

## ***Strengthening Community Resilience Through Disaster Preparedness and Environmental Sanitation in Makroman Subdistrict***

### **Penguatan Ketangguhan Masyarakat Melalui Kesiapsiagaan Bencana dan Sanitasi Lingkungan di Kelurahan Makroman**

Sri Sarminah<sup>1</sup>, Nanda Alfian Mahardhika<sup>2</sup>, Faza Alameka<sup>3</sup>, Aliyah Khairunnisa<sup>4\*</sup>, Nazwa Aulia<sup>5</sup>, Ketsia Jenifer Mondoringin<sup>3</sup>, Lilik Sri Wulandari<sup>2</sup>, Rafi Fahdillah<sup>3</sup>, Muhammad Hanif Nawawi<sup>5</sup>, Muhammad Hafizhi<sup>2</sup>, Natanel<sup>6</sup>, Imtiyaz Athadhiya Saputra<sup>3</sup>, Baharudin<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Program Studi S1 Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan Tropis, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
  - <sup>2</sup> Program Studi S1 Pendidikan Olahraga, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, 75124 Kalimantan Timur, Indonesia.
  - <sup>3</sup> Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulia, Samarinda, 75123 Kalimantan Timur, Indonesia.
  - <sup>4</sup> Program Studi S1 Administrasi Bisnis, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
  - <sup>5</sup> Program Studi S1 Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
  - <sup>6</sup> Program Studi S1 Pembangunan Sosial, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
- \* Alamat Koresponding. E-mail: [aliyah.khairunnisa12@gmail.com](mailto:aliyah.khairunnisa12@gmail.com) (A.K.); Tel. +62-831-4382-6154.

**ABSTRACT:** Community resilience requires preparedness for disasters as well as environmental awareness and supporting facilities. Kelurahan Makroman, Samarinda, has experienced various disaster events, including tidal flooding, fallen trees, forest and land fires, landslides, and residential fires. This community service activity aimed to strengthen disaster preparedness and environmental awareness through evacuation mapping, disaster preparedness education, waste-sorting education, and the provision of waste-sorting facilities. The activities were conducted as part of KKN Kolaborasi 52 in Kelurahan Makroman from July 13 to August 22, 2026, using participatory and educational approaches through field observation, coordination, mapping, and community education. The disaster preparedness program produced an evacuation route map containing five disaster risk categories, evacuation routes, administrative boundaries, and four assembly points. The map was equipped with a QR code linked to a disaster preparedness handbook and a digital map, and was introduced to approximately 37 community representatives through a preparedness session. The map was subsequently approved by the Kelurahan Makroman government. The environmental sanitation program provided waste-sorting education to 50 fifth- and sixth-grade students at SDN 012 Sambutan and produced one set of waste bins consisting of organic and inorganic waste bins. The facilities were permanently placed at the Kelurahan Makroman office. These activities demonstrate that the integration of information media, education, and supporting facilities can provide a practical foundation for strengthening community resilience and promoting environmentally responsible behavior.

**KEYWORDS:** Disaster Resilient Village; disaster preparedness; environmental sanitation; evacuation route mapping; waste sorting

**ABSTRAK:** Ketangguhan masyarakat memerlukan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana sekaligus kepedulian terhadap lingkungan dan ketersediaan sarana pendukung. Kelurahan Makroman, Kota Samarinda, memiliki riwayat kejadian berbagai bencana, meliputi banjir rob, pohon tumbang, kebakaran hutan dan lahan, longsor, serta kebakaran permukiman. Kegiatan ini bertujuan untuk memperkuat kesiapsiagaan bencana dan kepedulian lingkungan melalui penyusunan peta jalur evakuasi, edukasi kesiapsiagaan bencana, edukasi pemilahan sampah, dan penyediaan sarana pemilahan sampah. Kegiatan dilaksanakan dalam rangka KKN Kolaborasi 52 di Kelurahan Makroman pada 13 Juli–22 Agustus 2026 dengan pendekatan partisipatif dan edukatif melalui observasi lapangan, koordinasi, pemetaan, dan edukasi masyarakat. Program kesiapsiagaan bencana menghasilkan peta jalur evakuasi yang memuat lima kategori risiko bencana, jalur evakuasi, batas wilayah, dan empat titik kumpul. Peta dilengkapi kode QR yang terhubung dengan buku saku kesiapsiagaan bencana dan peta digital serta diperkenalkan kepada sekitar 37 perwakilan masyarakat melalui kegiatan sosialisasi. Peta tersebut selanjutnya disahkan oleh Pemerintah Kelurahan Makroman. Program sanitasi

**Cara mensitasi artikel ini:** Sarminah S, Mahardika NA, Alameka F, Khairunnisa A, Aulia N, Mondoringin KJ, Wulandari LS, Fahdillah R, Nawawi MH, Hafiszhi M, Saputra IA, Baharudin. Strengthening Community Resilience Through Disaster Preparedness and Environmental Sanitation in Makroman Subdistrict (Penguatan Ketangguhan Masyarakat Melalui Kesiapsiagaan Bencana dan Sanitasi Lingkungan di Kelurahan Makroman). DESAMU Pros Disem KKN UNMUL. 2026; 2: 377-386.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat,  
Universitas Mulawarman  
ISSN: 3124-520X

DESAMU Pros Disem KKN UNMUL

lingkungan menghasilkan edukasi pemilahan sampah kepada 50 siswa kelas V dan VI SDN 012 Sambutan serta satu set tempat sampah terpilah yang terdiri atas tempat sampah organik dan anorganik. Sarana tersebut ditempatkan secara permanen di halaman Kantor Kelurahan Makroman. Kegiatan menunjukkan bahwa integrasi media informasi, edukasi, dan sarana pendukung dapat menjadi langkah praktis dalam memperkuat ketangguhan masyarakat dan mendorong perilaku peduli lingkungan.

**Kata Kunci:** Desa Tangguh Bencana; kesiapsiagaan bencana; sanitasi lingkungan; pemetaan jalur evakuasi; pemilahan sampah.

## 1. PENDAHULUAN

Bencana merupakan salah satu kondisi yang dapat mengganggu kehidupan masyarakat, baik melalui kerusakan lingkungan dan infrastruktur maupun terganggunya aktivitas sosial dan ekonomi. Risiko tersebut tidak hanya ditentukan oleh keberadaan ancaman bencana, tetapi juga oleh kemampuan masyarakat dalam mengenali risiko, memahami tindakan yang perlu dilakukan, dan mempersiapkan diri sebelum bencana terjadi. Oleh karena itu, penguatan kesiapsiagaan pada tingkat masyarakat menjadi bagian penting dalam upaya pengurangan risiko bencana (Takwir dkk., 2026).

Salah satu bentuk kesiapsiagaan yang dapat diterapkan di tingkat kelurahan adalah penyediaan informasi kebencanaan yang mudah dipahami dan diakses oleh masyarakat. Informasi mengenai wilayah rawan bencana, jalur evakuasi, dan titik kumpul diperlukan agar masyarakat memiliki gambaran mengenai tindakan yang dapat dilakukan ketika menghadapi kondisi darurat. Ketersediaan informasi tersebut menjadi semakin penting pada wilayah yang memiliki riwayat kejadian bencana dan karakteristik ancaman yang beragam.

Kelurahan Makroman, Kecamatan Sambutan, Kota Samarinda merupakan salah satu wilayah yang memiliki riwayat kejadian berbagai jenis bencana. Berdasarkan data Destana Kelurahan Makroman tahun 2025, tercatat 47 kejadian, yang terdiri atas 15 kejadian banjir rob, 14 kejadian pohon tumbang, 9 kejadian kebakaran hutan dan lahan, 8 kejadian longsor, dan 1 kejadian kebakaran permukiman (Destana Kelurahan Makroman, 2025). Keberagaman kejadian tersebut menunjukkan adanya berbagai ancaman yang perlu dikenali oleh masyarakat dan menjadi dasar perlunya penyediaan informasi kebencanaan yang disesuaikan dengan kondisi wilayah setempat.

Namun, informasi mengenai risiko bencana perlu disampaikan dalam bentuk yang dapat digunakan masyarakat secara praktis. Peta jalur evakuasi dapat menjadi salah satu media untuk menyajikan informasi mengenai lokasi rawan bencana, arah evakuasi, dan titik kumpul secara visual. Penggunaan media digital juga dapat memperluas akses terhadap informasi tersebut. Integrasi kode QR pada peta memungkinkan masyarakat mengakses buku saku kesiapsiagaan bencana yang memuat tindakan sebelum, saat, dan setelah bencana, serta peta digital yang dapat diunduh dan disimpan pada telepon pintar (Ariyawan, 2022). Dengan demikian, informasi tidak hanya tersedia pada media fisik di ruang publik, tetapi juga dapat dibawa dan diakses kembali oleh masyarakat ketika dibutuhkan.

Selain kesiapsiagaan terhadap bencana, kondisi lingkungan juga merupakan bagian yang perlu diperhatikan dalam membangun ketangguhan masyarakat. Salah satu permasalahan lingkungan yang dapat ditangani melalui keterlibatan masyarakat adalah pengelolaan sampah. Pemilahan sampah sejak dari sumbernya merupakan langkah dasar dalam pengelolaan sampah karena memungkinkan sampah organik dan anorganik ditangani secara berbeda. Pengenalan kebiasaan tersebut sejak usia sekolah dapat menjadi upaya awal dalam membangun perilaku peduli lingkungan (Febriyanti dkk., 2023).

Edukasi pemilahan sampah perlu didukung oleh ketersediaan sarana agar pengetahuan yang diberikan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kegiatan sanitasi lingkungan dalam KKN Kolaborasi 52 tidak hanya dilaksanakan melalui edukasi pemilahan sampah kepada siswa kelas V dan VI SDN 012 Sambutan, tetapi juga melalui penyediaan tempat sampah terpilah untuk sampah organik dan anorganik di lingkungan publik Kelurahan Makroman. Pendekatan tersebut diharapkan dapat menghubungkan aspek pengetahuan dengan praktik pengelolaan lingkungan.

Berdasarkan kondisi tersebut, KKN Kolaborasi 52 di Kelurahan Makroman melaksanakan kegiatan pengabdian yang mencakup dua aspek yang saling mendukung dalam penguatan ketangguhan masyarakat, yaitu kesiapsiagaan bencana melalui penyusunan dan sosialisasi peta jalur evakuasi serta sanitasi lingkungan melalui edukasi dan penyediaan sarana pemilahan sampah. Ruang lingkup artikel ini difokuskan pada proses pelaksanaan kedua kegiatan, luaran yang dihasilkan, serta pemanfaatannya sebagai media informasi dan sarana pendukung bagi masyarakat.

Kegiatan ini bertujuan untuk menyediakan media informasi kesiapsiagaan bencana yang mudah dipahami dan diakses masyarakat melalui peta jalur evakuasi yang terintegrasi dengan informasi digital, meningkatkan pengenalan masyarakat terhadap informasi evakuasi melalui kegiatan sosialisasi, serta mendorong penerapan pemilahan sampah melalui edukasi dan penyediaan sarana pemilahan sampah di Kelurahan Makroman.

## 2. METODE DAN PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan dilaksanakan di Kelurahan Makroman, Kecamatan Sambutan, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, sebagai bagian dari KKN Kolaborasi 52 tahun 2026 yang berlangsung pada 13 Juli–22 Agustus 2026 dan melibatkan mahasiswa Universitas Mulawarman, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, dan Universitas Mulia. Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif. Pendekatan partisipatif dilakukan melalui observasi lapangan dan koordinasi dengan Pemerintah Kelurahan Makroman serta unsur Destana dalam mengidentifikasi kondisi dan risiko wilayah. Pendekatan edukatif dilakukan melalui sosialisasi kesiapsiagaan bencana kepada masyarakat serta edukasi pemilahan sampah kepada siswa sekolah.

### 2.1. Identifikasi Kondisi dan Risiko Wilayah

Tahap awal dilakukan melalui observasi lapangan untuk mengidentifikasi karakteristik lingkungan, kondisi permukiman, akses jalan, batas wilayah RT, lokasi yang berpotensi menjadi jalur evakuasi, serta lokasi yang dapat digunakan sebagai titik kumpul. Identifikasi risiko juga mempertimbangkan data kejadian bencana Destana Kelurahan Makroman tahun 2025. Data tersebut digunakan sebagai salah satu dasar dalam menentukan jenis ancaman yang ditampilkan dalam peta. Risiko yang menjadi perhatian meliputi banjir, longsor, kebakaran hutan dan lahan, kebakaran permukiman, serta pohon tumbang.

### 2.2. Penyusunan Peta Jalur Evakuasi

Peta jalur evakuasi disusun dengan memanfaatkan citra satelit, hasil observasi lapangan, serta data dan informasi yang diperoleh dari Pemerintah Kelurahan Makroman dan unsur Destana. Informasi tersebut diolah menjadi peta yang memuat wilayah rawan bencana, jalur evakuasi, batas wilayah RT, serta titik kumpul. Sebanyak empat lapangan yang berada di wilayah Kelurahan Makroman ditetapkan sebagai titik kumpul dalam peta. Pemilihan lokasi mempertimbangkan keberadaan ruang terbuka yang dapat digunakan masyarakat ketika melakukan evakuasi. Peta kemudian dirancang sebagai media informasi fisik yang dapat ditempatkan pada lokasi yang mudah dilihat dan diakses oleh masyarakat.

### 2.3. Integrasi Kode QR dan Media Digital

Peta jalur evakuasi dilengkapi dengan kode QR sebagai akses menuju dua sumber informasi digital, yaitu buku saku kesiapsiagaan bencana dan peta digital. Buku saku memuat informasi mengenai tindakan yang perlu dilakukan masyarakat sebelum, saat, dan setelah terjadi bencana. Peta digital menyediakan informasi spasial yang dapat diakses melalui telepon pintar. Masyarakat yang memindai kode QR dapat mengakses kedua informasi tersebut dan mengunduhnya untuk disimpan pada perangkat masing-masing sehingga dapat digunakan kembali kapan saja dan di mana saja.

### 2.4. Sosialisasi Kesiapsiagaan Bencana

Sosialisasi kesiapsiagaan bencana dilaksanakan pada 10 Agustus 2026 di Aula Kantor Kelurahan Makroman. Kegiatan diikuti oleh 37 peserta yang terdiri atas unsur pemerintah kelurahan, perwakilan RT, Dasawisma, dan TP PKK/PKK. Materi sosialisasi meliputi pengenalan risiko bencana di wilayah Kelurahan Makroman, pentingnya kesiapsiagaan, pengenalan peta jalur evakuasi, pemahaman jalur dan titik kumpul, serta tindakan yang perlu dilakukan sebelum, saat, dan setelah bencana. Kegiatan menghadirkan Sandi Lintang Saputra dari Tim Reaksi Cepat (TRC) Destana Makroman sebagai pemateri. Peta jalur evakuasi diperkenalkan kepada peserta sebagai salah satu media informasi yang dapat digunakan untuk mendukung kesiapsiagaan masyarakat. Penyerahan peta jalur evakuasi kepada Pemerintah Kelurahan Makroman dilaksanakan pada 19 Agustus 2026 sebagai bentuk keberlanjutan pemanfaatan hasil kegiatan.

### 2.5. Edukasi Pemilahan Sampah

Kegiatan sanitasi lingkungan dilaksanakan pada 1 Agustus 2026 di SDN 012 Sambutan dengan sasaran siswa kelas V dan VI. Kegiatan diikuti oleh 50 siswa. Edukasi difokuskan pada pengenalan sampah organik, anorganik, dan bahan berbahaya dan beracun (B3) serta pentingnya melakukan pemilahan sampah sejak dari sumbernya. Penyampaian materi dilakukan secara edukatif dan disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Sebagai bentuk dukungan terhadap penerapan pemilahan sampah, kegiatan menghasilkan satu set tempat sampah terpilah yang terdiri atas dua unit, yaitu tempat sampah organik dan tempat sampah anorganik.

### 2.6. Penempatan Sarana Pemilahan Sampah

Tempat sampah terpilah ditempatkan sementara di halaman posko KKN yang berada di sekitar lapangan selama masa pelaksanaan KKN. Berdasarkan hasil koordinasi dengan pihak Kelurahan Makroman, tempat sampah terpilah ditetapkan untuk ditempatkan secara permanen di halaman Kantor Kelurahan Makroman setelah masa pelaksanaan KKN berakhir. Penempatan tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan keberlanjutan pemanfaatan sarana dan pengelolaan sampah. Halaman Kantor Kelurahan Makroman merupakan ruang publik yang dapat diakses masyarakat serta berada dalam lingkungan yang dapat dikelola dan dipantau oleh pihak kelurahan. Keberadaan tempat sampah terpilah diharapkan dapat mendukung penerapan pemilahan sampah

sekaligus menjadi pengingat visual bagi masyarakat mengenai pentingnya membedakan sampah berdasarkan jenisnya.

## 2.7. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan secara deskriptif dengan menilai keterlaksanaan setiap tahapan kegiatan, jumlah peserta, keterlibatan peserta selama kegiatan, dan luaran yang dihasilkan. Evaluasi difokuskan pada keterlaksanaan kegiatan dan pencapaian luaran yang telah ditetapkan. Indikator keberhasilan kegiatan meliputi:

- 1) Tersusunnya peta jalur evakuasi bencana Kelurahan Makroman;
- 2) Tersedianya buku saku kesiapsiagaan bencana dan peta digital yang dapat diakses melalui kode QR;
- 3) Terlaksananya sosialisasi kesiapsiagaan bencana dengan melibatkan unsur masyarakat Kelurahan Makroman;
- 4) Terlaksananya edukasi pemilahan sampah kepada siswa SDN 012 Sambutan;
- 5) Tersedianya satu set tempat sampah terpilah untuk sampah organik dan anorganik; dan
- 6) Tersedianya lokasi penempatan sarana pemilahan sampah yang mendukung keberlanjutan pemanfaatannya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian di Kelurahan Makroman menghasilkan luaran pada dua bidang, yaitu kesiapsiagaan bencana dan sanitasi lingkungan. Pada aspek kesiapsiagaan bencana, kegiatan menghasilkan peta jalur evakuasi yang dilengkapi kode QR, buku saku, dan peta digital serta dilaksanakan melalui sosialisasi kepada masyarakat. Pada aspek sanitasi lingkungan, kegiatan menghasilkan edukasi pemilahan sampah kepada siswa dan penyediaan sarana tempat sampah terpilah. Hasil dan pembahasan berikut menguraikan kondisi risiko bencana sebagai dasar penyusunan peta, luaran dan pelaksanaan kegiatan kesiapsiagaan bencana, serta hasil kegiatan sanitasi lingkungan.

### 3.1. Profil Risiko Bencana Kelurahan Makroman

Data Destana Kelurahan Makroman tahun 2025 mencatat 47 kejadian bencana yang terdiri atas lima jenis kejadian, yaitu banjir rob, pohon tumbang, kebakaran hutan dan lahan, longsor, serta kebakaran permukiman. Banjir rob merupakan kejadian dengan jumlah tertinggi sebanyak 15 kasus, diikuti pohon tumbang sebanyak 14 kasus, karhutla sebanyak 9 kasus, longsor sebanyak 8 kasus, dan kebakaran permukiman sebanyak 1 kasus. Data kejadian bencana di Kelurahan Makroman tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data kejadian bencana di Kelurahan Makroman tahun 2025.

| Jenis Bencana             | Jumlah Kejadian |
|---------------------------|-----------------|
| Banjir Rob                | 15              |
| Pohon Tumbang             | 14              |
| Kebakaran Hutan dan Lahan | 9               |
| Longsor                   | 8               |
| Kebakaran Permukiman      | 1               |
| <b>Jumlah</b>             | <b>47</b>       |

**Sumber:** Data Destana Kelurahan Makroman (2025)

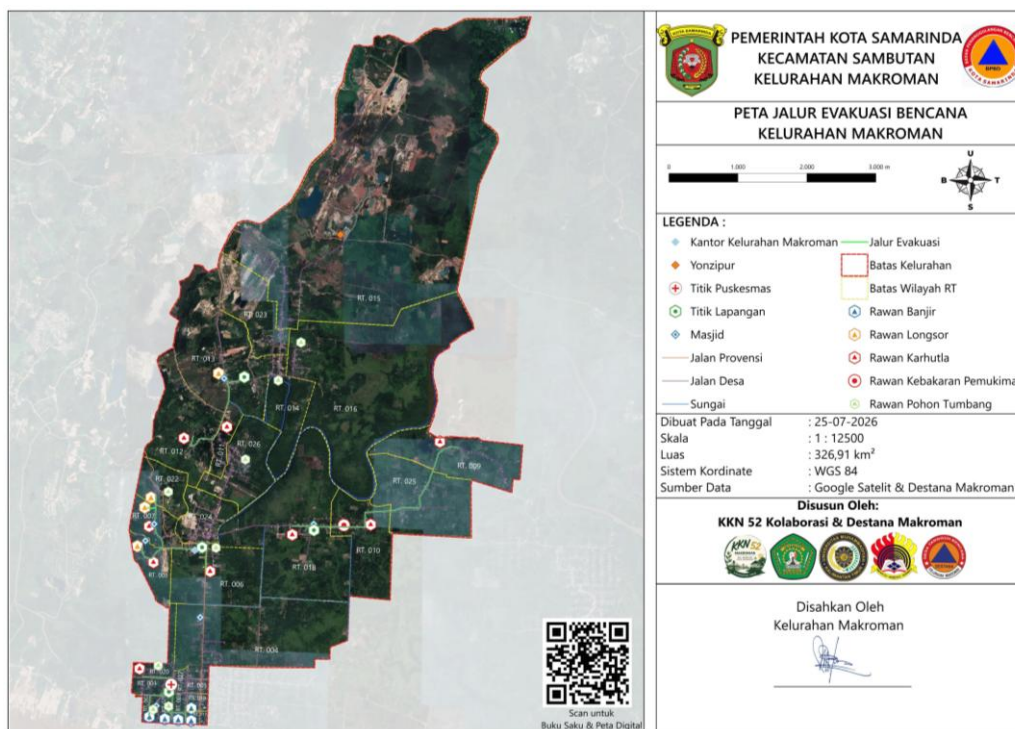
Keberagaman kejadian tersebut menunjukkan bahwa risiko bencana di Kelurahan Makroman bersifat multibahaya, sehingga informasi kesiapsiagaan tidak dapat difokuskan pada satu jenis ancaman saja. Kondisi tersebut menjadi dasar dalam penyusunan peta yang memuat beberapa kategori risiko agar masyarakat dapat mengenali berbagai potensi ancaman yang terdapat di lingkungan tempat tinggalnya (Shalih dkk., 2023).

Data kejadian bencana lokal juga memberikan dasar yang lebih kontekstual dalam menentukan informasi yang perlu disajikan kepada masyarakat. Dengan mempertimbangkan data Destana dan kondisi wilayah hasil observasi, peta yang disusun tidak hanya berfungsi sebagai gambaran geografis, tetapi juga sebagai media untuk menghubungkan riwayat kejadian bencana dengan kebutuhan kesiapsiagaan masyarakat (Haksama dkk., 2022).

### 3.2. Peta Jalur Evakuasi sebagai Media Informasi Kebencanaan

Luaran utama program Desa/Kelurahan Tangguh Bencana adalah peta jalur evakuasi bencana Kelurahan Makroman yang disusun bersama unsur Destana Makroman. Peta dibuat pada 25 Juli 2026 dengan memanfaatkan citra satelit, data Destana Makroman, dan Data Kelurahan sebagai sumber informasi. Peta jalur evakuasi bencana

Kelurahan Makroman dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta jalur evakuasi bencana Kelurahan Makroman yang memuat informasi risiko, jalur evakuasi, titik lapangan, dan fasilitas pendukung.

Peta memuat lima kategori risiko bencana, yaitu rawan banjir, rawan longsor, rawan karhutla, rawan kebakaran permukiman, dan rawan pohon tumbang. Selain informasi risiko, peta menampilkan jalur evakuasi, batas wilayah kelurahan, batas wilayah RT, serta empat titik lapangan yang ditetapkan sebagai titik kumpul. Peta juga dilengkapi dengan informasi mengenai beberapa fasilitas dan penanda wilayah, meliputi Kantor Kelurahan Makroman, Yonzipur, titik puskesmas, masjid, jaringan jalan provinsi, jalan desa, dan sungai.

Kelengkapan informasi tersebut memungkinkan peta tidak hanya menunjukkan lokasi rawan bencana dan arah evakuasi, tetapi juga memberikan gambaran mengenai kondisi serta penanda penting di wilayah Kelurahan Makroman. Informasi batas RT dan jaringan jalan dapat membantu masyarakat mengenali posisi wilayahnya, sedangkan keberadaan titik lapangan memberikan rujukan lokasi ruang terbuka yang dapat digunakan sebagai titik kumpul dalam kondisi darurat.

Penyajian informasi dalam bentuk visual memungkinkan masyarakat memperoleh gambaran mengenai potensi risiko, posisi wilayah, jalur evakuasi, dan lokasi titik kumpul dalam satu media. Hal ini dapat mendukung pemahaman masyarakat terhadap rute evakuasi sebelum menghadapi keadaan darurat (Novira dkk., 2024).

Peta juga dirancang sebagai media informasi publik yang dapat ditempatkan pada lokasi yang mudah dilihat dan dilalui masyarakat. Dengan demikian, informasi kesiapsiagaan tidak hanya disampaikan melalui kegiatan sosialisasi, tetapi juga tersedia dalam bentuk media visual yang dapat dipelajari dan digunakan kembali oleh masyarakat (Phelia dkk., 2025).

Sebagai bentuk penguatan keberlanjutan pemanfaatan peta, peta jalur evakuasi bencana Kelurahan Makroman telah disahkan oleh Kelurahan Makroman pada 21 Agustus 2026. Pengesahan tersebut memperkuat kedudukan peta sebagai media informasi kebencanaan yang dapat dimanfaatkan dalam mendukung kesiapsiagaan masyarakat di wilayah Kelurahan Makroman.

### 3.3. Integrasi Kode QR, Buku Saku, dan Peta Digital

Peta jalur evakuasi dilengkapi dengan kode QR (*Quick Response*) sebagai fitur yang menghubungkan peta fisik dengan informasi kebencanaan dalam bentuk digital. Kode QR yang terintegrasi pada peta jalur evakuasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Kode QR menyediakan akses menuju dua sumber informasi digital, yaitu buku saku kesiapsiagaan bencana dan peta digital Kelurahan Makroman. Buku saku berisi panduan kesiapsiagaan yang mencakup tindakan yang dapat dilakukan masyarakat sebelum, saat, dan setelah terjadi bencana. Informasi tersebut disusun sebagai

panduan praktis agar masyarakat memiliki pengetahuan dasar mengenai tindakan yang perlu dilakukan dalam menghadapi situasi bencana.



**Gambar 2.** Kode QR yang terintegrasi pada peta jalur evakuasi untuk mengakses buku saku kesiapsiagaan bencana dan peta digital.

Sementara itu, peta digital menyediakan informasi spasial yang melengkapi peta fisik, sehingga masyarakat dapat melihat informasi mengenai risiko bencana, jalur evakuasi, dan titik kumpul melalui perangkat telepon pintar. Keberadaan peta digital memungkinkan informasi yang terdapat pada peta fisik untuk tetap dapat diakses tanpa harus berada di lokasi pemasangan peta.

Penggunaan kode QR memungkinkan masyarakat mengakses kedua sumber informasi tersebut dengan memindai kode menggunakan kamera atau aplikasi pemindai pada telepon pintar. Setelah halaman informasi terbuka, masyarakat dapat mengakses, mengunduh, dan menyimpan buku saku maupun peta digital pada perangkat pribadi. Dengan demikian, informasi kesiapsiagaan dapat dibawa dan dibuka kembali sesuai kebutuhan (Sari dkk., 2023).

Integrasi antara peta fisik dan media digital memberikan bentuk penyampaian informasi yang saling melengkapi. Peta fisik berfungsi sebagai media informasi yang dapat dilihat masyarakat di ruang publik, sedangkan kode QR menyediakan akses menuju informasi yang lebih lengkap dan dapat disimpan secara pribadi. Pendekatan ini memungkinkan satu media peta tidak hanya memberikan informasi secara langsung, tetapi juga menjadi pintu masuk menuju sumber informasi kebencanaan yang lebih luas.

Dengan adanya integrasi tersebut, peta jalur evakuasi tidak hanya berfungsi sebagai penunjuk informasi spasial, tetapi juga sebagai media akses informasi kesiapsiagaan bencana berbasis digital yang dapat dimanfaatkan masyarakat sebelum maupun ketika membutuhkan informasi terkait kebencanaan.

### 3.4. Sosialisasi Kesiapsiagaan Bencana

Sosialisasi kesiapsiagaan bencana dilaksanakan pada 10 Agustus 2026 di Aula Kantor Kelurahan Makroman dan diikuti oleh sekitar 37 peserta yang terdiri atas unsur pemerintah kelurahan, perwakilan RT, Dasawisma, serta TP PKK/PKK. Kegiatan ini menjadi sarana penyampaian informasi mengenai kondisi risiko bencana di Kelurahan Makroman sekaligus memperkenalkan media peta jalur evakuasi yang telah disusun. Dokumentasi kegiatan sosialisasi kesiapsiagaan bencana ditampilkan pada Gambar 3.

Kegiatan menghadirkan Sandi Lintang Saputra dari Tim Reaksi Cepat (TRC) Destana Makroman sebagai pemateri. Materi yang disampaikan mencakup pengenalan terhadap potensi bencana di wilayah Kelurahan Makroman, pentingnya kesiapsiagaan masyarakat, serta tindakan yang dapat dilakukan sebelum, saat, dan setelah terjadi bencana. Penyampaian materi juga memberikan pemahaman mengenai pentingnya mengenali lingkungan sekitar dan mempersiapkan tindakan yang dapat dilakukan ketika menghadapi kondisi darurat.

Peta jalur evakuasi diperkenalkan kepada peserta sebagai media yang dapat digunakan untuk membantu mengenali kategori risiko bencana, jalur evakuasi, dan lokasi titik kumpul. Peserta juga diberikan penjelasan mengenai simbol dan informasi yang terdapat pada peta agar dapat memahami cara membaca serta memanfaatkannya. Selain itu, peserta diperkenalkan dengan kode QR yang terdapat pada peta sebagai akses menuju buku saku kesiapsiagaan bencana dan peta digital.

Pengenalan secara langsung terhadap peta menjadi bagian penting dalam kegiatan karena keberadaan media informasi di ruang publik perlu diikuti dengan pemahaman mengenai cara penggunaannya. Melalui sosialisasi, peserta tidak hanya mengetahui keberadaan peta, tetapi juga memperoleh informasi mengenai fungsi peta sebagai salah satu media pendukung kesiapsiagaan masyarakat.



**Gambar 3.** Sosialisasi kesiapsiagaan bencana dan pengenalan peta jalur evakuasi kepada masyarakat Kelurahan Makroman.

Keterlibatan pemerintah kelurahan dan unsur Destana dalam kegiatan juga memperkuat hubungan antara luaran KKN dengan kebutuhan kebencanaan di tingkat kelurahan. Kolaborasi tersebut menjadi bagian dari upaya agar informasi dan media yang telah disusun dapat terus dimanfaatkan setelah masa pelaksanaan KKN berakhir.

Sebagai bentuk penguatan keberlanjutan pemanfaatan peta, peta jalur evakuasi bencana Kelurahan Makroman telah disahkan oleh pihak Kelurahan Makroman pada 21 Agustus 2026. Pengesahan tersebut menjadi bentuk legitimasi terhadap peta yang telah disusun berdasarkan kondisi risiko dan karakteristik wilayah Kelurahan Makroman. Proses penandatanganan peta ditampilkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Pengesahan peta jalur evakuasi bencana Kelurahan Makroman oleh pihak Kelurahan Makroman.

Pengesahan tersebut memperkuat kedudukan peta sebagai media informasi kebencanaan yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung kesiapsiagaan masyarakat. Dengan adanya pengesahan dari pihak kelurahan, pemanfaatan peta diharapkan dapat terus dilanjutkan setelah program KKN berakhir sebagai salah satu media informasi kebencanaan di wilayah Kelurahan Makroman.

### 3.5. Edukasi Pemilahan Sampah kepada Siswa

Program sanitasi lingkungan dilaksanakan pada 1 Agustus 2026 di SDN 012 Sambutan dengan sasaran siswa kelas V dan VI. Kegiatan diikuti oleh 50 siswa. Pemilihan siswa sekolah dasar sebagai sasaran kegiatan didasarkan pada pentingnya pengenalan perilaku pengelolaan sampah sejak usia sekolah. Pada tahap ini, siswa dapat diperkenalkan dengan kebiasaan sederhana yang dilakukan secara berulang dalam kehidupan sehari-hari, termasuk membedakan dan menempatkan sampah sesuai dengan jenisnya. Dokumentasi kegiatan edukasi pemilahan sampah bersama siswa kelas V dan VI ditampilkan pada Gambar 5.

Siswa kelas V dan VI dipilih karena berada pada jenjang yang telah memiliki kemampuan dasar untuk memahami perbedaan jenis sampah, menghubungkan materi dengan kondisi di lingkungan sekitar, serta menerapkan instruksi sederhana dalam kegiatan sehari-hari. Selain itu, siswa pada kelompok usia tersebut dapat

menjadi agen pembawa pesan lingkungan di lingkungan keluarga dengan menyampaikan kembali pengetahuan yang diperoleh kepada orang tua dan anggota keluarga.



**Gambar 5.** Edukasi pemilahan sampah kepada siswa kelas V dan VI SDN 012 Sambutan.

Materi edukasi memperkenalkan sampah organik, anorganik, dan bahan berbahaya dan beracun (B3) beserta contoh yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diperkenalkan pada karakteristik dan contoh masing-masing jenis sampah sehingga dapat membedakan sampah yang dihasilkan di lingkungan sekolah maupun rumah. Materi juga menekankan pentingnya melakukan pemilahan sejak dari sumber sebagai tahap awal dalam pengelolaan sampah.

Penyampaian materi menggunakan contoh yang dekat dengan aktivitas sehari-hari siswa, seperti sisa makanan, kemasan makanan dan minuman, serta berbagai jenis sampah yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar. Pendekatan tersebut membantu menghubungkan materi dengan situasi yang dapat mereka temui secara langsung sehingga pemilahan sampah tidak hanya dipahami sebagai materi edukasi, tetapi sebagai tindakan yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari.

Lingkungan sekolah dipilih sebagai salah satu ruang pelaksanaan edukasi karena siswa melakukan berbagai aktivitas yang menghasilkan sampah selama berada di sekolah. Pengenalan pemilahan sampah di lingkungan tersebut dapat menjadi langkah awal untuk membangun kebiasaan membedakan sampah sebelum dibuang. Pengetahuan yang diperoleh juga diharapkan dapat diterapkan siswa di rumah dan lingkungan sekitar.

### 3.6. Penyediaan Tempat Sampah Terpilah

Sebagai pendukung kegiatan edukasi pemilahan sampah, program sanitasi lingkungan menghasilkan satu set tempat sampah terpilah yang terdiri atas dua unit, yaitu tempat sampah untuk sampah organik dan anorganik. Tempat sampah terpilah tersebut ditempatkan di halaman posko KKN yang berada di sekitar lingkungan dua sekolah dasar dan Lapangan Majenang-Lestari, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Satu set tempat sampah terpilah untuk sampah organik dan anorganik.

Penyediaan tempat sampah terpilah ditujukan untuk menyediakan sarana yang dapat mendukung penerapan pemilahan sampah dalam aktivitas sehari-hari. Pemisahan antara sampah organik dan anorganik memberikan pilihan pembuangan yang lebih jelas bagi masyarakat sehingga sampah tidak langsung tercampur sejak dari sumbernya. Keberadaan sarana tersebut juga menjadi bentuk tindak lanjut dari edukasi yang telah diberikan mengenai pentingnya membedakan sampah berdasarkan jenisnya (Yuwana & Adlan, 2021).

Selama masa pelaksanaan KKN, tempat sampah terpilah ditempatkan sementara di halaman posko KKN yang berada di sekitar lapangan. Setelah masa pelaksanaan KKN berakhir, berdasarkan hasil koordinasi dengan pihak Kelurahan Makroman, sarana tersebut ditetapkan untuk ditempatkan secara permanen di halaman Kantor Kelurahan Makroman.

Pemilihan halaman kantor kelurahan sebagai lokasi penempatan akhir mempertimbangkan aspek keberlanjutan pemanfaatan dan pengelolaan sarana. Lokasi tersebut merupakan ruang publik yang dapat diakses masyarakat sekaligus berada dalam lingkungan yang dapat dipantau dan dikelola oleh pihak kelurahan. Dengan demikian, sarana yang telah disediakan tetap memiliki peluang untuk digunakan setelah program KKN berakhir.

Selain berfungsi sebagai tempat pembuangan berdasarkan jenis sampah, keberadaan tempat sampah terpilah di ruang publik juga dapat menjadi penguat visual bagi masyarakat mengenai pentingnya pemilahan sampah. Penyediaan sarana ini melengkapi kegiatan edukasi yang telah dilakukan sehingga program sanitasi lingkungan tidak hanya berfokus pada penyampaian pengetahuan, tetapi juga menyediakan fasilitas yang dapat mendukung penerapan perilaku tersebut.

Keberlanjutan manfaat sarana tetap memerlukan konsistensi masyarakat dalam menggunakannya sesuai jenis sampah serta pengelolaan yang berkelanjutan oleh pihak terkait. Dengan adanya sarana dan dukungan pengelolaan dari lingkungan kelurahan, tempat sampah terpilah diharapkan dapat menjadi salah satu fasilitas sederhana yang mendorong kebiasaan pemilahan sampah di ruang publik Kelurahan Makroman.

### 3.7. Integrasi Program dalam Penguatan Ketangguhan Masyarakat

Program kesiapsiagaan bencana dan sanitasi lingkungan memiliki fokus kegiatan yang berbeda, tetapi keduanya diarahkan pada upaya membangun ketangguhan masyarakat melalui peningkatan pengetahuan, akses informasi, dan ketersediaan sarana pendukung di lingkungan masyarakat.

Program kesiapsiagaan bencana menghasilkan peta jalur evakuasi yang memuat informasi mengenai lima kategori risiko bencana, jalur evakuasi, batas wilayah, titik lapangan, dan fasilitas pendukung. Peta tersebut diperkuat dengan kode QR yang memberikan akses terhadap buku saku kesiapsiagaan bencana dan peta digital. Selain penyediaan media informasi, pemanfaatan peta juga diperkenalkan melalui sosialisasi kepada unsur pemerintah kelurahan dan perwakilan masyarakat. Peta kemudian disahkan oleh pihak Kelurahan Makroman pada 20 Agustus 2026 sebagai bentuk penguatan keberlanjutan pemanfaatannya.

Sementara itu, program sanitasi lingkungan berfokus pada pengenalan pemilahan sampah kepada siswa kelas V dan VI SDN 012 Sambutan serta penyediaan satu set tempat sampah terpilah untuk sampah organik dan anorganik. Edukasi memberikan pemahaman mengenai jenis sampah dan pentingnya melakukan pemilahan sejak dari sumber, sedangkan penyediaan tempat sampah memberikan sarana pendukung agar praktik tersebut dapat diterapkan dalam aktivitas sehari-hari.

Keterkaitan kedua program terlihat pada pendekatan yang tidak hanya memberikan pengetahuan, tetapi juga menyediakan media dan sarana yang dapat digunakan setelah kegiatan berlangsung. Pada program kesiapsiagaan bencana, masyarakat memperoleh akses terhadap informasi melalui peta fisik, buku saku, dan peta digital. Pada program sanitasi lingkungan, edukasi mengenai pemilahan sampah didukung dengan penyediaan tempat sampah terpilah di ruang publik. Dengan demikian, kedua program memiliki luaran yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan masyarakat di luar pelaksanaan kegiatan KKN.

Integrasi tersebut menunjukkan bahwa penguatan ketangguhan masyarakat dapat dilakukan melalui beberapa aspek yang saling melengkapi. Kesiapsiagaan bencana berorientasi pada kemampuan masyarakat mengenali risiko dan mempersiapkan tindakan menghadapi keadaan darurat, sedangkan sanitasi lingkungan berorientasi pada pembentukan perilaku dan penyediaan lingkungan yang mendukung kebersihan serta pengelolaan sampah. Keduanya sama-sama membutuhkan keterlibatan masyarakat dan dukungan pengelola setempat agar hasil kegiatan dapat terus dimanfaatkan.

Keberlanjutan hasil kegiatan menjadi aspek penting setelah program KKN berakhir. Peta jalur evakuasi yang telah disahkan dapat terus dimanfaatkan sebagai media informasi kebencanaan, sementara buku saku dan peta digital dapat diakses melalui kode QR. Di sisi lain, tempat sampah terpilah yang ditempatkan secara permanen di halaman Kantor Kelurahan Makroman dapat terus digunakan dan dikelola oleh pihak setempat. Keberlanjutan tersebut memerlukan keterlibatan Pemerintah Kelurahan Makroman, unsur Destana, pihak sekolah, dan masyarakat agar luaran yang dihasilkan tidak berhenti sebagai produk kegiatan, tetapi dapat terus dimanfaatkan dalam mendukung ketangguhan masyarakat.

## 4. KESIMPULAN

Dua program KKN Kolaborasi 52 yang dibahas dalam artikel ini, yaitu kesiapsiagaan bencana dan sanitasi lingkungan, saling melengkapi dalam mendukung penguatan ketangguhan masyarakat Kelurahan Makroman. Program kesiapsiagaan bencana menghasilkan peta jalur evakuasi yang memuat lima kategori risiko bencana, jalur evakuasi, batas wilayah, dan empat titik kumpul, serta dilengkapi kode QR yang terhubung dengan buku saku

kesiapsiagaan bencana dan peta digital. Peta tersebut telah disahkan oleh Kelurahan Makroman pada 21 Agustus 2026 sebagai bentuk penguatan keberlanjutan pemanfaatannya sebagai media informasi kebencanaan.

Program sanitasi lingkungan dilaksanakan melalui edukasi pemilahan sampah kepada 50 siswa kelas V dan VI SDN 012 Sambutan. Kegiatan tersebut memperkenalkan sampah organik, anorganik, dan bahan berbahaya dan beracun (B3), serta pentingnya melakukan pemilahan sejak dari sumber. Edukasi kemudian didukung dengan penyediaan satu set tempat sampah terpilah yang terdiri atas dua unit untuk sampah organik dan anorganik, yang ditempatkan secara permanen di halaman Kantor Kelurahan Makroman.

Secara keseluruhan, kegiatan menunjukkan bahwa penguatan ketangguhan masyarakat dapat dilakukan melalui kombinasi penyediaan informasi, edukasi, dan sarana pendukung yang disesuaikan dengan kondisi lokal. Luaran yang dihasilkan tidak hanya berupa produk kegiatan, tetapi dirancang agar dapat terus dimanfaatkan setelah masa KKN berakhir. Keberlanjutan manfaat tersebut memerlukan keterlibatan Pemerintah Kelurahan Makroman, unsur Destana, pihak sekolah, dan masyarakat dalam memanfaatkan peta jalur evakuasi, mengakses informasi digital, serta menerapkan pemilahan sampah secara konsisten..

**Ucapan Terima Kasih:** Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kelurahan Makroman, unsur Destana Makroman, SDN 012 Sambutan, serta seluruh masyarakat yang telah mendukung dan berpartisipasi dalam pelaksanaan kegiatan KKN Kolaborasi 52. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing dan pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan selama pelaksanaan kegiatan.

**Kontribusi Penulis:** **Konsep** – A.K., N.A., K.J.M., L.S.W., R.F., M.H.N., M.H., B., N., I.A.S.; **Desain** – A.K., N.A., K.J.M., L.S.W., R.F., M.H.N., M.H., B., N., I.A.S.; **Supervisi** – S.S., N.A.M., F.A.; **Bahan** – A.K., N.A., K.J.M., L.S.W., R.F., M.H.N., M.H., B., N., I.A.S.; **Koleksi Data dan/atau Proses** – A.K., N.A., K.J.M., L.S.W., R.F., M.H.N., M.H., B., N., I.A.S.; **Analisis dan/atau Interpretasi** – A.K., N.A.; **Pencarian Pustaka** – A.K., N.A.; **Penulisan** – A.K.; **Ulasan Kritis** – –.

**Sumber Pendanaan:** LPPM Universitas Mulawarman.

**Konflik Kepentingan:** Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

## REFERENSI

- Ariyawan, R. D. (2022). Analisis Mitigasi Risiko dan Kesiapsiagaan Bencana Alam di Kawasan Pariwisata Kuta Mandalika. *RESIPROKAL: Jurnal Riset Sosiologi Progresif*, 4(2), 205–216. <https://resiprokal.unram.ac.id/index.php/RESIPROKAL/article/download/862/114>
- Destana Kelurahan Makroman. (2025). *Laporan Rekapitulasi Kejadian Bencana Kelurahan Makroman Tahun 2025*. Kelurahan Makroman
- Febriyanti, R., Rahayu, N. V. A., Pitaloka, W. D., Yakob, A., & Samsuri, M. (2023). Edukasi Pemilahan Sampah sebagai Upaya Penanganan Masalah Sampah di SD Muhammadiyah Baitul Fallah Mojogedang. *Buletin KKN Pendidikan*, 5(1), 37–45. <https://doi.org/10.23917/bkkndik.v5i1.22456>
- Haksama, S., Lusno, M. F. D., Hendrati, L. Y., Wulandari, A., Surantini, S., Rejeki, D. S., Shedyta, S. Z., & Shedydni, S. N. (2022). Peran Keluarga Tangguh Bencana dalam Penanggulangan Bencana Multi Hazard di Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, 6(2), 282–290. <https://doi.org/10.20473/jlm.v6i2.2022.282-290>
- Novira, N., Lessy, M. R., & Semiawan, A. (2024). Identifikasi dan Pemetaan Jalur Evakuasi Bencana Alam Serta Non-Alam di Museum Perkebunan Indonesia 2 Medan. *Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat*, 9(2), 335–346. <https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/nuansaakademik/article/view/2611>
- Phelia, A., Septiadi, D., & Hidayat, A. (2025). Peningkatan Kesiapsiagaan Bencana melalui Pemetaan Jalur Evakuasi: Studi Kasus SMA Negeri 5 Bandar Lampung. *Jurnal Abdi Insani*, 12(5), 5028–5037. <https://abdiinsani.unram.ac.id/index.php/jurnal/article/view/2846>
- Sari, D. M., Zaim, R. A., & Ramadhan, A. (2023). Perancangan Quick Respon (QR) Code pada Infografis Mitigasi Bencana Alam Gempa dan Tsunami. *Gorga: Jurnal Seni Rupa*, 12(1), 79–83. <https://doi.org/10.24114/gr.v12i1.42181>
- Shalih, O., Baiquni, M., & Sudaryatno. (2026). Multi-Hazard Risk Hotspots: A Spatial Analysis for Enhancing Tourism Sustainable-Resilience in Labuan Bajo, Manggarai Barat Regency, Indonesia. *BIO Web of Conferences*, 213, Article 03002. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202621303002>
- Takwir, A., Asmadin, Rahman, A. A., & Idaman. (2026). Pengurangan Risiko Bencana Berbasis Komunitas: Pembentukan KSB dan Pendampingan Peta Rawan Bencana. *Abdi Reksa: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 31–36. <https://ejournal.unib.ac.id/abdireksa/article/view/47101>
- Yuwana, S. I. P., & Adlan, M. F. A. S. (2021). Edukasi Pengelolaan dan Pemilahan Sampah Organik dan Anorganik di Desa Pecalongan Bondowoso. *FORDICATE: Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(1), 61–69. <https://doi.org/10.35957/fordicate.v1i1.1707>