensi dalam mitigasi bencana terhadap risiko karhutla di Kabupaten Kutai Kartanegara; kedua, bagaimana resiliensi dalam adaptasi bencana terhadap risiko karhutla; dan ketiga, bagaimana bentuk inovasi dalam membangun resiliensi terhadap kebakaran hutan dan lahan di daerah tersebut. Ketiga fokus ini diharapkan mampu memberikan gambaran utuh tentang kesiapan daerah dalam menghadapi tantangan kebakaran hutan dan lahan secara sistematis, terukur, dan berkelanjutan.

## 1.2. Kesenjangan Masalah yang Diambil (GAP Penelitian)

Dalam berbagai penelitian sebelumnya mengenai kebakaran hutan dan lahan, fokus umumnya lebih tertuju pada aspek penyebab dan dampak bencana, seperti degradasi lingkungan, kerugian ekonomi, dan gangguan kesehatan masyarakat. Sementara itu, aspek resiliensi masyarakat dalam menghadapi dan pulih dari bencana kebakaran hutan dan lahan masih kurang mendapatkan perhatian yang memadai. Penelitian-penelitian yang ada cenderung menekankan pada pendekatan teknis dalam mitigasi dan pemadaman kebakaran, tetapi belum banyak yang mengkaji bagaimana masyarakat secara sosial dan kelembagaan membangun kapasitas adaptif dan responsif dalam jangka panjang.

Kesenjangan lainnya terletak pada belum meratanya penelitian yang berfokus pada wilayah-wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi, seperti Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Padahal, wilayah ini memiliki karakteristik geografis dan sosial yang khas, termasuk dominasi hutan tropis, keberadaan lahan gambut yang luas, serta ketergantungan masyarakat pada sektor kehutanan dan pertanian. Konteks lokal ini sangat penting untuk dianalisis guna menghasilkan strategi resiliensi yang kontekstual dan tepat sasaran. Sayangnya, sebagian besar studi terdahulu bersifat umum dan belum menggambarkan secara spesifik bagaimana strategi resiliensi dapat diterapkan secara efektif di daerah-daerah dengan risiko tinggi seperti Kutai Kartanegara.

Selain itu, masih sedikit penelitian yang secara eksplisit membedah resiliensi dalam tiga dimensi utama, yaitu mitigasi, adaptasi, dan inovasi dalam penanggulangan bencana kebakaran hutan dan lahan. Padahal, ketiga aspek ini sangat penting dalam membentuk sistem ketahanan yang menyeluruh. Banyak penelitian hanya menyinggung salah satu aspek, seperti mitigasi melalui teknologi pemantauan atau adaptasi berbasis masyarakat, tanpa melihat keterkaitan dan kesinambungan antar dimensi tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut dengan memberikan analisis yang komprehensif mengenai bagaimana ketiga aspek resiliensi tersebut dapat diintegrasikan dalam kebijakan dan praktik penanggulangan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara.

## 1.3. Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian terdahulu memegang peran penting dalam memperkuat kerangka teoritis dan metodologis dalam suatu studi ilmiah. Kajian terhadap penelitian sebelumnya memungkinkan peneliti untuk memahami posisi penelitiannya dalam lanskap akademik yang lebih luas, menghindari pengulangan topik, serta mengidentifikasi celah atau kesenjangan (gap) penelitian yang perlu dijawab melalui studi terkini. Dalam konteks penelitian mengenai resiliensi masyarakat terhadap risiko kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara, beberapa studi sebelumnya yang relevan telah dikaji. Kajian ini dilakukan secara mendalam guna mengetahui pendekatan, hasil, dan kontribusi ilmiah dari masing-masing penelitian, serta untuk menunjukkan keunikan dan kebaruan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Penelitian yang pertama ditinjau adalah karya dari (Syafrizaldi et al., 2023) yang berjudul "*Gambaran Resiliensi Pada Remaja Penyintas Erupsi Gunung Sinabung Kabupaten Karo*". Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tingkat resiliensi pada remaja yang menjadi penyintas bencana erupsi gunung Sinabung di Kabupaten Karo. Dengan melibatkan 64 responden dari dua desa

terdampak, yakni Desa Sinabung dan Desa Siosar, hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas remaja di kedua desa memiliki tingkat resiliensi sedang, yaitu 71% di Desa Sinabung dan 65% di Desa Siosar. Analisis data menggunakan uji T-Test mengungkapkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara resiliensi remaja di kedua desa tersebut. Pendekatan penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif, dengan teknik pengumpulan data melalui skala resiliensi. Studi ini berkontribusi pada pemahaman bagaimana remaja membangun ketahanan psikologis pasca-bencana, namun belum menjangkau konteks bencana kebakaran hutan dan lahan, serta belum menelaah dimensi peran institusi lokal atau pemerintah daerah dalam pembangunan resiliensi.

Selanjutnya, penelitian oleh (Br Torus et al., 2022) dalam studi berjudul "*Resiliensi dan Kesiapsiagaan Terhadap Bencana Banjir Pada Masyarakat*" dilakukan di Kelurahan Baleendah, RW 19, dan bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara resiliensi masyarakat dan kesiapsiagaan menghadapi bencana banjir. Dengan melibatkan 205 responden dan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode cross-sectional, hasil studi menunjukkan bahwa 94% masyarakat memiliki resiliensi tinggi dan 82,2% memiliki kesiapsiagaan yang juga tinggi. Uji korelasi Spearman rank rho menghasilkan nilai  $p < 0,005$ , menandakan hubungan signifikan antara resiliensi dan kesiapsiagaan. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman empiris bahwa resiliensi berkorelasi positif dengan kesiapsiagaan bencana, meskipun fokusnya terbatas pada jenis bencana banjir dan tidak secara spesifik membahas kebakaran hutan dan lahan yang memiliki karakteristik dan pendekatan penanganan yang berbeda.

Penelitian oleh (Ahlul Afwan, Yolli Eka Putri, 2020) yang berjudul "*Strategi Peningkatan Resiliensi Masyarakat Pembudidaya Rumput Laut Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*" menelaah resiliensi masyarakat pesisir di Desa Labuhan Kertasari, Sumbawa Barat dalam menghadapi perubahan iklim yang berdampak pada kegiatan budidaya rumput laut. Menggunakan metode mixed methods yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, penelitian ini menemukan bahwa perubahan iklim berdampak besar pada kualitas air laut dan produktivitas rumput laut. Strategi peningkatan resiliensi yang diusulkan mencakup pengembangan bibit, edukasi tentang mitigasi iklim, serta penguatan teknologi dan kelompok pengolah rumput laut. Studi ini sangat relevan dalam konteks adaptasi terhadap bencana berbasis lingkungan, namun belum mengkaji secara langsung mekanisme resiliensi terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan, khususnya dalam ruang lingkup kebijakan dan intervensi daerah.

Penelitian oleh (Rahmawati & Kristyaningsih, 2023) menyajikan pendekatan berbeda dalam melihat resiliensi, dengan menekankan aspek edukasi teknis kepada masyarakat mengenai praktik konstruksi bangunan tahan gempa. Dalam kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di Desa Tohudan, penyuluhan dilakukan terhadap 14 peserta, dan hasil pretest-posttest menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman masyarakat mengenai standar teknis bangunan tahan gempa. Meski konteks bencananya berbeda, yaitu gempa bumi, pendekatan ini menekankan pentingnya penyuluhan dan peningkatan kapasitas masyarakat dalam menciptakan ketahanan struktural. Penelitian ini belum menelaah dimensi kebijakan atau respons kelembagaan terhadap bencana, dan belum menyentuh aspek-aspek penting seperti adaptasi berbasis komunitas maupun kebijakan mitigasi yang relevan dalam konteks kebakaran hutan dan lahan.

(Khairulyadi & Nusuary, 2021) dalam penelitiannya yang berjudul "*Resiliensi Masyarakat Pasca Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Pidie Jaya*" meneliti resiliensi masyarakat di Gampong

Kuta Pangwa. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan teori resiliensi Susan L. Cutter. Hasil penelitian menyoroiti bahwa resiliensi masyarakat sangat dipengaruhi oleh kepercayaan agama, hubungan sosial yang kuat, dan dukungan institusi pemerintah. Studi ini mengidentifikasi lima faktor penting dalam membangun resiliensi, yakni sosial, ekonomi, institusional, infrastruktur, dan modal sosial. Studi ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor multidimensional yang berkontribusi terhadap ketahanan masyarakat, yang juga penting dalam konteks bencana kebakaran hutan dan lahan. Namun, belum ada eksplorasi mengenai intervensi kebijakan yang spesifik dari pemerintah daerah sebagai aktor utama dalam penanggulangan kebakaran hutan.

(Wulandari & Ikaputra, 2023b) dalam penelitiannya "*Resiliensi Masyarakat Penghuni Sempadan Sungai Madiun Dalam Menghadapi Banjir*" menggunakan pendekatan campuran untuk menganalisis lima modal dalam membangun resiliensi: modal alam, fisik, sumber daya manusia, sosial, dan finansial. Hasil menunjukkan bahwa modal sosial (86%) dan sumber daya manusia (84,8%) adalah penentu utama dalam menciptakan ketahanan masyarakat terhadap bencana banjir. Nilai-nilai gotong royong dan pengetahuan lokal menjadi kekuatan utama masyarakat. Meskipun sangat komprehensif dari segi pendekatan indikator resiliensi, penelitian ini belum mencakup dimensi kebijakan atau tanggapan pemerintah daerah terhadap bencana, serta belum menyentuh jenis bencana kebakaran hutan dan lahan yang cenderung bersifat musiman dan sangat dipengaruhi oleh faktor ekologis serta kebijakan tata guna lahan.

Studi terakhir yang ditelaah adalah dari (Wandira et al., 2024) yang berjudul "*Gambaran Tingkat Resiliensi Masyarakat Desa Sriharjo, Imogiri Pasca Banjir*". Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain survei deskriptif, penelitian ini menemukan bahwa 60,2% responden memiliki tingkat resiliensi tinggi, khususnya pada aspek pengaruh spiritual. Namun, variabel penerimaan terhadap perubahan dan kualitas hubungan sosial memiliki nilai rendah. Ini menunjukkan bahwa walaupun spiritualitas dapat menjadi landasan resiliensi, masih diperlukan penguatan pada aspek lainnya seperti keterbukaan terhadap perubahan dan peningkatan jejaring sosial. Temuan ini penting karena menggambarkan kompleksitas faktor yang membentuk resiliensi, namun masih bersifat lokal dan belum mencerminkan dinamika resiliensi masyarakat dalam konteks risiko bencana kebakaran hutan dan lahan yang memerlukan pendekatan lintas sektor dan multisistem.

Dari berbagai studi terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa topik resiliensi terhadap bencana telah menjadi perhatian banyak peneliti, baik dalam konteks banjir, gempa bumi, maupun perubahan iklim. Namun, terdapat perbedaan signifikan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis, yakni fokus terhadap resiliensi masyarakat dalam menghadapi risiko kebakaran hutan dan lahan (karhutla) di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Penelitian penulis secara khusus menekankan pada tiga pendekatan utama, yaitu mitigasi, adaptasi, dan inovasi yang dilakukan oleh pemerintah daerah. Selain itu, pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, berbeda dari sebagian besar penelitian sebelumnya yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan mengisi kesenjangan dengan mengeksplorasi dimensi peran pemerintah daerah secara sistematis dalam membangun ketahanan masyarakat terhadap karhutla, yang masih jarang disentuh dalam studi-studi sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya melengkapi khazanah literatur yang ada, tetapi juga menawarkan kontribusi nyata bagi perumusan kebijakan kebencanaan berbasis lokal di Indonesia.

#### **1.4. Pernyataan Kebaruan Ilmiah**

Penelitian ini memiliki kebaruan ilmiah dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dikaji, khususnya dalam hal fokus wilayah kajian, objek risiko bencana, dan pendekatan yang digunakan. Mayoritas penelitian terdahulu lebih banyak meneliti resiliensi masyarakat terhadap bencana gempa bumi, banjir, erupsi gunung berapi, maupun perubahan iklim, seperti yang dilakukan oleh Permata et al. (2023) di Kabupaten Karo, Torus et al. (2022) di Baleendah, dan Ahlul et al. (2020) di Kabupaten Sumbawa Barat. Sementara itu, penelitian ini secara khusus memfokuskan pada resiliensi terhadap risiko bencana kebakaran hutan dan lahan (karhutla) di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, yang merupakan salah satu kawasan rawan karhutla di Indonesia. Penelitian tentang resiliensi masyarakat terhadap karhutla masih tergolong terbatas, sehingga penelitian ini menjadi upaya baru dalam menyioroti dinamika dan kesiapsiagaan masyarakat serta peran pemerintah daerah dalam konteks bencana kebakaran hutan dan lahan.

Selain itu, kebaruan ilmiah dalam penelitian ini juga terletak pada pendekatan yang digunakan. Jika sebagian besar penelitian terdahulu menerapkan metode kuantitatif maupun campuran (mixed methods), maka penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang mendalam. Melalui pendekatan ini, peneliti berupaya menggali lebih jauh aspek-aspek mitigasi, adaptasi, dan inovasi yang dilakukan oleh pemerintah daerah bersama masyarakat dalam membangun ketahanan terhadap risiko karhutla. Penelitian ini juga mengangkat konteks lokal Kutai Kartanegara sebagai wilayah yang secara geografis dan ekologis unik, serta menghadapi tekanan pembangunan yang memicu kerentanan terhadap bencana. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran resiliensi, tetapi juga menyajikan analisis mendalam terhadap strategi kebijakan dan sosial yang membentuk ketahanan masyarakat secara kolektif.

#### **1.5. Tujuan.**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji secara mendalam bentuk-bentuk resiliensi yang diterapkan dalam menghadapi risiko bencana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: pertama, mengetahui bagaimana resiliensi diwujudkan dalam upaya mitigasi bencana karhutla; kedua, memahami bentuk resiliensi dalam proses adaptasi masyarakat dan pemerintah terhadap ancaman kebakaran hutan dan lahan; dan ketiga, mengidentifikasi berbagai inovasi yang dikembangkan sebagai bagian dari strategi peningkatan resiliensi terhadap risiko bencana di wilayah tersebut.

## **II. METODE**

Menurut Simangunsong (2017), metode penelitian merupakan rangkaian teknik untuk memperoleh dan menganalisis data dalam rangka mencapai tujuan tertentu. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan alasan bahwa permasalahan yang dikaji menyangkut pemahaman mendalam tentang resiliensi masyarakat terhadap risiko bencana kebakaran hutan dan lahan (karhutla) di Kabupaten Kutai Kartanegara. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menelusuri pengalaman, strategi adaptasi, dan inovasi masyarakat dalam konteks sosial-budaya yang kompleks. Menurut (Sugiyono, 2017), metode kualitatif bersifat naturalistik dan

kontekstual, yang sangat sesuai untuk menggali makna dari realitas sosial secara mendalam, sebagaimana yang dibutuhkan dalam penelitian ini (Ramli, 2010).

Pemilihan informan didasarkan pada teknik purposive sampling, yaitu pemilihan berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria tersebut mencakup: (1) individu yang memiliki pengalaman langsung dalam menghadapi kebakaran hutan dan lahan, (2) individu yang memiliki pengetahuan atau tanggung jawab dalam mitigasi bencana, serta (3) individu yang terlibat dalam pengambilan keputusan lokal. Informan kunci dalam penelitian ini adalah Kepala Bidang Kedaruratan dan Logistik BPBD Kutai Kartanegara, yang memiliki data dan pengalaman strategis terkait kebijakan dan implementasi penanggulangan bencana. Selain itu, peneliti juga mewawancarai perangkat desa, tokoh masyarakat, dan warga yang terdampak langsung oleh karhutla sebagai informan pelengkap (Labolo Muhadam, 2020).

Penelitian dilaksanakan selama 30 hari, dari 1 Maret hingga 30 Maret 2024, dengan lokasi penelitian di tiga desa rawan karhutla di Kecamatan Samboja dan Kecamatan Muara Jawa. Ketiga desa ini dipilih karena memiliki intensitas kejadian kebakaran yang cukup tinggi serta telah menjalankan program mitigasi yang berbeda-beda, sehingga memungkinkan perbandingan kondisi dan strategi resiliensi masyarakat (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2021).

Selama penelitian, peneliti melakukan wawancara semi-struktur, observasi partisipatif moderat, dan dokumentasi terhadap aktivitas masyarakat dan lembaga terkait. Peneliti juga menjadi instrumen utama dalam pengumpulan data dan dibantu oleh alat dokumentasi seperti ponsel, kamera, dan laptop. Teknik analisis data menggunakan model interaktif Miles dan Huberman, yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau penarikan kesimpulan.

Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian mampu memberikan gambaran menyeluruh dan mendalam mengenai bentuk-bentuk resiliensi yang dikembangkan masyarakat Kutai Kartanegara dalam menghadapi ancaman karhutla secara berkelanjutan.

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1. Resiliensi dalam Mitigasi Bencana terhadap Risiko Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara**

Mitigasi bencana merupakan komponen penting dalam strategi pengurangan risiko bencana, khususnya pada wilayah rawan bencana seperti Kabupaten Kutai Kartanegara yang secara geografis memiliki kawasan hutan dan lahan gambut cukup luas, sehingga rentan terhadap kebakaran hutan dan lahan (karhutla). Dalam konteks ini, resiliensi merujuk pada kapasitas pemerintah daerah dan masyarakat setempat dalam mengantisipasi, merespons, serta memulihkan diri dari peristiwa kebakaran hutan yang berulang.

##### **1. Strategi Mitigasi Struktural**

Salah satu pendekatan utama dalam upaya mitigasi karhutla adalah mitigasi struktural, yang meliputi pembangunan dan penyediaan infrastruktur serta teknologi pendukung untuk mencegah dan merespons bencana. Meski hingga saat ini Kabupaten Kutai Kartanegara belum memiliki menara pemantauan kebakaran secara fisik, seperti yang disampaikan oleh Kepala Pelaksana BPBD, Bapak Setianto Nugroho Aji, SH., M.Si, pada 6 Januari 2025, rencana pembangunan fasilitas ini telah masuk

dalam agenda prioritas daerah dan ditargetkan akan direalisasikan dalam waktu dekat. Hambatan utama terletak pada keterbatasan anggaran.

Sebagai solusi sementara, BPBD Kukar memanfaatkan aplikasi SIPONGI yang berbasis satelit untuk mendeteksi titik panas (hotspot) di wilayah yang sulit dijangkau. Teknologi ini memungkinkan pemantauan awal terhadap indikasi kebakaran yang muncul, khususnya di kawasan hutan dan lahan gambut yang sangat rentan terbakar. Selain SIPONGI, penggunaan drone secara rutin juga dioptimalkan untuk patroli udara di wilayah rawan, terutama yang sulit dijangkau secara fisik. Teknologi drone ini telah terbukti efektif dalam pemetaan titik api dan memungkinkan deteksi dini serta respons yang lebih cepat terhadap potensi kebakaran.

Tidak hanya itu, beberapa posko siaga juga telah dibentuk di titik-titik rawan kebakaran. Posko ini tidak hanya berfungsi sebagai pusat koordinasi, tetapi juga sebagai titik distribusi logistik dan peralatan pemadaman, seperti jet shooter, pompa air portabel, serta kendaraan tangki air. Adanya infrastruktur dasar ini menjadi bagian dari penguatan resiliensi daerah dalam menghadapi potensi kebakaran yang terjadi setiap tahunnya.

## **2. Strategi Mitigasi Non-Struktural**

Upaya mitigasi non-struktural turut menjadi fokus dalam meningkatkan resiliensi masyarakat dan lembaga daerah. BPBD Kukar telah menjalankan sejumlah langkah kebijakan, edukasi, dan pemberdayaan masyarakat yang menjadi ujung tombak dalam menghadapi risiko kebakaran. Dalam hal ini, peran serta masyarakat menjadi sangat penting mengingat sebagian besar kebakaran hutan disebabkan oleh aktivitas manusia.

Menurut Kepala Seksi Pencegahan BPBD Kukar, Bapak Mohammad Farid, S.Ag, salah satu tantangan utama dalam penanggulangan karhutla adalah masih maraknya praktik pembakaran lahan oleh masyarakat, baik untuk pembukaan lahan pertanian maupun untuk aktivitas mencari ikan melalui pembuatan kolam buatan. Edukasi kepada masyarakat menjadi kunci dalam mengubah perilaku ini.

BPBD Kukar secara rutin menggelar kegiatan sosialisasi kepada masyarakat desa-desa sekitar hutan. Materi sosialisasi meliputi larangan pembakaran lahan, dampak buruk kebakaran hutan terhadap kesehatan dan lingkungan, serta sanksi hukum bagi pelaku pembakaran. Edukasi juga dilakukan melalui media lokal, radio komunitas, dan pendekatan personal dengan tokoh masyarakat dan tokoh adat.

Meski upaya ini belum sepenuhnya berhasil menghapus praktik pembakaran lahan, terdapat peningkatan kesadaran masyarakat di beberapa wilayah. Indikator keberhasilan ini antara lain berkurangnya jumlah titik api di daerah yang telah menjadi sasaran edukasi berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa penguatan kapasitas masyarakat dapat meningkatkan resiliensi terhadap bencana melalui perubahan perilaku.

## **3. Koordinasi dan Kolaborasi Antar-Lembaga**

Dalam menghadapi ancaman karhutla, BPBD Kutai Kartanegara tidak bekerja sendiri. Koordinasi lintas sektor menjadi salah satu strategi utama untuk menguatkan mitigasi bencana. BPBD menjalin kerja sama dengan TNI, Polri, Dinas Kehutanan, Dinas Lingkungan Hidup, serta instansi terkait lainnya. Tujuannya adalah untuk mempercepat alur informasi dan memperkuat sumber daya dalam proses penanggulangan bencana.

Kolaborasi juga mencakup kerja sama dengan lembaga pendidikan dan organisasi masyarakat sipil dalam memberikan pelatihan kepada relawan kebencanaan. Pelibatan masyarakat sipil dalam

pengawasan kebakaran juga menjadi bagian dari program penguatan peran serta masyarakat. Diharapkan dengan semakin luasnya jangkauan pengawasan, potensi kebakaran dapat dicegah sedini mungkin.

Selain itu, pihak pemerintah daerah juga mengupayakan integrasi data dari berbagai instansi, agar dapat membangun sistem informasi yang lebih akurat dan dapat diakses secara real-time oleh semua pihak terkait. Sistem ini akan mendukung koordinasi lapangan secara efisien serta mempercepat respons darurat.

#### **4. Tantangan dalam Mitigasi Karhutla**

Meski berbagai upaya telah dilakukan, sejumlah tantangan masih dihadapi dalam pelaksanaan mitigasi karhutla di Kabupaten Kutai Kartanegara. Tantangan utama yang disampaikan oleh Kepala Pelaksana BPBD Kukar adalah luasnya wilayah administratif daerah ini. Dengan cakupan yang sangat besar, pemantauan secara menyeluruh menjadi sangat sulit, terutama pada wilayah yang minim infrastruktur dan sulit dijangkau.

Masalah lain adalah keterbatasan anggaran. Kebutuhan akan peralatan canggih, pelatihan personel, serta pembangunan infrastruktur seperti menara pemantauan dan posko tambahan membutuhkan dana yang tidak sedikit. Alokasi anggaran dari APBD sering kali tidak mencukupi untuk memenuhi seluruh kebutuhan operasional, sehingga BPBD harus memprioritaskan wilayah tertentu saja.

Selain itu, meski edukasi telah dilakukan secara intensif, masih terdapat kendala budaya dan ekonomi yang menghambat perubahan perilaku masyarakat. Bagi sebagian masyarakat pedesaan, praktik pembakaran lahan masih dianggap sebagai cara termudah dan paling murah dalam membuka lahan pertanian atau mencari ikan. Mengubah kebiasaan yang telah mengakar ini memerlukan pendekatan yang lebih holistik, termasuk pemberian alternatif metode bercocok tanam dan pengelolaan sumber daya yang lebih ramah lingkungan.

#### **5. Resiliensi Masyarakat dan Pemerintah Daerah**

Resiliensi terhadap bencana karhutla tidak hanya berbicara tentang kemampuan merespons, tetapi juga mencakup kemampuan untuk belajar dari pengalaman dan beradaptasi. Dalam konteks Kabupaten Kutai Kartanegara, indikator resiliensi terlihat dari peningkatan kapasitas kelembagaan BPBD, kesadaran masyarakat yang mulai tumbuh, serta penggunaan teknologi dalam mendeteksi dan merespons potensi bencana.

Pemerintah daerah terus berupaya membangun sistem peringatan dini berbasis data dan teknologi untuk mempercepat deteksi kebakaran. Masyarakat juga dilibatkan dalam program desa tangguh bencana yang melatih warga menjadi agen mitigasi di lingkungannya masing-masing.

Resiliensi ini masih perlu diperkuat, baik dari sisi regulasi, anggaran, maupun partisipasi masyarakat. Pemerintah pusat diharapkan turut berperan dalam memperkuat kapasitas daerah dengan memberikan dukungan teknis dan finansial. Sementara itu, organisasi masyarakat sipil dan media lokal dapat membantu dalam diseminasi informasi dan edukasi yang berkelanjutan.

### **3.2. Resiliensi dalam Adaptasi Bencana terhadap Risiko Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara**

Penelitian ini mengungkap bahwa resiliensi terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan (karhutla) di Kabupaten Kutai Kartanegara dibangun melalui berbagai bentuk adaptasi, yaitu adaptasi fisik, sosial, dan lingkungan. Ketiga bentuk adaptasi ini menunjukkan sinergi antara upaya struktural, pendekatan sosial, dan pelestarian ekosistem guna memperkuat daya tahan masyarakat dan wilayah terhadap ancaman kebakaran.

Dalam hal adaptasi fisik, hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Kartanegara telah melakukan berbagai langkah meskipun belum optimal. Salah satu kendala utama adalah belum tersedianya bangunan pusat pemantauan karhutla yang berfungsi sebagai pusat komando dalam pendeteksian dan penanggulangan kebakaran. Namun, terdapat langkah proaktif berupa perencanaan pembangunan tower pemantau di beberapa wilayah strategis yang rawan kebakaran. Tower ini nantinya akan memfasilitasi deteksi dini sehingga penanganan kebakaran bisa dilakukan secara cepat dan efektif. Selain itu, posko-posko siaga telah dibangun di berbagai lokasi rawan karhutla sebagai upaya respons awal terhadap insiden kebakaran.

Teknologi pemantauan juga telah mulai dimanfaatkan. Salah satu inovasi yang dilakukan adalah penggunaan drone untuk pemantauan udara guna mengidentifikasi titik panas atau hotspot di wilayah yang sulit dijangkau oleh tim darat. Hal ini merupakan terobosan penting dalam adaptasi fisik, karena dengan identifikasi dini, upaya pemadaman bisa lebih terfokus dan cepat. Namun, keterbatasan peralatan seperti jumlah drone, pompa air, serta kendaraan pemadam portabel masih menjadi tantangan. Selain jumlah yang minim, hambatan geografis seperti jarak dari sumber air dan medan yang sulit juga memperlambat penanganan di lapangan.

Sementara itu, dari aspek adaptasi sosial, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kutai Kartanegara secara aktif menjalankan program sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat. Edukasi ini mencakup pemahaman tentang penyebab karhutla, dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan, serta langkah-langkah pencegahan yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Strategi komunikasi dilakukan melalui berbagai media, termasuk diskusi langsung dengan warga, pemasangan baliho, spanduk di titik rawan kebakaran, serta pemanfaatan media sosial untuk menjangkau kelompok masyarakat yang lebih luas. Dengan pendekatan ini, informasi disampaikan secara menyeluruh dan inklusif.

Salah satu inovasi yang diapresiasi dalam adaptasi sosial adalah pelaksanaan simulasi bencana kebakaran yang memungkinkan masyarakat merasakan langsung proses evakuasi dan langkah penyelamatan. Kegiatan ini bertujuan agar masyarakat tidak hanya memahami risiko secara teoritis, tetapi juga siap secara praktis dalam menghadapi kebakaran. Kegiatan ini melibatkan berbagai elemen masyarakat, termasuk sekolah-sekolah, yang memberikan edukasi sejak dini kepada anak-anak mengenai bahaya karhutla dan pentingnya menjaga lingkungan.

BPBD juga mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam proses pemantauan dan pencegahan. Dalam hal ini, masyarakat dilatih untuk menggunakan aplikasi SIPONGI, yaitu platform berbasis satelit yang menyediakan informasi real-time tentang lokasi titik panas. Masyarakat diajarkan cara membaca data di aplikasi tersebut serta memahami pentingnya verifikasi lapangan. Dengan demikian, warga dapat turut serta memantau dan melaporkan potensi kebakaran sebelum meluas.

Lebih lanjut, strategi adaptasi sosial juga difokuskan pada perubahan perilaku dalam pengelolaan lahan. Kelompok masyarakat seperti petani menjadi sasaran utama dalam pendampingan yang dilakukan oleh petugas BPBD dan regu pemadam Manggala Agni. Petani diajarkan teknik membuka lahan tanpa membakar serta diberikan pemahaman bahwa karhutla bukan hanya merugikan lingkungan, tetapi juga mengancam keberlanjutan sumber penghidupan mereka sendiri. Pendampingan ini bertujuan menumbuhkan kesadaran bahwa upaya pencegahan adalah tanggung jawab kolektif, bukan hanya milik pemerintah.

Dalam aspek adaptasi lingkungan, langkah-langkah yang dilakukan berfokus pada pelestarian dan perlindungan kawasan hutan. Meskipun belum disebutkan secara spesifik dalam wawancara, hasil observasi menunjukkan bahwa upaya restorasi ekosistem seperti reboisasi dan penataan kembali lahan bekas terbakar merupakan bagian penting dari strategi adaptasi ini. Restorasi lahan terbakar tidak hanya bertujuan mengembalikan fungsi ekologis hutan, tetapi juga sebagai cara alami mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran ulang di area yang sama.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Kartanegara telah mengembangkan pendekatan multi-dimensi dalam membangun resiliensi terhadap risiko kebakaran hutan dan lahan. Kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan teknologi menjadi landasan utama dari adaptasi yang dilakukan. Namun, masih terdapat tantangan yang harus diatasi, terutama terkait keterbatasan fasilitas fisik dan peralatan penanggulangan. Diperlukan investasi berkelanjutan serta penguatan kapasitas kelembagaan agar upaya adaptasi dapat berjalan lebih efektif dan menyeluruh.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan resiliensi terhadap karhutla tidak hanya bergantung pada infrastruktur dan teknologi, tetapi juga sangat ditentukan oleh tingkat partisipasi dan kesadaran masyarakat. Melalui kombinasi adaptasi fisik, sosial, dan lingkungan, Kabupaten Kutai Kartanegara berada pada jalur yang tepat dalam membangun ketahanan terhadap bencana, meskipun diperlukan komitmen lebih besar dalam pengembangan kebijakan jangka panjang dan peningkatan anggaran kebencanaan.

### **3.3 Resiliensi dalam Adaptasi Bencana terhadap Risiko Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara**

Penelitian ini mengungkap bahwa resiliensi terhadap bencana kebakaran hutan dan lahan (karhutla) di Kabupaten Kutai Kartanegara dibangun melalui berbagai bentuk adaptasi, yaitu adaptasi fisik, sosial, dan lingkungan. Ketiga bentuk adaptasi ini menunjukkan sinergi antara upaya struktural, pendekatan sosial, dan pelestarian ekosistem guna memperkuat daya tahan masyarakat dan wilayah terhadap ancaman kebakaran.

Dalam hal adaptasi fisik, hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Kartanegara telah melakukan berbagai langkah meskipun belum optimal. Salah satu kendala utama adalah belum tersedianya bangunan pusat pemantauan karhutla yang berfungsi sebagai pusat komando dalam pendeteksian dan penanggulangan kebakaran. Namun, terdapat langkah proaktif berupa perencanaan pembangunan tower pemantau di beberapa wilayah strategis yang rawan kebakaran. Tower ini nantinya akan memfasilitasi deteksi dini sehingga penanganan kebakaran bisa dilakukan secara cepat dan efektif. Selain itu, posko-posko siaga telah dibangun di berbagai lokasi rawan karhutla sebagai upaya respons awal terhadap insiden kebakaran.

Teknologi pemantauan juga telah mulai dimanfaatkan. Salah satu inovasi yang dilakukan adalah penggunaan drone untuk pemantauan udara guna mengidentifikasi titik panas atau hotspot di wilayah yang sulit dijangkau oleh tim darat. Hal ini merupakan terobosan penting dalam adaptasi fisik, karena dengan identifikasi dini, upaya pemadaman bisa lebih terfokus dan cepat. Namun, keterbatasan peralatan seperti jumlah drone, pompa air, serta kendaraan pemadam portabel masih menjadi tantangan. Selain jumlah yang minim, hambatan geografis seperti jarak dari sumber air dan medan yang sulit juga memperlambat penanganan di lapangan.

Sementara itu, dari aspek adaptasi sosial, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kutai Kartanegara secara aktif menjalankan program sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat. Edukasi ini mencakup pemahaman tentang penyebab karhutla, dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan, serta langkah-langkah pencegahan yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Strategi komunikasi dilakukan melalui berbagai media, termasuk diskusi langsung dengan warga, pemasangan baliho, spanduk di titik rawan kebakaran, serta pemanfaatan media sosial untuk menjangkau kelompok masyarakat yang lebih luas. Dengan pendekatan ini, informasi disampaikan secara menyeluruh dan inklusif.

Salah satu inovasi yang diapresiasi dalam adaptasi sosial adalah pelaksanaan simulasi bencana kebakaran yang memungkinkan masyarakat merasakan langsung proses evakuasi dan langkah penyelamatan. Kegiatan ini bertujuan agar masyarakat tidak hanya memahami risiko secara teoritis, tetapi juga siap secara praktis dalam menghadapi kebakaran. Kegiatan ini melibatkan berbagai elemen masyarakat, termasuk sekolah-sekolah, yang memberikan edukasi sejak dini kepada anak-anak mengenai bahaya karhutla dan pentingnya menjaga lingkungan.

BPBD juga mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam proses pemantauan dan pencegahan. Dalam hal ini, masyarakat dilatih untuk menggunakan aplikasi SIPONGI, yaitu platform berbasis satelit yang menyediakan informasi real-time tentang lokasi titik panas. Masyarakat diajarkan cara membaca data di aplikasi tersebut serta memahami pentingnya verifikasi lapangan. Dengan demikian, warga dapat turut serta memantau dan melaporkan potensi kebakaran sebelum meluas.

Lebih lanjut, strategi adaptasi sosial juga difokuskan pada perubahan perilaku dalam pengelolaan lahan. Kelompok masyarakat seperti petani menjadi sasaran utama dalam pendampingan yang dilakukan oleh petugas BPBD dan regu pemadam Manggala Agni. Petani diajarkan teknik membuka lahan tanpa membakar serta diberikan pemahaman bahwa karhutla bukan hanya merugikan lingkungan, tetapi juga mengancam keberlanjutan sumber penghidupan mereka sendiri. Pendampingan ini bertujuan menumbuhkan kesadaran bahwa upaya pencegahan adalah tanggung jawab kolektif, bukan hanya milik pemerintah.

Dalam aspek adaptasi lingkungan, langkah-langkah yang dilakukan berfokus pada pelestarian dan perlindungan kawasan hutan. Meskipun belum disebutkan secara spesifik dalam wawancara, hasil observasi menunjukkan bahwa upaya restorasi ekosistem seperti reboisasi dan penataan kembali lahan bekas terbakar merupakan bagian penting dari strategi adaptasi ini. Restorasi lahan terbakar tidak hanya bertujuan mengembalikan fungsi ekologis hutan, tetapi juga sebagai cara alami mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran ulang di area yang sama.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Kutai Kartanegara telah mengembangkan pendekatan multi-dimensi dalam membangun resiliensi terhadap risiko kebakaran hutan dan lahan. Kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan teknologi menjadi landasan utama

dari adaptasi yang dilakukan. Namun, masih terdapat tantangan yang harus diatasi, terutama terkait keterbatasan fasilitas fisik dan peralatan penanggulangan. Diperlukan investasi berkelanjutan serta penguatan kapasitas kelembagaan agar upaya adaptasi dapat berjalan lebih efektif dan menyeluruh.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan resiliensi terhadap karhutla tidak hanya bergantung pada infrastruktur dan teknologi, tetapi juga sangat ditentukan oleh tingkat partisipasi dan kesadaran masyarakat. Melalui kombinasi adaptasi fisik, sosial, dan lingkungan, Kabupaten Kutai Kartanegara berada pada jalur yang tepat dalam membangun ketahanan terhadap bencana, meskipun diperlukan komitmen lebih besar dalam pengembangan kebijakan jangka panjang dan peningkatan anggaran kebencanaan.

### **3.4 Resiliensi dalam Inovasi Bencana terhadap Risiko Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara**

Resiliensi dalam menghadapi risiko bencana kebakaran hutan dan lahan menjadi isu penting bagi Kabupaten Kutai Kartanegara yang memiliki luas wilayah hutan yang signifikan. Untuk menjawab tantangan ini, Pemerintah Daerah melalui Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) telah menerapkan berbagai inovasi kebijakan, teknologi, dan strategi manajerial sebagai bentuk peningkatan ketangguhan daerah dalam menghadapi ancaman kebakaran hutan dan lahan. Inovasi yang diterapkan tidak hanya bersifat reaktif, tetapi juga proaktif dan adaptif guna menciptakan sistem penanggulangan bencana yang berkelanjutan dan responsif.

Aspek regulasi menjadi salah satu fondasi penting dalam inovasi kebijakan penanggulangan bencana. Pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara telah menginisiasi Peraturan Bupati Nomor 40 Tahun 2019 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran. Peraturan ini memberikan kerangka kerja teknis dalam proteksi kebakaran, termasuk penetapan sistem proteksi pada bangunan dan lingkungan serta manajemen penanggulangan kebakaran di tingkat daerah. Regulasi ini tidak hanya mendorong keterlibatan aktif dari aparat pemerintah, tetapi juga menekankan kolaborasi dengan masyarakat dalam mengantisipasi potensi kebakaran secara menyeluruh.

Selain regulasi tingkat kabupaten, kerangka hukum di tingkat provinsi pun memberikan kontribusi besar dalam memperkuat resiliensi daerah. Peraturan Daerah Kalimantan Timur Nomor 5 Tahun 2009 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan menjadi pedoman penting dalam upaya pengendalian dan penanggulangan bencana kebakaran. Perda ini tidak hanya mengatur sistem pelaporan dan respons, tetapi juga mendorong penyediaan sarana dan prasarana yang memadai seperti kendaraan pemadam, alat pemantau, serta fasilitas komunikasi darurat yang penting dalam situasi krisis.

Inovasi dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) juga memainkan peran penting dalam mendukung sistem peringatan dini. Salah satu aplikasi yang digunakan oleh BPBD adalah SIPONGI, yang memungkinkan pemantauan titik api secara real-time. Aplikasi ini mampu menyajikan informasi terkini tentang lokasi dan intensitas titik api, sehingga tindakan pencegahan dan penanggulangan dapat segera dilakukan. Data dari SIPONGI didistribusikan kepada tim lapangan dan masyarakat melalui berbagai saluran komunikasi seperti pesan singkat dan media sosial. Ini menciptakan sistem peringatan dini yang cepat, akurat, dan mudah diakses oleh seluruh pemangku kepentingan.

Selain SIPONGI, penggunaan alat pengukur kelembaban udara juga menjadi bagian dari inovasi teknologi yang diterapkan di daerah rawan kebakaran. Alat ini memungkinkan BPBD untuk memantau kondisi lingkungan secara berkala dan memberikan peringatan lebih awal apabila tingkat kelembaban udara mencapai ambang batas yang membahayakan. Dengan pendekatan ini, potensi kebakaran dapat dikenali lebih dini dan langkah mitigasi dapat segera diambil sebelum kondisi memburuk.

Dari aspek manajemen bencana, BPBD Kabupaten Kutai Kartanegara melakukan inovasi dalam perencanaan dan evaluasi pengelolaan kebakaran hutan dan lahan. Salah satu pendekatan yang diterapkan adalah penyusunan dokumen Rencana Kontingensi yang diperbarui setiap tahun. Dokumen ini disusun berdasarkan evaluasi kejadian kebakaran di tahun-tahun sebelumnya, sehingga strategi yang diterapkan menjadi lebih adaptif terhadap kondisi riil di lapangan. Rencana ini juga menjadi panduan dalam memastikan kesiapsiagaan seluruh elemen yang terlibat dalam penanggulangan bencana.

Selanjutnya, pemerintah juga menyusun Rencana Aksi Daerah (RAD) yang dirancang bersama berbagai pihak, termasuk instansi pemerintah, organisasi non-pemerintah, dan masyarakat setempat. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan strategi mitigasi yang lebih holistik dan partisipatif. Dengan melibatkan banyak aktor, sinergi dan koordinasi dalam pelaksanaan pencegahan dan penanggulangan kebakaran menjadi lebih kuat dan terarah.

Evaluasi berkala terhadap kebijakan dan strategi yang diterapkan dilakukan melalui forum rapat koordinasi. Dalam forum ini, berbagai data dan informasi dari lapangan serta dari aplikasi pemantauan seperti SIPONGI dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi pola kejadian, penyebab utama, serta efektivitas intervensi yang telah dilakukan. Hasil evaluasi ini menjadi dasar dalam penentuan strategi selanjutnya, termasuk penguatan pada wilayah-wilayah yang memiliki kecenderungan tinggi terhadap kebakaran berulang.

Peningkatan kapasitas sumber daya manusia juga menjadi bagian penting dalam inovasi resiliensi bencana. BPBD secara aktif melakukan pelatihan kepada tim lapangan dan relawan masyarakat dalam teknik pemadaman, evakuasi, dan penyelamatan. Hal ini menciptakan komunitas yang lebih siap dalam menghadapi potensi bencana serta mampu bertindak secara cepat dan tepat ketika bencana terjadi.

Selain pendekatan struktural dan teknis, inovasi dalam pemberdayaan masyarakat juga diterapkan. Pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara aktif melakukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat mengenai bahaya kebakaran hutan dan lahan serta langkah-langkah preventif yang dapat dilakukan. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kesadaran publik, tetapi juga membangun rasa tanggung jawab bersama dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Dengan kombinasi antara regulasi yang kuat, pemanfaatan teknologi informasi, perencanaan manajemen bencana yang adaptif, serta keterlibatan aktif masyarakat, Kabupaten Kutai Kartanegara menunjukkan upaya yang signifikan dalam meningkatkan resiliensi terhadap risiko kebakaran hutan dan lahan. Inovasi-inovasi ini membentuk sistem penanggulangan bencana yang tidak hanya tanggap, tetapi juga berkelanjutan dan berorientasi pada pencegahan jangka panjang.

Sebagai kesimpulan, inovasi dalam regulasi, teknologi, dan manajemen telah terbukti mampu meningkatkan kesiapsiagaan dan kemampuan respons Kabupaten Kutai Kartanegara dalam menghadapi ancaman kebakaran hutan dan lahan. Melalui pendekatan ini, resiliensi daerah terhadap

bencana tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, tetapi juga merupakan hasil kolaborasi yang erat antara pemerintah, masyarakat, dan seluruh pemangku kepentingan.

### 3.5 Diskusi Temuan Utama Penelitian

Temuan utama dalam penelitian ini menunjukkan bahwa resiliensi masyarakat terhadap risiko kebakaran hutan dan lahan (karhutla) di Kabupaten Kutai Kartanegara dipengaruhi oleh kombinasi pendekatan mitigasi, adaptasi, dan inovasi yang diinisiasi oleh pemerintah daerah, serta dukungan dari masyarakat lokal melalui kearifan lokal dan solidaritas sosial. Temuan ini *sama halnya dengan penelitian Hafizi et al. (2021)* yang juga menyoroti pentingnya dukungan institusional dan hubungan sosial sebagai faktor utama dalam membangun ketahanan masyarakat pascabencana. Namun, berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini menekankan secara eksplisit pada kebijakan dan intervensi pemerintah daerah dalam konteks bencana karhutla, yang merupakan bencana ekologis dengan karakteristik dan dinamika berbeda dibandingkan gempa bumi yang dikaji oleh Hafizi.

*Temuan ini juga memperkuat studi Wahyudi et al. (2020)* yang menemukan bahwa modal sosial dan sumber daya manusia merupakan elemen penting dalam membentuk resiliensi masyarakat terhadap banjir. Dalam konteks Kutai Kartanegara, modal sosial yang tinggi terlihat dari gotong royong dalam menjaga wilayah hutan sekitar, serta keterlibatan aktif masyarakat dalam sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan oleh pihak pemerintah daerah dan lembaga terkait. Akan tetapi, berbeda dengan Wahyudi et al. yang belum menyentuh dimensi kebijakan daerah, penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan program resiliensi sangat ditentukan oleh komitmen kelembagaan daerah dalam merespons potensi bencana secara sistemik dan preventif.

Sementara itu, *berbeda dengan temuan Permata et al. (2023)* yang menggambarkan resiliensi sebagai kapasitas individu dalam menghadapi bencana erupsi gunung, penelitian ini memandang resiliensi sebagai hasil interaksi antara struktur kebijakan daerah, kapasitas komunitas, dan kondisi ekologis yang ada. Perbedaan konteks geografis dan jenis bencana memengaruhi model resiliensi yang terbentuk. Dalam hal ini, resiliensi terhadap karhutla menuntut keterlibatan lintas sektor, baik dari aspek tata guna lahan, pengawasan wilayah, hingga penegakan hukum terhadap aktivitas pembakaran liar.

*Penelitian ini juga menolak pendekatan sempit yang digunakan dalam studi Apriyanto dan Setyawan (2020)* yang hanya menilai aspek spiritual dan sosial sebagai indikator resiliensi masyarakat pasca banjir. Meski spiritualitas juga berperan dalam konteks Kutai Kartanegara, namun temuan menunjukkan bahwa faktor tersebut tidak cukup kuat tanpa didukung oleh kebijakan mitigasi yang jelas, penyediaan alat pemadam kebakaran desa, serta penguatan edukasi masyarakat tentang dampak ekologis karhutla.

Lebih lanjut, *berbeda dengan studi Ahlul et al. (2020)* yang berfokus pada adaptasi masyarakat pesisir terhadap perubahan iklim dalam skala mikro, penelitian ini menyoroti bagaimana pemerintah daerah memainkan peran kunci dalam mengatur tata kelola risiko karhutla melalui kolaborasi lintas instansi dan perencanaan lintas sektor. Dengan demikian, penelitian ini mengisi celah dalam studi sebelumnya yang masih kurang menggambarkan intervensi kebijakan lokal secara eksplisit.

Akhirnya, *temuan ini memperluas pemahaman yang dibangun oleh Torus et al. (2022)* terkait korelasi antara kesiapsiagaan dan resiliensi. Dalam konteks karhutla, kesiapsiagaan masyarakat di Kutai Kartanegara bukan hanya terbentuk melalui kesadaran individu atau komunitas, tetapi juga

melalui struktur koordinasi antarperangkat daerah dan mekanisme respon cepat berbasis sistem informasi kebakaran. Temuan ini memperlihatkan bahwa pembangunan resiliensi terhadap karhutla memerlukan integrasi antara pengetahuan lokal dan dukungan kelembagaan.

Dengan membandingkan berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa temuan studi ini tidak hanya memperkaya khasanah literatur resiliensi kebencanaan di Indonesia, tetapi juga menunjukkan pentingnya pendekatan sistemik yang melibatkan pemerintah daerah sebagai aktor sentral dalam membangun ketahanan masyarakat terhadap bencana ekologis seperti kebakaran hutan dan lahan.

### **3.5 Diskusi Temuan Menarik Lainnya**

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis menemukan sejumlah temuan menarik yang meskipun tidak secara eksplisit termasuk dalam indikator penelitian utama, namun memiliki relevansi signifikan terhadap pemahaman menyeluruh tentang resiliensi terhadap bencana karhutla di Kabupaten Kutai Kartanegara. Temuan-temuan ini meliputi faktor penghambat, faktor pendukung, serta potensi praktik baik yang dapat direplikasi ke wilayah lain.

Salah satu faktor penghambat utama dalam peningkatan resiliensi adalah masih terbatasnya alokasi anggaran daerah untuk program mitigasi dan adaptasi karhutla. Meski BPBD Kukar menunjukkan komitmen yang kuat melalui berbagai program dan inovasi teknologi, keterbatasan dana menyebabkan sejumlah rencana strategis seperti pembangunan menara pantau dan penambahan armada pemadam belum dapat direalisasikan secara maksimal. Kondisi ini diperparah oleh luasnya wilayah administratif Kukar yang menyulitkan pemerataan distribusi infrastruktur dan sumber daya manusia penanggulangan bencana.

Di sisi lain, terdapat faktor pendukung yang cukup signifikan, yakni tingginya tingkat koordinasi antarlembaga dan kolaborasi lintas sektor. Keterlibatan TNI, Polri, Dinas Kehutanan, serta tokoh adat dan organisasi masyarakat menunjukkan pendekatan pentahelix yang diterapkan dalam sistem penanggulangan bencana daerah. Kolaborasi ini memungkinkan respons cepat dalam kondisi darurat, serta memperkuat jaringan komunikasi dan distribusi logistik. Selain itu, penggunaan teknologi seperti SIPONGI dan drone juga memperlihatkan adanya adopsi inovasi sebagai bentuk adaptasi digital dalam menghadapi risiko kebakaran.

Temuan menarik lainnya adalah adanya pergeseran budaya lokal secara perlahan terhadap praktik pembakaran lahan. Meskipun praktik ini masih dijumpai, beberapa desa yang menjadi sasaran edukasi intensif mulai menunjukkan perubahan perilaku. Hal ini mencerminkan bahwa pendekatan persuasif melalui sosialisasi dan keterlibatan tokoh masyarakat lebih efektif dibanding pendekatan represif semata. Kesadaran kolektif masyarakat untuk menjaga lingkungan juga tumbuh bersamaan dengan meningkatnya frekuensi karhutla yang mengganggu kesehatan dan kehidupan ekonomi mereka sendiri.

Selain itu, penulis mencatat adanya potensi praktik baik (best practice) berupa program "Desa Tangguh Bencana" yang tidak hanya menitikberatkan pada pelatihan teknis penanggulangan bencana, tetapi juga membangun struktur kepemimpinan komunitas berbasis kearifan lokal. Dalam beberapa desa, inisiatif ini telah melahirkan relawan-relawan muda yang aktif dalam patroli hutan, edukasi sesama warga, dan pelaporan titik api secara mandiri melalui jalur komunikasi digital. Program ini

berpotensi direplikasi secara luas untuk membentuk jejaring masyarakat tangguh di wilayah lain yang memiliki karakteristik geografis dan sosial serupa.

Akhirnya, perlu juga dicatat bahwa tantangan dalam membangun resiliensi terhadap karhutla tidak hanya berasal dari aspek teknis atau sumber daya, tetapi juga terkait tata kelola data dan sistem informasi antarinstansi. Belum adanya sistem terpadu yang menyatukan data hotspot, status kesiapsiagaan, dan koordinasi logistik menyebabkan beberapa inefisiensi dalam respons darurat. Penguatan sistem data terpadu berbasis digital menjadi langkah krusial untuk ke depan, mengingat kebutuhan akan respons yang cepat dan berbasis informasi real-time semakin meningkat seiring intensitas bencana yang fluktuatif akibat perubahan iklim.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa mitigasi bencana dalam meningkatkan resiliensi terhadap risiko kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara telah dilakukan melalui berbagai langkah, meskipun belum didukung oleh infrastruktur fisik yang memadai. Pemerintah daerah melakukan upaya seperti patroli udara dan darat, penggunaan teknologi seperti aplikasi SIPONGI dan drone, pembangunan sekat bakar, sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat, serta pelatihan dan penyediaan posko siaga dengan peralatan pemadam. Namun, efektivitas upaya tersebut masih menghadapi sejumlah kendala, seperti luasnya wilayah yang sulit dijangkau, rendahnya kesadaran masyarakat, keterbatasan anggaran, serta kurangnya koordinasi antarinstansi. Adaptasi juga diterapkan melalui pendekatan sosial, fisik, dan lingkungan, seperti pemberdayaan masyarakat, pembangunan infrastruktur pemantauan, serta pemanfaatan ekosistem alami. Tantangan utama dalam adaptasi ini adalah minimnya anggaran dan infrastruktur yang mendukung, sehingga diperlukan regulasi yang lebih komprehensif. Di sisi lain, inovasi turut menjadi bagian dari strategi pemerintah dalam meningkatkan ketahanan, melalui regulasi, pemanfaatan teknologi dalam sistem peringatan dini, dan pelaksanaan Program Kampung Iklim (ProKlim). Kendati demikian, inovasi ini masih terbatas oleh kurangnya tenaga ahli, partisipasi masyarakat yang rendah, dan hambatan teknis lainnya. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kapasitas sumber daya manusia, koordinasi lintas sektor, dan optimalisasi pemanfaatan teknologi sebagai bagian dari strategi berkelanjutan dalam mengurangi risiko kebakaran hutan dan lahan di daerah ini.

**Keterbatasan Penelitian.** Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada ruang lingkup data yang diperoleh, di mana sebagian besar informasi bersumber dari dokumen kebijakan, wawancara terbatas, serta observasi lapangan yang tidak mencakup seluruh wilayah rawan kebakaran di Kabupaten Kutai Kartanegara. Selain itu, keterbatasan waktu dan akses terhadap responden kunci, seperti pejabat teknis atau masyarakat di daerah terpencil, juga membatasi kedalaman analisis terhadap implementasi program di lapangan. Faktor lain adalah minimnya data kuantitatif terkini yang dapat digunakan untuk mengukur secara objektif efektivitas mitigasi, adaptasi, dan inovasi yang diterapkan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasi secara menyeluruh dan membutuhkan studi lanjutan

dengan cakupan wilayah yang lebih luas, pendekatan data yang lebih variatif, serta durasi penelitian yang lebih panjang untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif.

**Arah Masa Depan Penelitian (*future work*).** Arah masa depan penelitian mengenai resiliensi terhadap risiko kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kutai Kartanegara dapat difokuskan pada pengembangan pendekatan berbasis teknologi digital yang lebih integratif, seperti pemanfaatan artificial intelligence (AI) untuk prediksi titik panas dan sistem peringatan dini yang real-time. Penelitian lanjutan juga perlu menggali efektivitas kolaborasi antara pemerintah daerah, masyarakat, dan sektor swasta dalam pengelolaan risiko bencana secara partisipatif dan berkelanjutan. Selain itu, penting untuk melakukan studi longitudinal guna mengevaluasi dampak jangka panjang dari kebijakan adaptasi dan mitigasi yang telah diterapkan, serta menyertakan analisis kuantitatif untuk menilai kontribusi masing-masing program terhadap peningkatan kapasitas resiliensi daerah. Pendekatan transdisipliner yang menggabungkan aspek sosial, ekonomi, teknologi, dan lingkungan juga diharapkan dapat memperkaya pemahaman dan solusi atas kompleksitas risiko kebakaran di masa mendatang.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung dan memberikan kontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada semua informan yang telah meluangkan waktu dan berbagi pengetahuan serta pengalaman mereka, serta kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat. Tanpa bantuan dan dukungan dari semua pihak tersebut, penelitian ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Ahlul Afwan, Yolli Eka Putri, W. Am. A. (2020). Strategi Peningkatan Resiliensi Masyarakat Pembudidaya Rumput Laut Dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Studi Kasus Di Desa Labuhan Kertasari Kecamatan Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat). *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Inovasi*, 1(001 Juli), 143–156.
- Azzahra, F., Hadi Dharmawan, A., & K. Pandjaitan, N. (2017). Women and Livelihood Resilience of Household: Analysis of Oil Palm Expansion Impact in Jambi. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 5(1). <https://doi.org/10.22500/sodality.v5i1.16269>
- Beilin, R., & Paschen, J. A. (2021). Risk, resilience and response-able practice in Australia's changing bushfire landscapes. *Environment and Planning D: Society and Space*, 39(3). <https://doi.org/10.1177/0263775820976570>
- Br Torus, O., Trisastuti Listianingsih, L., & Shinta Parulian, T. (2022). Resiliensi Dan Kesiapsiagaan Terhadap Bencana Banjir Pada Masyarakat. *Jurnal Gawat Darurat*, 4(2), 101–110
- Dohaney, J., de Róiste, M., Salmon, R. A., & Sutherland, K. (2020). Benefits, barriers, and incentives for improved resilience to disruption in university teaching. *International Journal*

- of Disaster Risk Reduction*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101691>
- Edwards, B., Taylor, M., & Gray, M. (2024). The influence of natural disasters and multiple natural disasters on self-harm and suicidal behaviour: findings from a nationally representative cohort study of Australian adolescents. *SSM - Population Health*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2023.101576>
- Eviany, E., & Sutiyo. (2023). Perlindungan Masyarakat: Penyelenggaraan Ketentraman, Ketertiban Umum, dan Manajemen Kebencanaan. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (Issue Mi).
- Folke, C. (2016). Resilience (Republished). *Ecology and Society*, 21(4). <https://doi.org/10.5751/ES-09088-210444>
- Khairulyadi, H., & Nusuary, F. M. (2021). Resiliensi Masyarakat Pasca Bencana Gempa Bumi di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FISIP Unsyiah*, 6(2), 1–11. [www.jim.unsyiah.ac.id/Fisip](http://www.jim.unsyiah.ac.id/Fisip)
- Manes, M., Lange, D., & Rush, D. (2023). Resilience, fire and the UK Codes and Standards. Where are they and where could they go? *Indoor and Built Environment*, 32(1). <https://doi.org/10.1177/1420326X211054423>
- Mujahidin, & Murdhani, A. L. (2023). *PENGANTAR PENANGGULANGAN BENCANA*. Amerta Media.
- PRATAMA, H., & PUTRANTO, A. (2021). Pembelajaran Berbasis Lingkungan Sebagai Upaya Resiliensi Sosial dan Mitigasi Bencana. *JESS: JURNAL EDUCATION SOCIAL SCIENCE*, 1(1). <https://doi.org/10.21274/jess.v1i1.3411>
- Rahman, M. Z., Atun, F., & Martinez, J. (2021). Earthquake and Fire Hazard Risk Perception: A Study on the Emerging Rangpur City of Bangladesh. *Journal of Integrated Disaster Risk Management*, 11(1). <https://doi.org/10.5595/001c.28382>
- Rahmawati, I., & Kristyaningsih, P. (2023). KESIAPSIAGAAN ANAK DALAM MENINGKATKAN RESILIENSI TERHADAP BENCANA. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 10(2). <https://doi.org/10.56710/wiyata.v10i2.667>
- Ramli, S. (2010). Pedoman Praktis Manajemen Resiko dalam Perspektif K3. In *dian rakyat*.
- Simangunsong F. (2017). *Metodologi Penelitian Pemerintahan*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metodologi Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Syafrizaldi, Harahap, D. P., & Dalimunthe, H. A. (2023). Gambaran resiliensi pada remaja penyintas erupsi gunung sinabung kabupaten karo. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi Dan Kesehatan*, 4(1), 31–37. <https://doi.org/10.51849/j-p3k.v4i1.202>
- Wulandari, F., & Ikaputra, I. (2023a). Pola Adaptasi dalam Upaya Mencapai Resiliensi pada Permukiman Tepian Sungai di Kota Banjarmasin. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 19(2). <https://doi.org/10.14710/pwk.v19i2.39364>