

Aplikasi Metode Geolistrik dalam Identifikasi Potensi Air Tanah dan Pemetaan Kawasan Rawan Bencana di Desa Buninagara dan Cibenda, Kabupaten Bandung Barat

Alivia Fatia Rahma Ali ^{1*}, Salsabiela Febrianty ²

^{1, 2} Teknik Geologi, Institut Teknologi Bandung

* 12023003@mahasiswa.itb.ac.id

Abstrak

Air bersih masih menjadi permasalahan di berbagai wilayah Indonesia, khususnya di daerah pedesaan dan terpencil. Meskipun Indonesia menempati peringkat ketujuh dunia dalam potensi sumber daya air, pemerataan akses air bersih bagi masyarakat masih belum optimal. Desa Buninagara dan Desa Cibenda di Kabupaten Bandung Barat merupakan dua desa yang menghadapi keterbatasan akses air bersih serta memiliki tingkat kerentanan longsor yang cukup tinggi akibat kondisi lereng yang curam. Oleh karena itu, dilaksanakan kegiatan pemetaan geologi teknik, survei geolistrik untuk identifikasi akuifer, analisis kerentanan longsor, serta penyusunan model pengelolaan air berbasis masyarakat dan peningkatan kesiapsiagaan bencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Desa Cibenda memiliki sistem akuifer rekahan yang potensial, dengan zona pembawa air pada kedalaman sekitar 10–25 m yang ditandai oleh nilai resistivitas rendah hingga menengah. Sementara itu, berdasarkan peta kerawanan bencana, Desa Buninagara didominasi oleh tingkat kerawanan tinggi akibat lereng yang curam, sedangkan Desa Cibenda memiliki tingkat kerawanan sedang.

Kata Kunci: *geolistrik, akuifer rekahan, potensi air tanah, kerawanan bencana, kemiringan lereng*

Pendahuluan

Ketersediaan air bersih menjadi permasalahan yang banyak dihadapi di berbagai wilayah Indonesia, khususnya di daerah pedesaan dan kawasan terpencil. Meskipun demikian, berdasarkan data World Bank Tahun 2022, Indonesia menempati peringkat ketujuh dunia dalam potensi sumber daya air dengan total sumber daya air tawar mencapai 2018,7 miliar meter kubik (km³). Namun, besarnya potensi sumber daya air tersebut masih belum diikuti oleh pemerataan akses air bersih bagi seluruh masyarakat Indonesia. Cakupan pelayanan air bersih yang disediakan oleh badan atau perusahaan air minum masih tergolong rendah dengan persentase sekitar 45% di wilayah perkotaan dan 36% di wilayah pedesaan (World Bank, 2022; Kusuma, 2015).

Dalam agenda pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals / SDGs*), akses terhadap air bersih dan sanitasi merupakan salah satu target yang harus dicapai pada tahun 2030 sebagai bagian dari upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat (United Nations, 2024). Namun, berdasarkan data SDGs Desa Kemendesa yang diperbarui

pada 9 Juni 2026, Desa Cibenda dan Desa Buninagara masing-masing memperoleh total skor SDGs sebesar 34,35 dan 49,48 dari skala 0–100. Pada tujuan SDGs nomor 6 tentang air bersih dan sanitasi layak, kedua desa juga mencatat skor yang relatif rendah, yaitu 59,40 untuk Desa Cibenda dan 49,52 untuk Desa Buninagara, yang menunjukkan bahwa akses air bersih masih menjadi permasalahan penting di kedua wilayah tersebut (Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi, 2026). Selain itu, kondisi geomorfologi kedua desa menunjukkan wilayah yang didominasi oleh bentang alam perbukitan sehingga menyebabkan sulitnya distribusi air bersih, terutama pada kawasan dengan elevasi yang lebih tinggi (Harsadi, R. G., 2018). Setelah melakukan survei lapangan, keterbatasan akses air bersih pada kedua desa sangat berdampak pada berbagai aspek kehidupan masyarakat, mulai dari pemenuhan kebutuhan domestik rumah tangga hingga aspek sosial ekonomi.

Selain permasalahan ketersediaan air bersih, kedua desa juga memiliki tingkat kerentanan longsor yang cukup tinggi akibat kondisi lereng yang relatif curam. Salah satu kejadian bencana longsor terjadi di Desa Cibenda, Kecamatan Cipongkor, pada tahun 2024 yang mengakibatkan sekitar 30 rumah mengalami kerusakan, 350 warga harus mengungsi, serta menimbulkan korban jiwa (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Bandung [LPPM ITB], 2024).

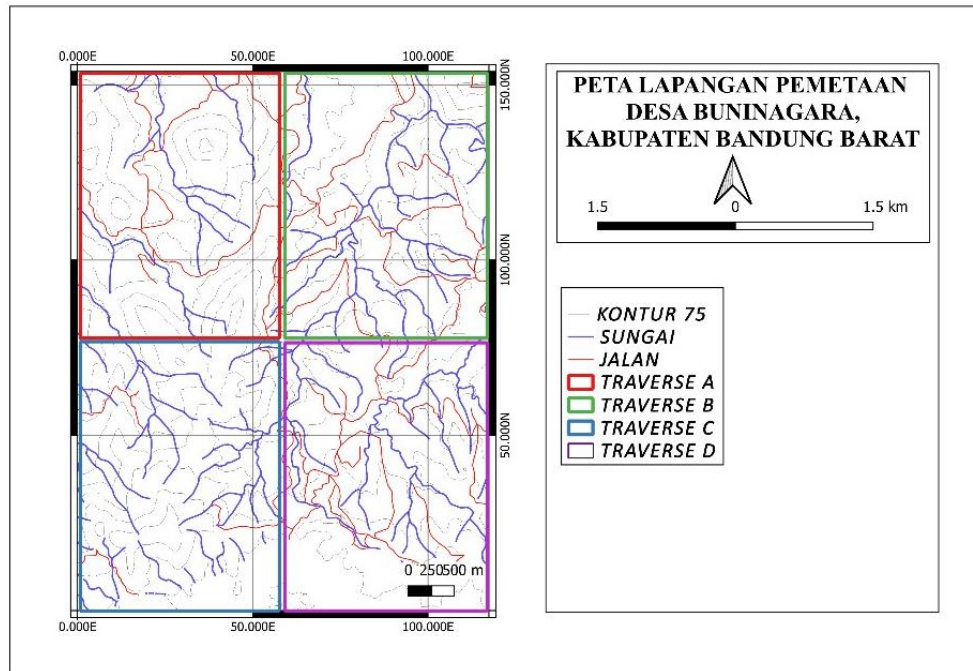
Berdasarkan data dan temuan di lapangan, diperlukan kajian lebih lanjut mengenai potensi airtanah di kedua desa sebagai dasar dalam menentukan lokasi pengeboran airtanah. Selain itu, tingginya potensi kebencanaan menunjukkan perlunya pemetaan kawasan rawan bencana dan penyuluhan mengenai risiko kebencanaan kepada masyarakat, khususnya di Desa Cibenda. Upaya serupa juga perlu diterapkan di Desa Buninagara sebagai langkah mitigasi untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dan mengurangi risiko terjadinya bencana. Kondisi tersebut menjadi dasar bagi Tim Geohumanisme 2025 dalam melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat di kedua desa melalui pendekatan berbasis kajian geologi, hidrogeologi, dan geologi teknik.

Metode Pelaksanaan

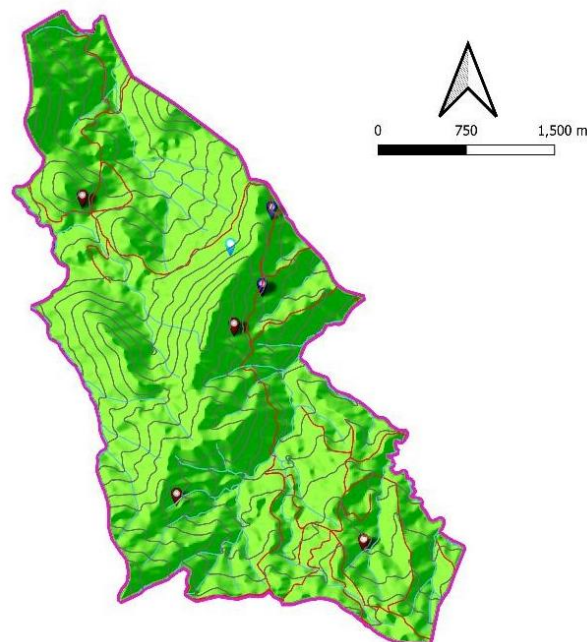
Kegiatan pengabdian masyarakat oleh Tim Geohumanisme 2025 dilaksanakan di Desa Buninagara, Kecamatan Sindangkerta, dan Desa Cibenda, Kecamatan Cipongkor, yang terletak di Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Sasaran utama dalam kegiatan ini merupakan masyarakat Desa Buninagara dan Cibenda. Untuk memperoleh data yang mewakili seluruh kondisi geologi dan geomorfologi Desa Buninagara, wilayah penelitian dibagi menjadi empat lintasan (*traverse*) pemetaan, yaitu *Traverse A*, *B*, *C*, dan *D* (Gambar 1). Pada masing-masing *traverse* dilakukan pengamatan geologi teknik seperti kondisi topografi yang berkaitan dengan kerentanan longsor. Melalui pendekatan ini, data yang diperoleh diharapkan mampu menggambarkan karakteristik geologi dan lingkungan secara menyeluruh, sehingga dapat digunakan sebagai dasar sebelum melakukan pemetaan kawasan rawan bencana.

Pengeboran air bersih dalam kegiatan ini hanya dilakukan di Desa Cibenda berdasarkan hasil survei geolistrik. Sebagai tahap awal, dilakukan penyusunan peta topografi-hidrografi yang ditunjukkan pada Gambar 2 untuk menggambarkan kondisi morfologi wilayah, jaringan sungai, dan sebaran titik pengamatan lapangan. Peta ini

digunakan sebagai dasar dalam menganalisis kemiringan lereng, pola aliran permukaan, serta hubungan antara topografi dan sistem hidrologi setempat.



Gambar 1. Peta Lintasan Pemetaan Geologi teknik (A–D) di Desa Buninagara



Gambar 2. Titik Pengamatan pada Desa Cibenda

Tahapan yang dilakukan dalam rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat Geohumanisme 2025 meliputi *social mapping* dan implementasi kegiatan. Pada tahap *social mapping*, dilakukan wawancara dengan perangkat desa dan masyarakat untuk mengidentifikasi permasalahan desa, termasuk mengonfirmasi data SDGs Desa dari Kemendesa sebelumnya. Setelah seluruh data terkait kondisi desa terkumpul,

dirumuskan metode pelaksanaan kegiatan yang meliputi studi literatur peta geologi, penginderaan jauh, pemetaan geologi teknik, dan survei geolistrik. Implementasi kegiatan dilakukan secara berurutan, dimulai dengan penginderaan jauh menggunakan data DEMNAS, dilanjutkan dengan pemetaan geologi teknik yang menghasilkan peta kawasan rawan bencana, serta survei geolistrik yang menghasilkan data resistivitas bawah permukaan pada kedua desa.

Hasil dan Pembahasan

Kondisi Geologi dan Geomorfologi Regional Daerah Penelitian

Secara regional, wilayah Jawa Barat dibagi menjadi tiga mandala sedimentasi berdasarkan karakter sedimen penyusunnya, yaitu Mandala Paparan Kontinen di bagian utara, Mandala Banten di bagian barat, serta Mandala Cekungan Bogor di bagian selatan dan timur (Martodjojo, 1984). Berdasarkan pembagian tersebut, daerah pengabdian masyarakat termasuk ke dalam Mandala Cekungan Bogor yang mencakup beberapa zona fisiografi menurut van Bemmelen (1949), yaitu Zona Bogor, Zona Bandung, dan Zona Pegunungan Selatan.

Secara geomorfologi, Kecamatan Sindangkerta dan Kecamatan Cipongkor didominasi oleh bentang alam perbukitan dengan kemiringan lereng bergelombang hingga curam. Kondisi geologi wilayah ini tersusun oleh litologi batuan beragam, antara lain breksi tufan, lava, batupasir, dan breksi yang merupakan bagian dari satuan batuan vulkanik Tersier hingga Kuarter. Selain itu, keberadaan struktur geologi berupa sesar minor dan rekahan turut memengaruhi kondisi hidrogeologi, terutama pola aliran air tanah, serta berperan dalam meningkatkan kerentanan wilayah terhadap gerakan tanah dan longsor (Sudjarmiko, 1972; Sudjarmiko, 2003). Kondisi geologi dan geomorfologi tersebut menghasilkan karakteristik lingkungan yang khas, yaitu potensi sumber daya lahan dan airtanah yang bervariasi serta tingkat kerentanan yang relatif tinggi terhadap bencana hidrometeorologi (Sofyan dkk., 2024).

Di Desa Buninagara, litologi didominasi oleh batuan vulkanik Formasi Besar yang terdiri atas tuf kristal, breksi vulkanik, dan intrusi andesit. Tuf kristal umumnya dijumpai pada lereng menengah hingga bawah, sedangkan breksi vulkanik berkembang pada lereng yang lebih terjal dengan fragmen andesit berukuran lapili hingga blok. Intrusi andesit memiliki tekstur porfiritik, kompak, dan lebih resisten terhadap pelapukan. Selain itu, berkembang rekahan dan kekar, terutama pada kontak antara breksi dan andesit. Pola aliran sungai yang cenderung radial menunjukkan adanya pengaruh morfologi vulkanik terhadap sistem drainase di wilayah ini.

Di Desa Cibenda, hasil *overlay* data geologi dengan batas administrasi menunjukkan bahwa wilayah desa berada pada zona transisi antara Formasi Cantayan dan Formasi Rajamandala. Formasi Cantayan tersusun oleh sedimen vulkanik berumur Miosen, sedangkan Formasi Rajamandala didominasi oleh batu gamping masif hingga batugamping terumbu. Namun, hasil pemetaan geologi, survei geolistrik, dan pengeboran menunjukkan bahwa litologibawah permukaan di lokasi penelitian didominasi oleh andesit porfiritik yang terrekahkan. Meskipun batu gamping dan sedimen vulkanik masih

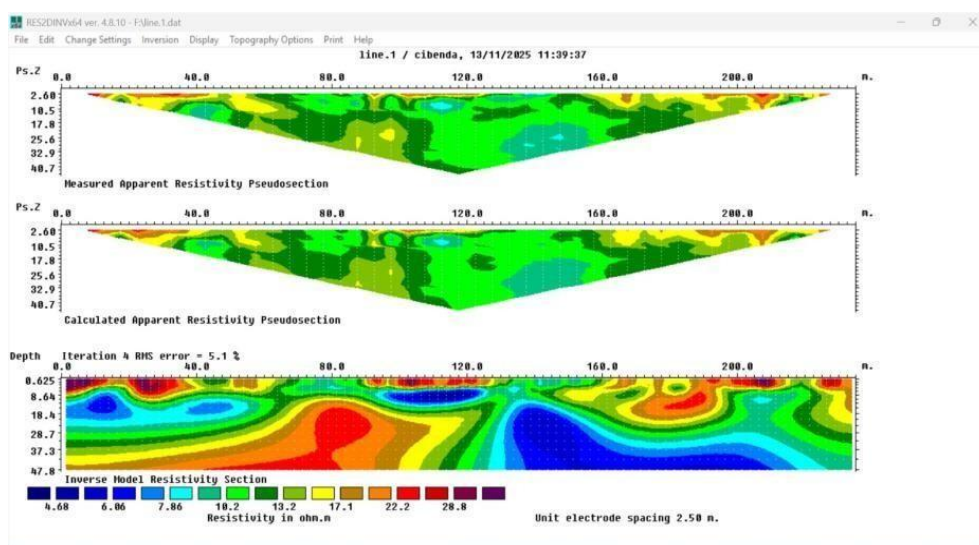
berperan dalam membentuk morfologi perbukitan dan lembah secara regional, tubuh andesit terrekahkan menjadi pengontrol utama sistem air tanah di desa Cibenda.

Analisis Hasil Survei Geolistrik Desa Cibenda

Survei geolistrik dilakukan pada kedua desa, yaitu pada dua lintasan di Desa Buninagara dan satu lintasan utama di Desa Cibenda. Pengukuran geolistrik dilaksanakan dengan panjang lintasan 250 meter, spasi elektroda 5 meter, dan target kedalaman akuifer hingga 50 meter. Metode yang digunakan adalah geolistrik konfigurasi Schlumberger untuk menentukan nilai resistivitas litologi bawah permukaan guna mengidentifikasi lokasi yang tepat untuk pengeboran air bersih. Waktu pengambilan data pada masing-masing lintasan berkisar antara 70 hingga 80 menit. Data hasil pengukuran kemudian dianalisis untuk menginterpretasikan struktur geologi dan litologi bawah permukaan, khususnya dalam mengidentifikasi akuifer air tanah serta mendukung evaluasi kondisi geologi teknik di daerah penelitian.



Gambar 3. Lokasi Lintasan Geolistrik Desa Cibenda, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat



Gambar 4. Peta Resistivitas Desa Cibenda, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat

Pada Gambar 4, bagian paling atas merupakan *Measured Apparent Resistivity Pseudosection*, yaitu distribusi nilai resistivitas semu hasil pengukuran langsung di lapangan. Bagian tengah merupakan *Calculated Apparent Resistivity Pseudosection*, yaitu hasil perhitungan dari proses inversi model. Kemiripan pola distribusi warna antara kedua penampang tersebut menunjukkan bahwa model inversi yang dihasilkan telah mampu merepresentasikan kondisi lapangan dengan baik. Kesesuaian ini juga didukung oleh nilai *Root Mean Square* (RMS) error sebesar 5,1%, yang masih tergolong rendah dan menunjukkan tingkat kecocokan model yang baik untuk interpretasi geolistrik dua dimensi (2D). Bagian paling bawah merupakan *Inverse Model Resistivity Section*, yaitu penampang resistivitas hasil inversi yang digunakan sebagai dasar interpretasi kondisi bawah permukaan dan analisis hidrogeologi.

Berdasarkan skala warna yang ditampilkan, nilai resistivitas pada lintasan berkisar antara 4,7–28,8 Ωm dengan keterangan:

1. Biru tua–biru muda ($\pm 4\text{--}8\ \Omega\text{m}$): Zona sangat konduktif, umumnya lempung jenuh air atau material halus sangat basah.
2. Hijau–kuning ($\pm 8\text{--}17\ \Omega\text{m}$): Zona resistivitas menengah, biasanya diinterpretasikan sebagai batuan lapuk/pasir tufan yang porus dan berpotensi sebagai akuifer air tawar.
3. Oranye–merah–ungu ($>17\text{--}20\ \Omega\text{m}$): Batuan lebih kompak/kering atau kurang permeabel.

Berdasarkan penampang resistivitas, titik pengeboran yang paling potensial direkomendasikan pada jarak sekitar 136 meter sepanjang lintasan. Target akuifer diperkirakan berada pada kedalaman 10 meter dan 25 meter, yang ditunjukkan oleh zona resistivitas menengah yang diinterpretasikan sebagai material lapuk jenuh air dengan porositas dan permeabilitas yang baik. Pengeboran pada lokasi ini diharapkan dapat menghubungkan kedua zona akuifer tersebut sehingga menghasilkan debit air tanah yang lebih besar dan berkelanjutan.

Analisis Hasil Survei Geolistrik Desa Buninagara

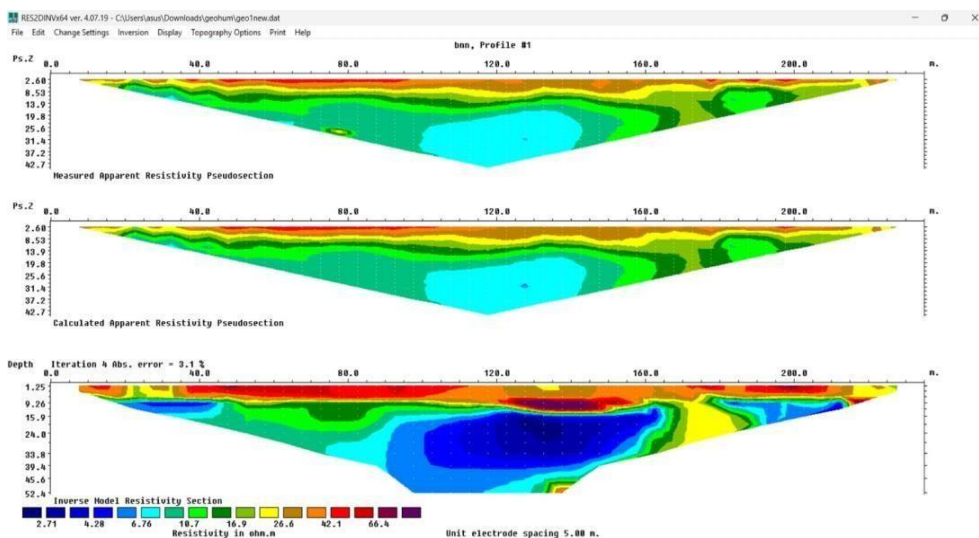
Analisis hidrogeologi pada lintasan geolistrik di Desa Buninagara dilakukan menggunakan konfigurasi Schlumberger dengan panjang lintasan sekitar 250 m dan spasi elektroda 5 m (Gambar 5). Hasil pengukuran menghasilkan penampang resistivitas dua dimensi (2D) dengan nilai *absolute error* sebesar 3,1%, yang menunjukkan bahwa model inversi memiliki tingkat kecocokan yang baik terhadap data lapangan dan dapat digunakan untuk interpretasi bawah permukaan. Gambar 6 menampilkan tiga panel utama, yaitu *Measured Apparent Resistivity Pseudosection* (pseudoseksi resistivitas semu hasil pengukuran), *Calculated Apparent Resistivity Pseudosection* (pseudoseksi hasil perhitungan model inversi), dan *Inverse Model Resistivity Section* yang digunakan sebagai dasar interpretasi kondisi hidrogeologi dan keberadaan akuifer. Berdasarkan skala warna pada penampang inversi, nilai resistivitas berkisar antara 2,7–66,4 Ωm dengan keterangan:

1. Zona merah–oranye di dekat permukaan (0–5 m) merepresentasikan tanah penutup/batuan vulkanik relatif kering dan kompak yang bukan target utama akuifer

2. Zona biru tua–biru muda ($\approx 2,7\text{--}6,8\ \Omega\text{m}$) menunjukkan material sangat konduktif yang kemungkinan berupa lempung jenuh air atau tanah lapukan sangat basah
3. Zona hijau–kuning ($\approx 10\text{--}20\ \Omega\text{m}$) diinterpretasikan sebagai tuf/breksi vulkanik lapuk jenuh air dengan porositas cukup baik sehingga berperan sebagai lapisan akuifer.



Gambar 5. Lokasi Lintasan Geolistrik Desa Buninagara, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat



Gambar 6. Peta Resistivitas Desa Buninagara, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat

Pada penampang resistivitas terlihat zona konduktif yang tebal dan menerus pada bagian tengah hingga kanan lintasan, tepatnya pada jarak sekitar 120–150 m dari elektroda pertama dengan kedalaman sekitar 15–40 m di bawah permukaan. Zona ini diinterpretasikan sebagai akuifer utama di Desa Buninagara karena memiliki nilai resistivitas yang menunjukkan keberadaan material berpori dan jenuh air. Berdasarkan hasil interpretasi tersebut, lokasi pengeboran yang paling potensial direkomendasikan pada jarak sekitar 120 m sepanjang lintasan. Pemilihan lokasi ini mempertimbangkan potensi keberadaan akuifer sekaligus menghindari lapisan batuan penutup yang lebih kompak.

Hasil Social Mapping

Berdasarkan hasil *social mapping* dan diskusi dengan perangkat desa setempat, kedua desa termasuk dalam kategori desa tertinggal dengan keterbatasan infrastruktur dasar. Setelah melalui analisis kebutuhan dan kajian teknis, termasuk penilaian kondisi hidrogeologi serta kesiapan lapangan, Desa Cibenda terpilih sebagai lokasi pengeboran sumur karena memenuhi kriteria yang ditetapkan.

Di Desa Cibenda, ketersediaan air bersih dipengaruhi oleh topografi yang curam, zona resapan yang terbatas, dan ketergantungan pada mata air lereng. Akuifer dangkal pada batuan vulkanik terlapukkan menyebabkan debit mata air cenderung menurun pada musim kemarau. Selain itu, keberadaan tanah pelapukan tebal, rekahan batuan, dan infiltrasi air hujan yang tinggi meningkatkan tekanan pori sehingga memperbesar kerentanan terhadap gerakan tanah dan longsor, terutama pada lereng timur dan selatan. Kondisi ini menjadi faktor penting dalam pembangunan infrastruktur, permukiman, dan penataan ruang desa.

Sementara itu, Desa Buninagara memiliki sistem air tanah dangkal yang dikontrol oleh rekahan batuan dan lapisan pasir–kerikil lokal, sehingga ketersediaan air sangat dipengaruhi oleh musim dan kondisi pelapukan batuan. Lereng curam dengan material pelapukan yang tebal meningkatkan potensi longsor, erosi, dan kerusakan infrastruktur saat curah hujan tinggi. Meskipun memiliki potensi sumber daya alam dan geowisata, pengembangan wilayah di desa ini perlu mempertimbangkan aspek kestabilan lereng serta keberlanjutan sumber daya air.

Identifikasi Hasil Pengeboran

Pengeboran sumur produksi di Desa Cibenda dilakukan pada lokasi yang berimpit dengan zona resistivitas rendah–menengah hasil interpretasi lintasan geolistrik Cibenda (*Line 1*) dan mencapai kedalaman sekitar 160,5 m. Hasil pemboran menunjukkan bahwa seluruh interval kedalaman tersusun oleh batuan andesit dengan tekstur holokristalin, faneritik, porfiritik, dan inequigranular (IUGS, 1978). Hasil interpretasi litologi pada interval kedalaman adalah sebagai berikut:

1. Bagian atas (0–106,5 m) didominasi andesit abu terang dengan banyak vein karbonatan yang memotong batuan.
2. Bagian bawah (106,5–160,5 m) berupa andesit abu gelap, kadar piroksen relatif lebih tinggi (hingga 10%), dan banyak dijumpai open-space filling karbonatan pada rekahan.

Hasil uji pemompaan selama 12 jam menunjukkan debit yang relatif stabil tanpa penurunan muka air yang signifikan, mengindikasikan bahwa akuifer memiliki kapasitas penyimpanan dan suplai air tanah yang baik. Dengan demikian, pengeboran di Desa Cibenda berhasil menembus akuifer rekahan andesit yang produktif dan layak dimanfaatkan sebagai sumber utama penyediaan air bersih bagi masyarakat serta mendukung kegiatan pertanian dan peternakan skala terbatas.

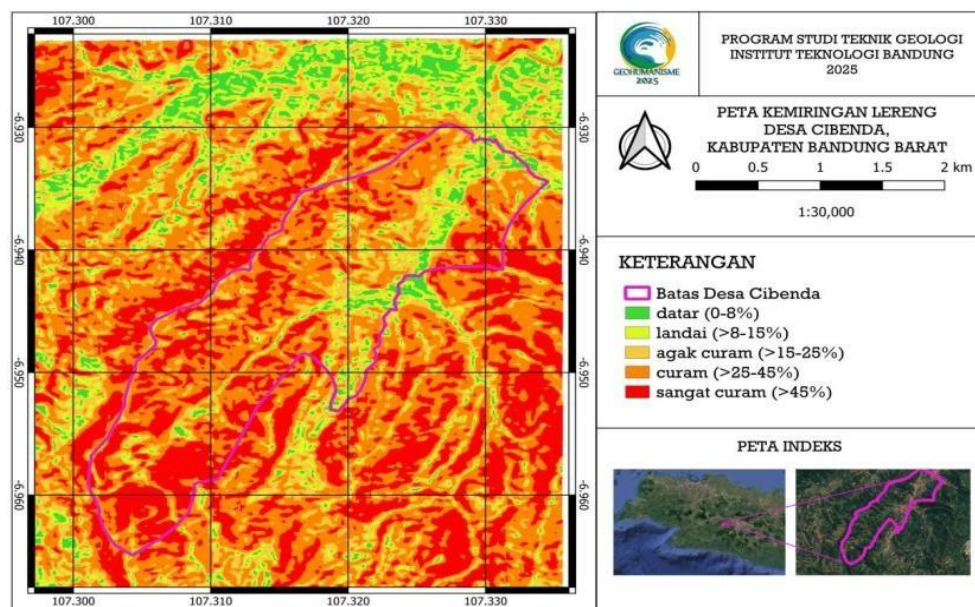
Interpretasi Sistem Akuifer dan Potensi Air Tanah

Berdasarkan penampang resistivitas (Gambar 6) dan data pemboran sebelumnya, dapat diinterpretasi bahwa sistem akuifer di Desa Cibenda adalah akuifer rekahan pada batuan andesit, dengan zona konduktif utama berada pada kedalaman sekitar 10–25 m. Pada posisi Probe ke-28, zona resistivitas rendah–menengah tampak tebal dan menerus secara lateral, sehingga titik ini direkomendasikan sebagai lokasi pengeboran sumur produksi. Pertimbangan non-teknis seperti kedekatan dengan permukiman yang kekurangan air dan kemudahan akses juga mendukung pemilihan titik ini, sehingga pemanfaatan data geolistrik mampu mengurangi risiko pengeboran pada zona tidak produktif.

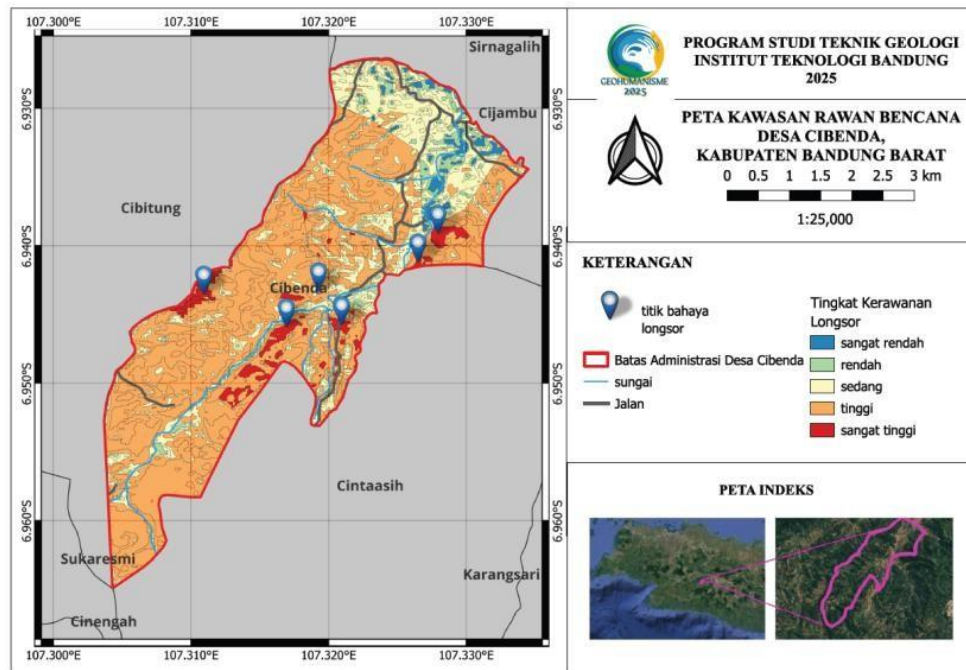
Karakteristik batuan di kedua desa berperan penting dalam mengontrol penyimpanan dan aliran air tanah. Di Desa Buninagara, litologi batuan vulkanik umumnya bersifat masif dengan porositas primer yang rendah, sementara intrusi andesit yang kompak hanya mampu menyimpan air tanah pada rekahan yang terbatas. Kondisi perbukitan yang curam juga menyebabkan sebagian besar air hujan menjadi limpasan permukaan sehingga proses infiltrasi kurang optimal. Akibatnya, akuifer di wilayah ini cenderung tipis, tidak menerus, dan bersifat lokal, sehingga ketersediaan air tanah relatif terbatas.

Hasil survei geolistrik dan pengeboran menunjukkan keberadaan sistem rekahan, kekar, dan *vein* karbonatan yang membentuk akuifer rekahan produktif. Zona resistivitas rendah hingga menengah diinterpretasikan sebagai andesit terrekahkan yang jenuh air, sementara hasil uji pemompaan menunjukkan debit yang stabil tanpa penurunan muka air yang signifikan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa akuifer rekahan di Desa Cibenda memiliki kapasitas penyimpanan dan aliran air tanah yang lebih baik dibandingkan Desa Buninagara, sehingga berpotensi menjadi sumber air yang lebih berkelanjutan.

Analisis Potensi Kebencanaan Desa Cibenda



Gambar 7. Peta Kemiringan Lereng Desa Cibenda, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat



Gambar 8. Peta Kawasan Rawan Bencana Desa Cibenda, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat

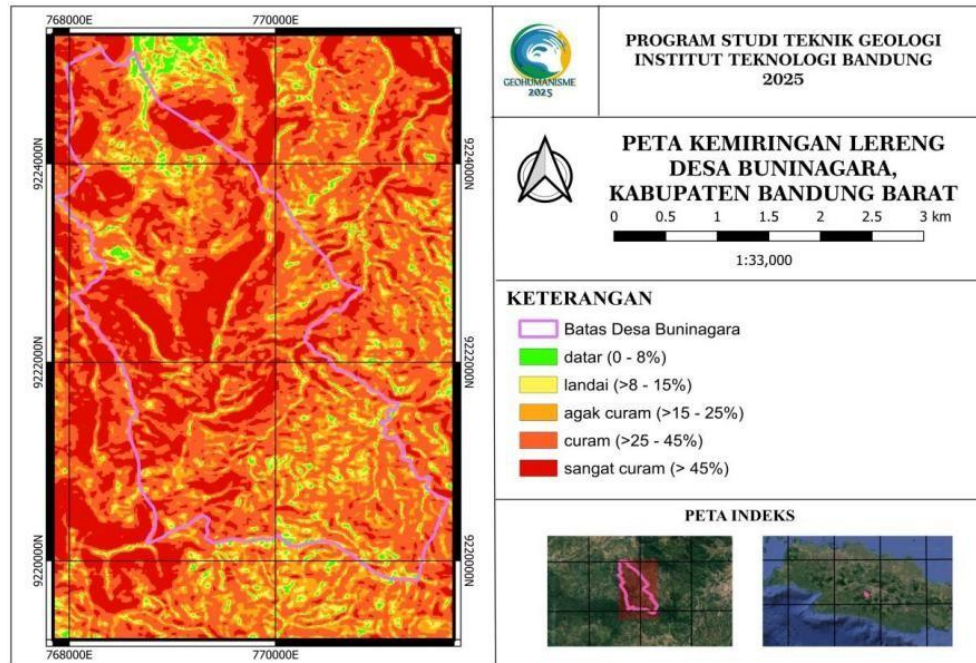
Berdasarkan Gambar 7, wilayah ini didominasi oleh kelas lereng curam (25–45%) hingga sangat curam (>45%). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa secara geomorfologi Desa Cibenda termasuk ke dalam kawasan perbukitan terjal. Kemiringan lereng yang besar meningkatkan potensinya terjadinya longsor, terutama pada zona berwarna merah dan oranye yang tersebar di bagian tengah, timur, dan selatan desa. Jenis gerakan tanah yang berpotensi terjadi pada wilayah tersebut meliputi longsor translasi pada lereng curam serta jatuhnya batu (*rockfall*) pada lereng yang sangat terjal. Selain itu, kemiringan lereng yang tinggi juga mempercepat aliran permukaan (*surface runoff*) saat hujan, sehingga meningkatkan risiko erosi tanah, pembentukan alur erosi, dan pengangkutan sedimen menuju lembah maupun saluran sungai.

Pada beberapa lembah kecil yang berada pada zona lereng landai hingga agak curam, material hasil erosi dan longsor dari lereng di sekitarnya berpotensi terakumulasi dan menyumbat aliran air. Kondisi ini dapat memicu terjadinya banjir bandang lokal, terutama pada musim hujan ketika debit limpasan dari daerah yang lebih tinggi meningkat. Secara keseluruhan, gabungan topografi yang terjal, tingginya potensi erosi, serta terkonsentrasinya aliran permukaan menjadikan Desa Cibenda rentan terhadap bencana gerakan tanah, erosi, dan banjir bandang lokal, sehingga aspek mitigasi bencana perlu menjadi pertimbangan utama dalam perencanaan dan pengembangan wilayah.

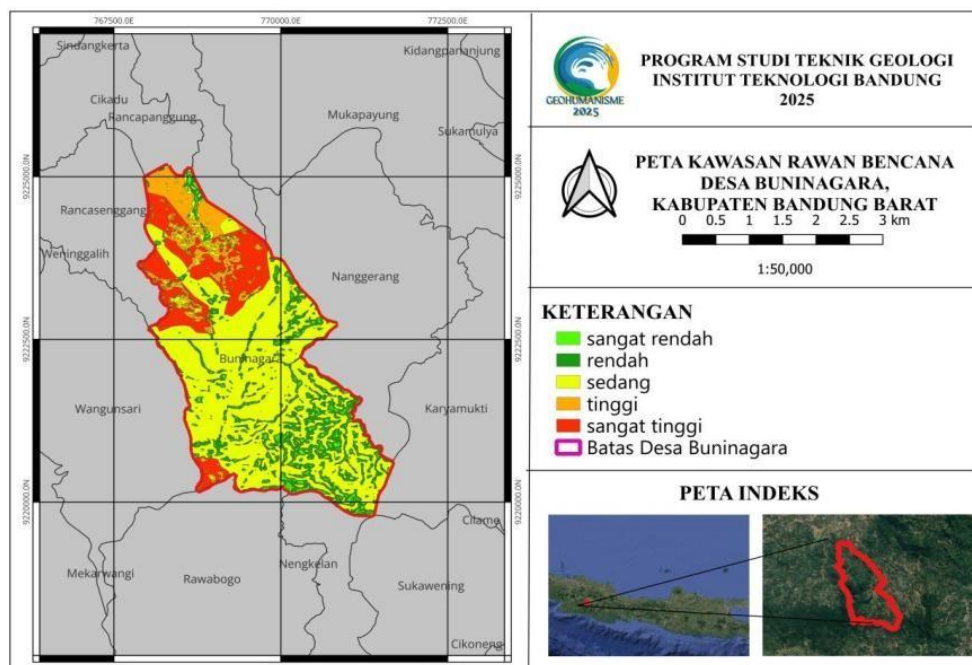
Berdasarkan Gambar 8, Desa Cibenda didominasi oleh zona dengan tingkat kerentanan bencana tinggi. Peta kerawanan ini disusun berdasarkan integrasi data pemetaan geologi teknik, kemiringan lereng, dan curah hujan. Hasil analisis menunjukkan beberapa area dengan potensi longsor yang tinggi sehingga memerlukan perhatian khusus dalam perencanaan wilayah. Selain digunakan untuk mengidentifikasi daerah rawan bencana, peta ini juga dapat menjadi dasar dalam penentuan jalur dan titik evakuasi yang aman, terutama pada bagian selatan desa. Dengan demikian, peta kerawanan

bencana ini diharapkan dapat mendukung upaya mitigasi, evakuasi saat terjadi bencana, serta perencanaan tata guna lahan yang lebih aman dan berkelanjutan.

Analisis Potensi Kebencanaan Desa Buninagara



Gambar 9. Peta Kemiringan Lereng Desa Buninagara, Kecamatan Sindangkerta, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat



Gambar 10. Peta Kawasan Rawan Bencana Desa Buninagara, Kecamatan Sindangkerta, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat

Berdasarkan Gambar 9, wilayah ini hampir seluruhnya didominasi oleh kelas lereng curam (25–45%) dan sangat curam (>45%), ditunjukkan oleh sebaran luas warna oranye dan merah di seluruh area desa. Kondisi topografi tersebut menunjukkan bahwa Desa Buninagara berada pada lingkungan morfologi perbukitan terjal yang secara alamiah memiliki tingkat kerentanan kebencanaan yang sangat tinggi, terutama terhadap bencana longsor. Lereng sangat curam berpotensi mengalami longsor tipe jatuhan batu (rockfall), sedangkan lereng curam lebih rentan terhadap longsor translasi atau nendatan, khususnya pada musim hujan ketika tanah jenuh air dan kekuatan gesernya menurun.

Selain ancaman longsor, kemiringan terjal juga meningkatkan potensi erosi permukaan. Aliran air hujan yang cepat di sepanjang lereng curam dapat menyebabkan erosi alur (rill dan gully erosion), mempercepat pengangkutan sedimen ke lembah atau alur sungai, serta berpotensi menghasilkan kerusakan lahan pertanian dan infrastruktur. Di beberapa bagian lembah yang ditandai oleh zona lebih landai (0–15%), material sedimen dan limpasan dari lereng atas dapat terakumulasi sehingga meningkatkan risiko banjir bandang lokal, terutama pada saat terjadi hujan intensitas tinggi. Kondisi ini dapat semakin diperburuk jika terdapat perubahan penggunaan lahan, seperti pembukaan vegetasi atau pembangunan yang tidak memperhatikan stabilitas lereng.

Berdasarkan Gambar 10, wilayah Desa Buninagara didominasi oleh tingkat kerawanan bencana sedang, dengan zona kerawanan tertinggi terkonsentrasi di bagian utara desa. Peta kerawanan tersebut disusun berdasarkan integrasi data hasil pemetaan geologi teknik, kemiringan lereng, dan curah hujan. Selain digunakan untuk mengidentifikasi daerah yang berpotensi mengalami bencana, terutama longsor, peta ini juga dapat menjadi dasar dalam penentuan jalur dan titik evakuasi yang aman. Dengan demikian, peta kawasan rawan bencana diharapkan dapat mendukung upaya mitigasi dan kesiapsiagaan masyarakat, serta menjadi acuan dalam pengelolaan tata guna lahan yang lebih aman dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat berupa identifikasi potensi air tanah hingga pengeboran dan pemetaan potensi rawan bencana di Desa Cibenda dan Desa Buninagara memberikan hasil yang positif guna mendukung kehidupan sehari-hari masyarakat desa. Survei geolistrik di Desa Cibenda berhasil mengidentifikasi zona akuifer potensial pada kedalaman sekitar 10–25 m yang ditandai oleh nilai resistivitas rendah hingga menengah. Pengeboran sumur pada lokasi terpilih menunjukkan hasil yang baik dengan debit yang stabil selama uji pemompaan. Analisis kerentanan bencana menunjukkan bahwa Desa Buninagara memiliki tingkat kerentanan longsor yang lebih tinggi, terutama pada lereng curam yang tersusun oleh batuan vulkanik lapuk Formasi Beser. Sementara itu, kerentanan longsor di Desa Cibenda cenderung bersifat lokal dan terkonsentrasi pada lereng tertentu serta tebing sungai. Hasil analisis ini dapat menjadi rujukan bagi pengembangan wilayah Desa Cibenda.

Seluruh hasil kajian kemudian dimanfaatkan oleh Tim Geohumanisme 2025 sebagai dasar dalam mendukung pengembangan desa, mulai dari pengeboran air tanah hingga sosialisasi mengenai kawasan rawan bencana dengan menggunakan peta yang telah

disusun. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan wilayah Desa Cibenda dan Desa Buninagara secara berkelanjutan pada tahap selanjutnya.

Ucapan Terimakasih

Tim Geohumanisme 2025 mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada perangkat desa dan masyarakat desa mitra atas kerja sama dan dukungan yang telah diberikan dalam menyukkseskan seluruh rangkaian kegiatan Geohumanisme 2025

Referensi

- Fetter, C. W. (2001). *Applied hydrogeology* (4th ed.). Prentice Hall.
- Harsadi, R. G. (2018). *Geologi Daerah Cibenda dan Sekitarnya Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat*.
- Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi. (2026). *Sistem informasi SDGs Desa*.
- Kusuma, A. (2015). Rancang Bangun Alat Pengolah Air Gambut Sederhana Sebagai Solusi Permasalahan Air Bersih Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 3(1). <https://doi.org/10.26418/jtlb.v3i1.9292>
- Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Institut Teknologi Bandung. (2024). *Tanggap bencana longsor di Desa Cibenda, Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat (KBB) oleh LPPM ITB*. https://pengabdian.dpmk.itb.ac.id/information/tanggap_bencana_longsor_di_desa_cibenda_kecamatan_cipongkor_kabupaten_bandung_barat_kbb_oleh_lpp
- Martodjojo, (1984). *Evolusi Cekungan Bogor*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Reynolds, J. M. (1997). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley & Sons.
- Sudjarmiko, (2003). *Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa, Skala 1 : 100.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Sudjarmiko, (1972). *Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa, Skala 1: 100.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Sofyan, S., Rachmawati, D., Radityo, D., & Salmura, Y. (2024). Geologi Daerah Cipongkor dan Sindangkereta, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Geologi PANGAEA*, 11(2), 49. <https://doi.org/10.31315/jigp.v11i2.13624>
- Todd, D. K., & Mays, L. W. (2005). *Groundwater hydrology* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- United Nations. (2024). *Synergy solutions for climate and SDG action: Bridging the ambition gap for the future we want*. United Nations. <https://sdgs.un.org/publications/synergysolutions-climate-and-sdg-action-bridging-ambition-gap-future-we-want-56106>
- World Bank. (2022). *Renewable internal freshwater resources, total (billion cubic meters) – Indonesia*. World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.K3?end=2022&start=2022&view=bar>
- Van Bemmelen, R.W., (1949). *The Geology of Indonesia*. Vol. IA, General Geology of Indonesia and adjacent archipelagos, Martinus Nijhoff, The Hague, Netherlands, 332

Zohdy, A. A. R., Eaton, G. P., & Mabey, D. R. (1974). *Application of surface geophysics to groundwater investigations*. U.S. Geological Survey, Techniques of Water-Resources Investigations, Book 2, Chapter D1. U.S. Government Printing Office.