

KERENTANAN LIKUEFAKSI KABUPATEN CILACAP, JAWA TENGAH DAN KABUPATEN PANGANDARAN, JAWA BARAT

**Kolokium Hasil Kegiatan
Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan**

**Sarwondo dan Farah Destiasari
Kelompok Geologi Teknik
Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan**



DAFTAR ISI / OUTLINE

-  **PENDAHULUAN**
-  **METODE PENYELIDIKAN**
-  **KERENTANAN LIKUEFAKSI KABUPATEN CILACAP**
-  **KERENTANAN LIKUEFAKSI KABUPATEN PANGANDARAN**
-  **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**



PENDAHULUAN

- 01** Likuefaksi merupakan fenomena hilangnya kekuatan tanah akibat beban getaran gempa bumi.
- 02** Likuefaksi yang telah terjadi di Indonesia mempunyai efek pada permukaan yang berbeda-beda, seperti adanya semburan pasir, hilangnya air pada sumur gali, hingga kombinasi dengan pergerakan tanah. Perbedaan efek kerusakan akibat likuefaksi ini berbeda-beda tiap daerahnya bergantung pada kondisi faktor pendukung terjadinya likuefaksi.

DAMPAK LIKUEFAKSI

Keluarnya pasir atau semburan pasir dari bawah tanah



Tanah bergeser secara lateral/horizontal



Terjadi penurunan pada sebagian tanah



Tanah permukaan berpindah tempat atau mengalir cukup jauh.





PENDAHULUAN

- 03** Kawasan Cilacap dan Pangandaran merupakan kawasan rawan bencana gempabumi menengah dan tinggi dengan dominan bagian selatan – tengah merupakan endapan kuarter yang materialnya belum kompak dan relatif jenuh air
- 04** Pembangunan wilayah pada kedua kabupaten telah berkembang pesat dan terdapat beberapa Kawasan strategis dan cukup penting.

MAKSUD PENYELIDIKAN

Untuk mendetilkan zona kerentanan likuefaksi skala 1:100.000 yang telah diterbitkan pada tahun 2019

TUJUAN PENYELIDIKAN

Menyediakan data dan informasi sehubungan dengan kerentanan likuefaksi pada cakupan wilayah Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Pangandaran



METODE PENYELIDIKAN

FAKTOR KEGEMPAAN

Periode ulang gempabumi
500 Tahun.

Percepatan tanah puncak
> 0,1 g

KERENTANAN LIKUEFAKSI

FAKTOR GEOLOGI

- Satuan Geomorfologi (endapan resen pada morfologi datar-landai)
- Jenis Litologi (material non kohesif dan belum kompak)
- Kondisi Hidrogeologi (jenuh air, muka air tanah dangkal)

Tabel 1. Klasifikasi Potensi Likuifaksi berdasarkan LPI

| LPI | Potensi Likuifaksi |
|--------------|--------------------|
| LPI = 0 | Sangat Rendah |
| LPI < 5 | Rendah |
| 5 < LPI < 15 | Tinggi |
| LPI > 15 | Sangat Tinggi |

- ✓ Pemetaan kerentanan likuefaksi (gridding 500x500m): litologi, kemiringan lereng, kedalaman muka air tanah
- ✓ Dukungan data bawah permukaan: uji sondir, bor tangan
- ✓ Verifikasi dengan Indeks Potensi Likuefaksi (LPI)

Verifikasi dengan Indeks Potensi Likuefaksi (LPI)

Secara teoritis zona kerentanan tinggi akan memiliki potensi likuefaksi tinggi, terlihat pada nilai indeks potensi likuefaksi (LPI)

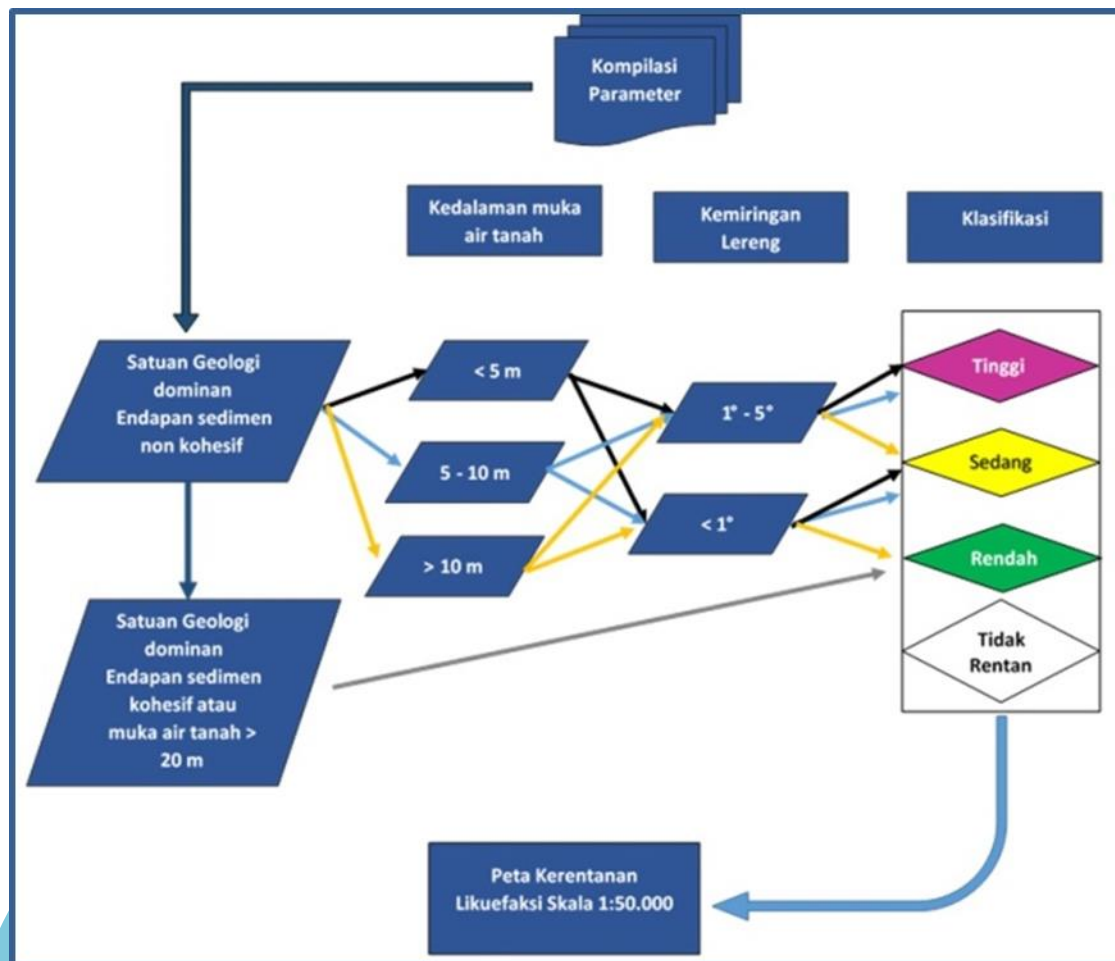
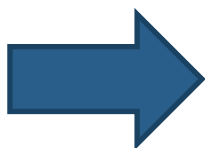
Indeks potensi likuifaksi (LPI) mengacu pada formula Iwasaki (1986), merupakan integrasi fungsi faktor keamanan & kedalaman litologi terlikuifaksi.

Jika faktor keamanan (FL) < 1 maka $F = 1 - FL$ dan jika $FL > 1$ maka $F = 0$, dengan klasifikasi seperti terlihat pada Tabel 1.



METODE ANALISIS KERENTANAN LIKUEFAKSI

Analisis kerentanan likuefaksi melalui metode tumpang susun



Klasifikasi zona kerentanan likuefaksi berdasarkan pola sebaran dan tipe kerusakan di masa mendatang





KERENTANAN LIKUEFAKSI KABUPATEN CILACAP

LOKASI PENYELIDIKAN

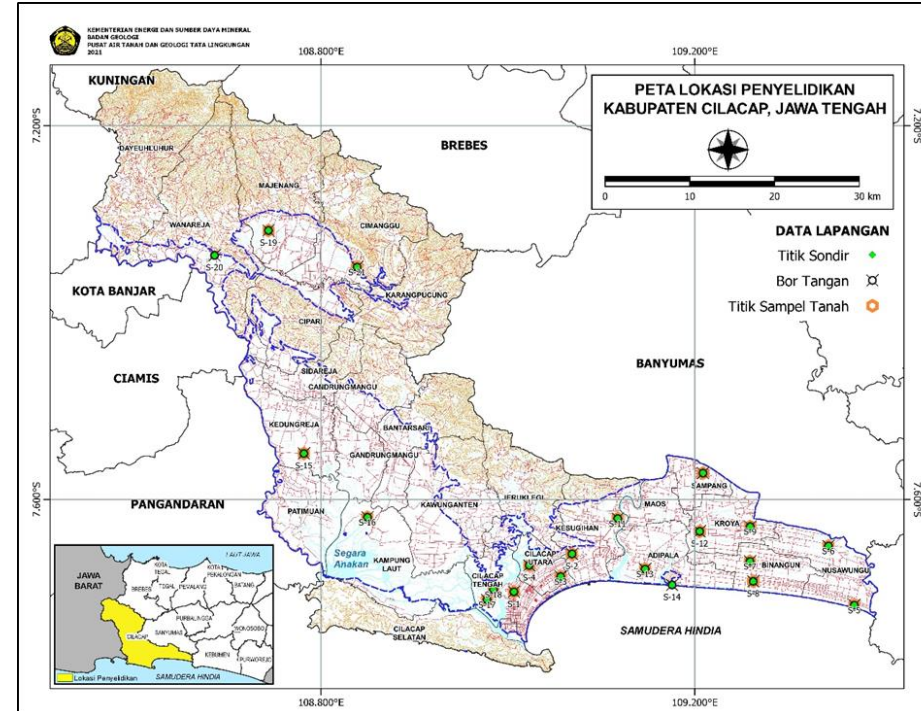
Secara administratif berada di Kabupaten Cilacap yaitu pada bagian tengah sampai selatan wilayah Kabupaten Cilacap. Secara geografis berada pada koordinat: $108^{\circ} 33' 20.57''$ - $109^{\circ} 23' 37.69$ BT dan $7^{\circ} 47' 4.73''$ - $7^{\circ} 08' 19.32''$ LS.

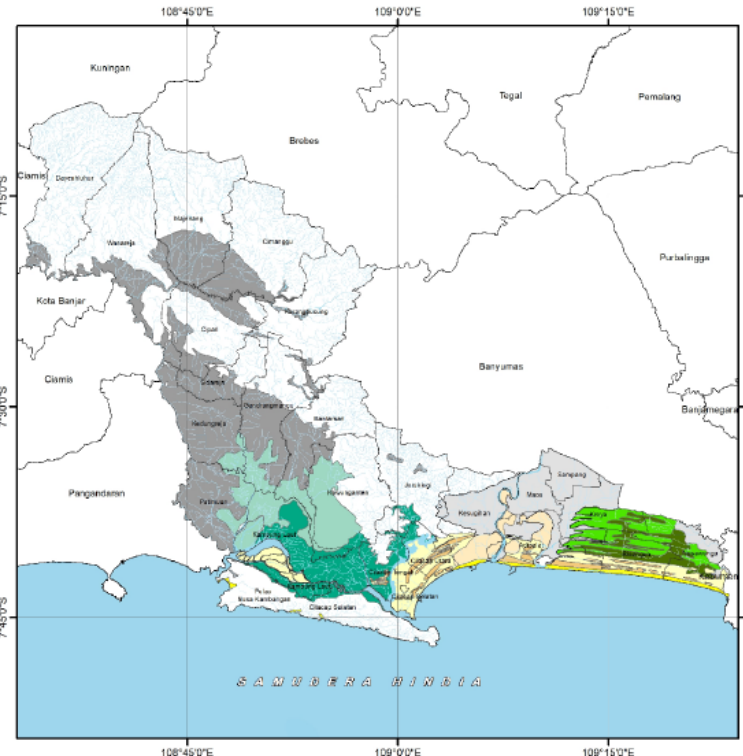
KONDISI DAERAH PENYELIDIKAN

Terdiri dari Endapan Kuarter yang terbagi menjadi Endapan Aluvial (Qa) – lempung, lanau pasir, kerikil dan Endapan Pantai (Qac) - pasir yang terpilah baik – sedang.

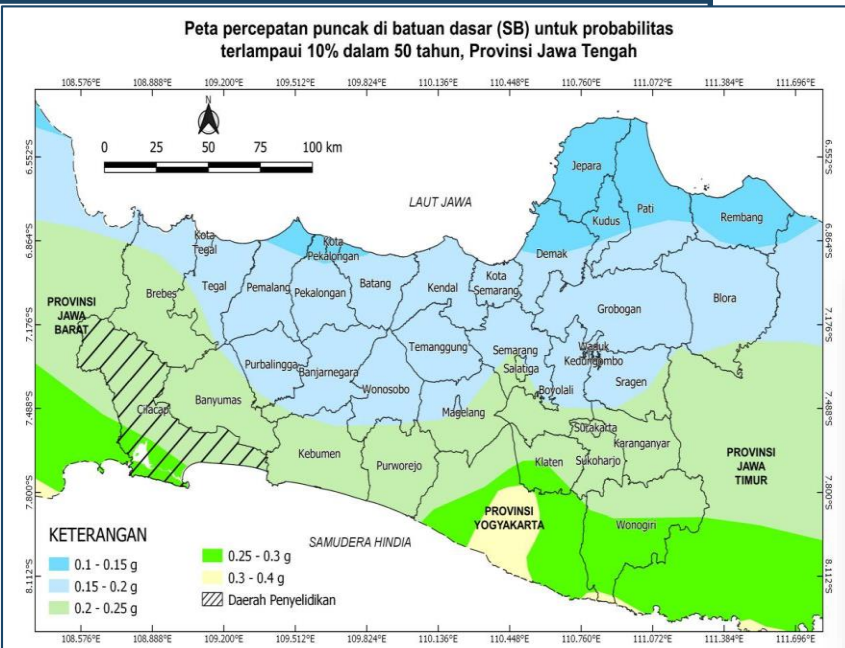
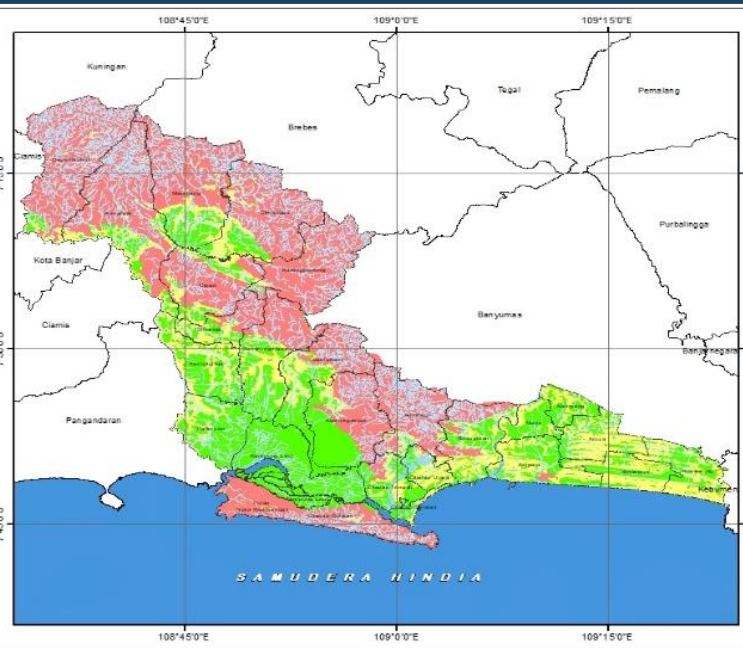
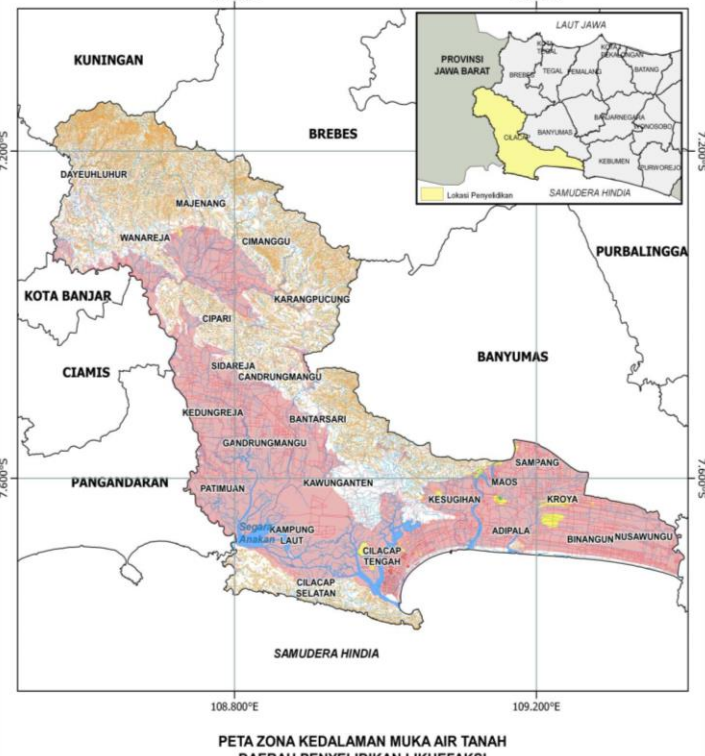
Geomorfologi dominan merupakan bentukan lahan asal laut dan sungai.

Sistem akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir berupa akuifer produktif sedang dengan penyebaran luas dan setempat akuifer produktif sedang





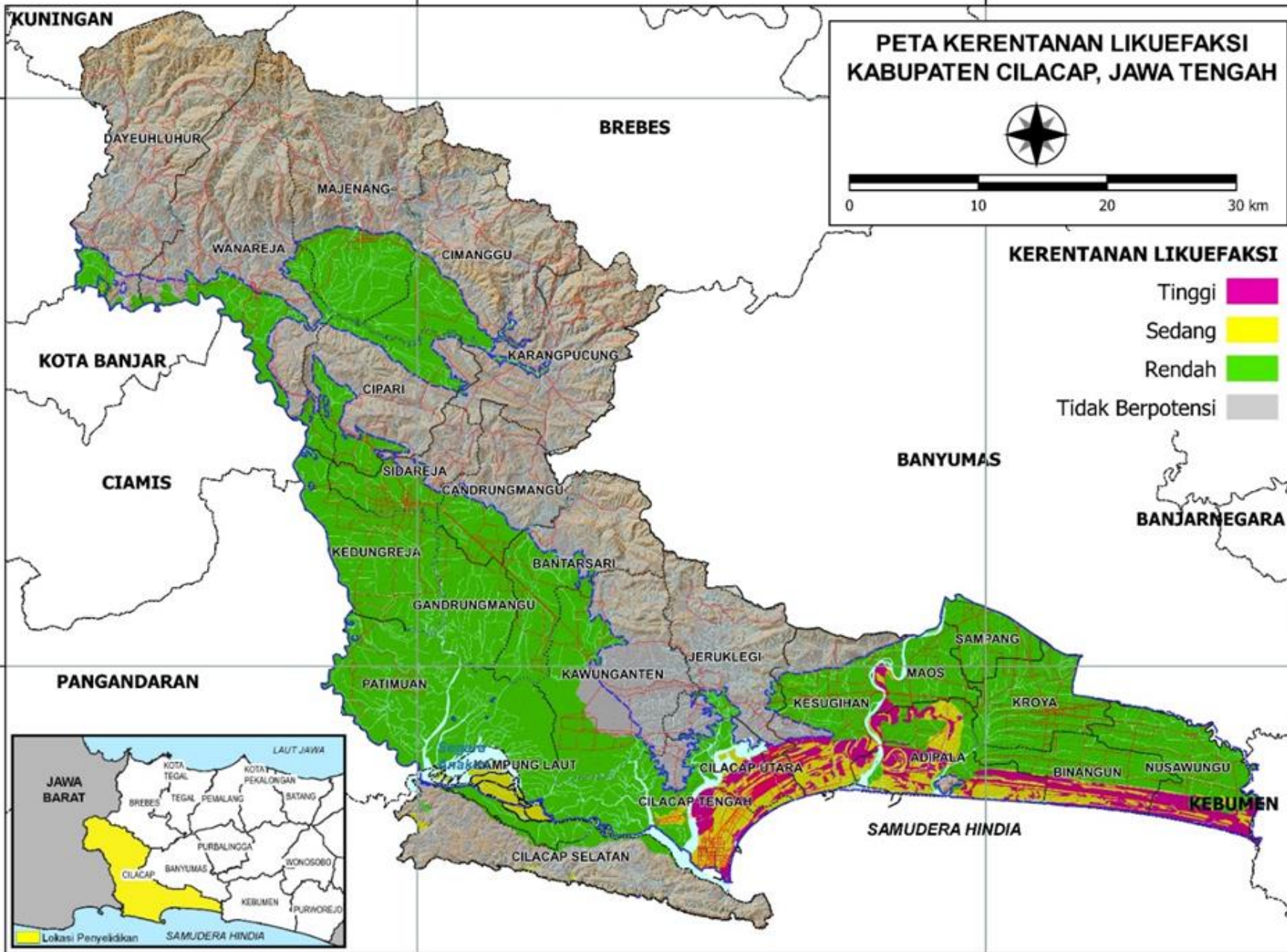
- Peta Geologi Teknik (Sebaran Tanah dan Batuan Permukaan)**
- Satuan Geologi Teknik:**
1. Pasir Endapan Pantai
 2. Lanau Lempungan - Lempung Endapan Limpah Banjir
 3. Pasir - Lanau Pasiran Endapan Alur Sungai
 4. Lempung - Lanau Lempungan Endapan Aluvial
 5. Lempung Endapan Pasang Surut
 6. Lempung Endapan Rawa Pantai
 7. Pasir Lanauan - Lanau Pasiran Endapan Antar Pematang Pantai Muda
 8. Pasir - Lanau Pasiran Endapan Pematang Pantai Muda
 9. Lempung Lanauan - Lempung Endapan Antar Pematang Pantai Tua
 10. Lempung Lanauan - Lempung Endapan Pematang Pantai Tua





108.800°E

109.200°E



108.800°E

109.200°E

Zona Kerentanan Likuefaksi

Berdasarkan hasil analisis daerah penyelidikan termasuk dalam zona kerentanan likuefaksi rendah – tinggi.

Zona kerentanan likuefaksi tinggi terdapat pada satuan geologi teknik yang tersusun lanau pasiran – pasir lepas (tanah non kohesif), kemiringan lereng 1-5° dan muka air tanah dangkal.

Zona kerentanan likuefaksi sedang terdapat pada satuan tanah non kohesif, kemiringan lereng < 1° dan muka air tanah dangkal.

Zona kerentanan likuefaksi rendah terdapat pada satuan tanah kohesif, morfologi relatif cekung, kemiringan lereng < 1° dan muka air tanah dangkal – dalam.

Kerentanan dan Potensi Likuefaksi di Daerah Penyelidikan Kab. Cilacap

| No | Nama Lokasi | Kode | Zona Kerentanan | PGA=0,25g | | PGA=0,40 g | |
|----|-------------------------------|------|-----------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| | | | | Potensi Likuefaksi | Pergeseran Vertikal (m) | Potensi Likuefaksi | Pergeseran Vertikal (m) |
| 1 | Lomanis, Cilacap Tengah | S1 | Tinggi | Rendah | 0.02 | Rendah | 0.03 |
| 2 | Menganti, Kesugihan | S2 | Tinggi | Rendah | 0.01 | Rendah | 0.03 |
| 3 | Mertasinga, Cilacap Utara | S3 | Sedang | Rendah | 0.06 | Sedang | 0.15 |
| 4 | Karangtalun, Cilacap Utara | S4 | Sedang | Sangat Rendah | 0 | Sangat Rendah | 0 |
| 5 | Jetis, Nusawungu | S5 | Tinggi | Rendah | 0.03 | Sedang | 0.15 |
| 6 | Nusawungu, Nusawungu | S6 | Rendah | Sangat Rendah | 0 | Sangat Rendah | 0 |
| 7 | Jepara Wetan, Binangun | S7 | Rendah | Rendah | 0 | Rendah | 0.05 |
| 8 | Widara Payung Wetan, Binangun | S8 | Tinggi | Sedang | 0.06 | Sedang | 0.06 |
| 9 | Bajing Wetan, Kroya | S9 | Rendah | Sangat Rendah | 0 | Sangat Rendah | 0 |
| 10 | Karangasem, Sampang | S10 | Rendah | Sangat Rendah | 0 | Sangat Rendah | 0 |
| 11 | Kesugihan Kidul, Kesugihan | S11 | Rendah | Rendah | 0.03 | Sedang | 0.08 |
| 12 | Pekuncen, Kroya | S12 | Rendah | Rendah | 0.02 | Rendah | 0.02 |
| 13 | Bunton, Adipala | S13 | Tinggi/Sedang | Rendah | 0.05 | Sedang | 0.17 |
| 14 | Pantai Sodong, Adipala | S14 | Sedang/Tinggi | Sedang | 0.18 | Tinggi | 0.21 |
| 15 | Tambakreja, Kedungreja | S15 | Rendah | Rendah | 0.01 | Rendah | 0.01 |
| 16 | Ujung Gagak, Kampung Laut | S16 | Rendah | Sangat Rendah | 0 | Sangat Rendah | 0 |
| 17 | Kutawaru, Cilacap Tengah | S17 | Sedang | Rendah | 0.08 | Tinggi | 0.19 |
| 18 | Kutawaru, Cilacap Tengah | S18 | Sedang | Rendah | 0.04 | Sedang | 0.13 |
| 19 | Pahonjean, Majenang | S19 | Rendah | Sangat Rendah | 0 | Sangat Rendah | 0 |
| 20 | Wanareja, Wanareja | S20 | Rendah | Sangat Rendah | 0 | Sangat Rendah | 0 |
| 21 | Cimanggu, Cimanggu | S21 | Rendah | Sangat Rendah | 0 | Rendah | 0.01 |

VERIFIKASI DENGAN INDEKS POTENSI LIKUEFAKSI (LPI)

Daerah zona kerentanan tinggi umumnya menunjukkan nilai LPI (potensi likuefaksi) yang juga relatif tinggi (sedang – tinggi).

Daerah pada zona kerentanan rendah umumnya menunjukkan nilai LPI (potensi likuefaksi) yang juga relatif rendah (sangat rendah – rendah).

Kerentanan Likuefaksi VS Tata Guna Lahan Kab. Cilacap

Area berisiko tinggi yang perlu mendapat perhatian adalah permukiman maupun area terbangun eksisting yang terdapat pada zona kerentanan likuefaksi tinggi

Area infrastruktur dan kawasan strategis yang perlu mendapat perhatian adalah infrastruktur dan rencana kawasan strategis (kawasan industri dan pariwisata) sekitar pantai yang berada pada zona kerentanan likuefaksi tinggi

Pengurangan risiko bahaya likuefaksi pada area yang berisiko tinggi dapat dilakukan melalui :

Perencanaan pembangunan kawasan permukiman, sarana infrastruktur, dan bangunan vital sebaiknya menghindari zona yang telah teridentifikasi memiliki kerentanan dan potensi likuefaksi sangat tinggi;

Evaluasi dalam penempatan bangunan-bangunan vital dan strategis yang berada pada area berisiko tinggi dengan upaya perkuatan pondasi untuk pengurangan risiko kerusakan akibat likuefaksi di masa mendatang.

KERENTANAN LIKUEFAKSI KABUPATEN PANGANDARAN

LOKASI PENYELIDIKAN

Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat, secara geografis berada pada koordinat: $108^{\circ} 08' - 108^{\circ} 50'$ BT dan $7^{\circ} 24' - 7^{\circ} 54'$ LS.

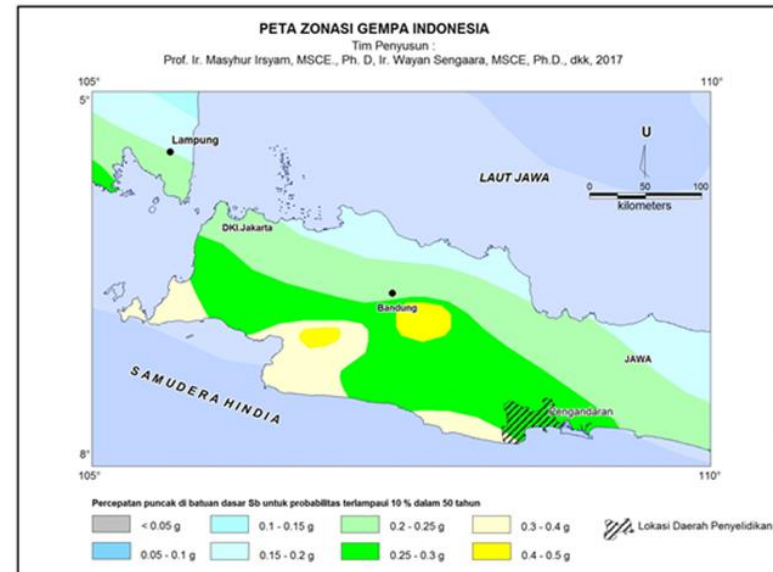
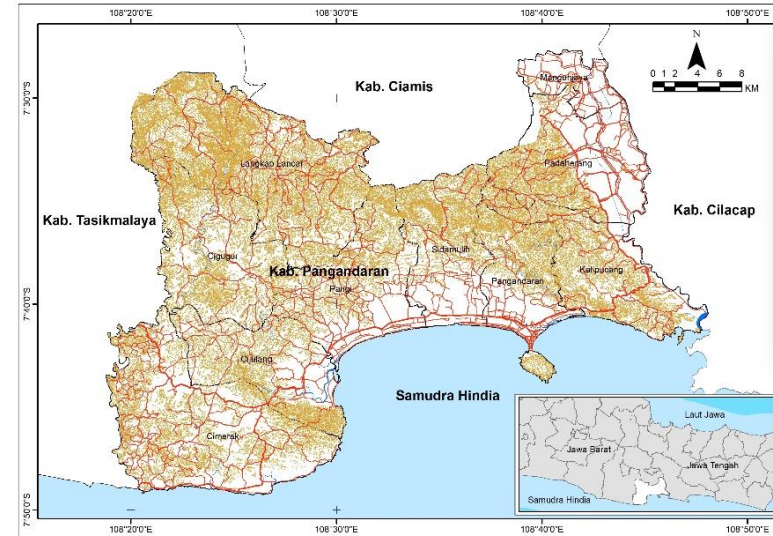
Lokasi penyelidikan ini diutamakan pada daerah dataran di bagian selatan dan timur Kabupaten Pangandaran

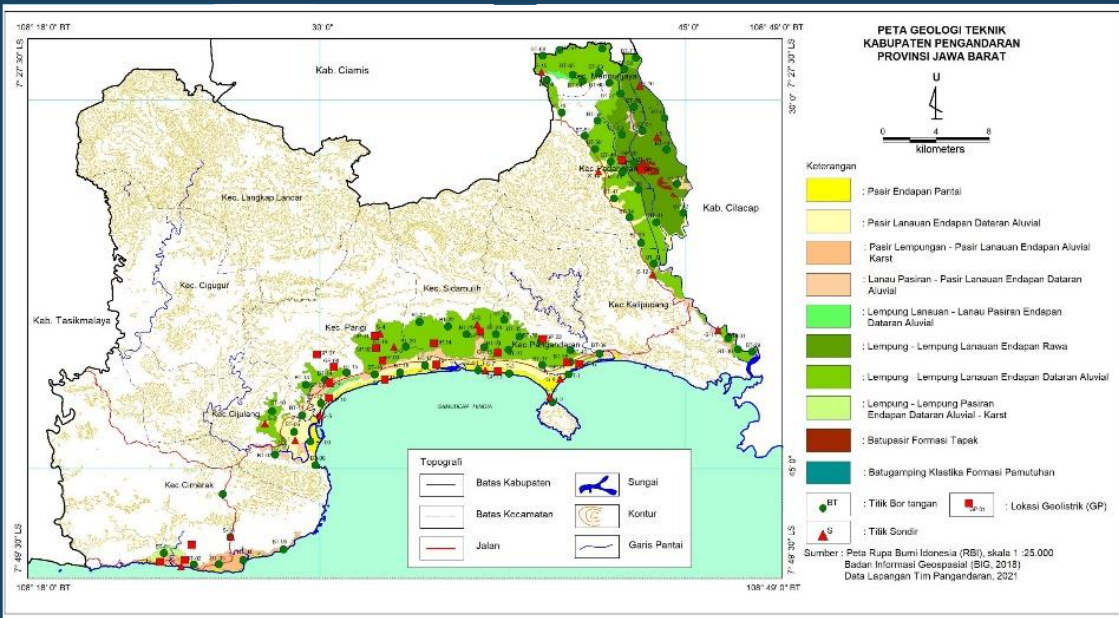
KONDISI DAERAH PENYELIDIKAN

Endapan Kuartar terbagi menjadi Endapan Aluvial (Qa) dan Endapan Aluvial dan Endapan Koastal (Qal) yang terdiri dari lumpur, pasir dan kerikil.

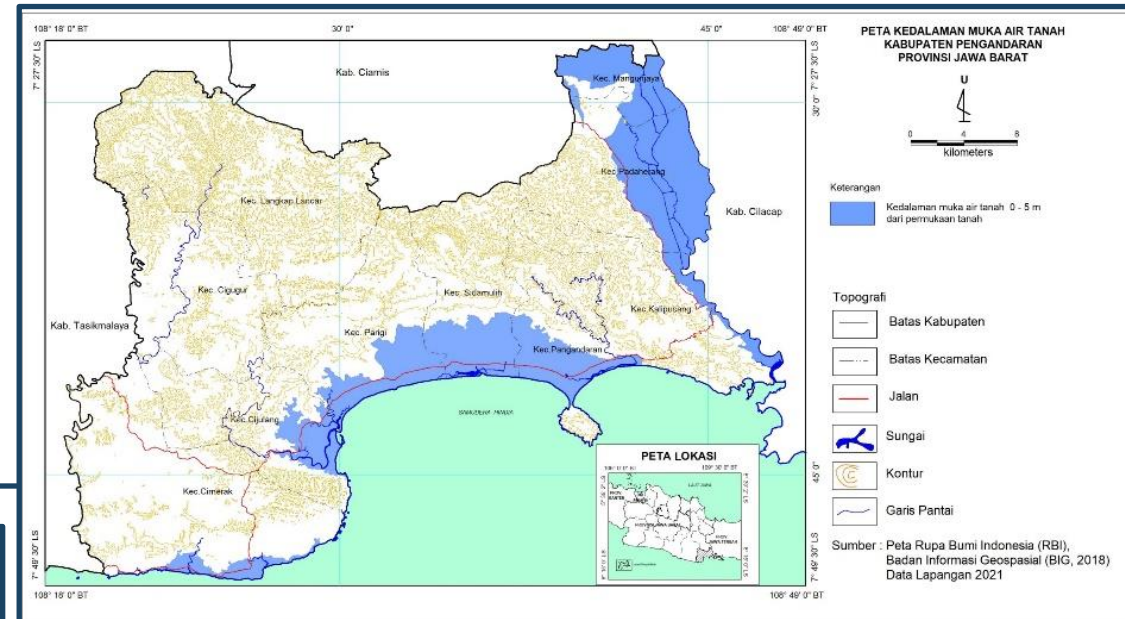
Geomorfologi dominan merupakan bentukan lahan asal laut dan sungai.

Percepatan gempa puncak di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 10% dalam 50 tahun sebesar 0,25 – 0,3 g

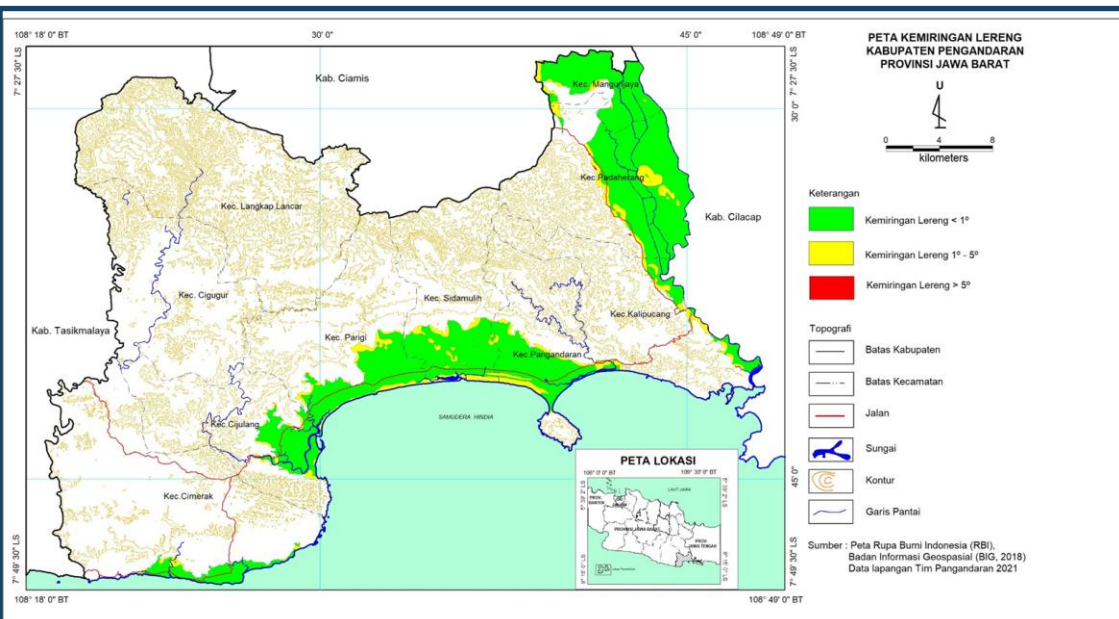




Tanah permukaan di lokasi penyelidikan Kab. Pangandaran berupa lanau pasiran – pasir pantai di selatan Pangandaran semakin utara menjadi lempung – lempung lanauan dan Pangandaran Timur dominan lempung – lempung lanauan.



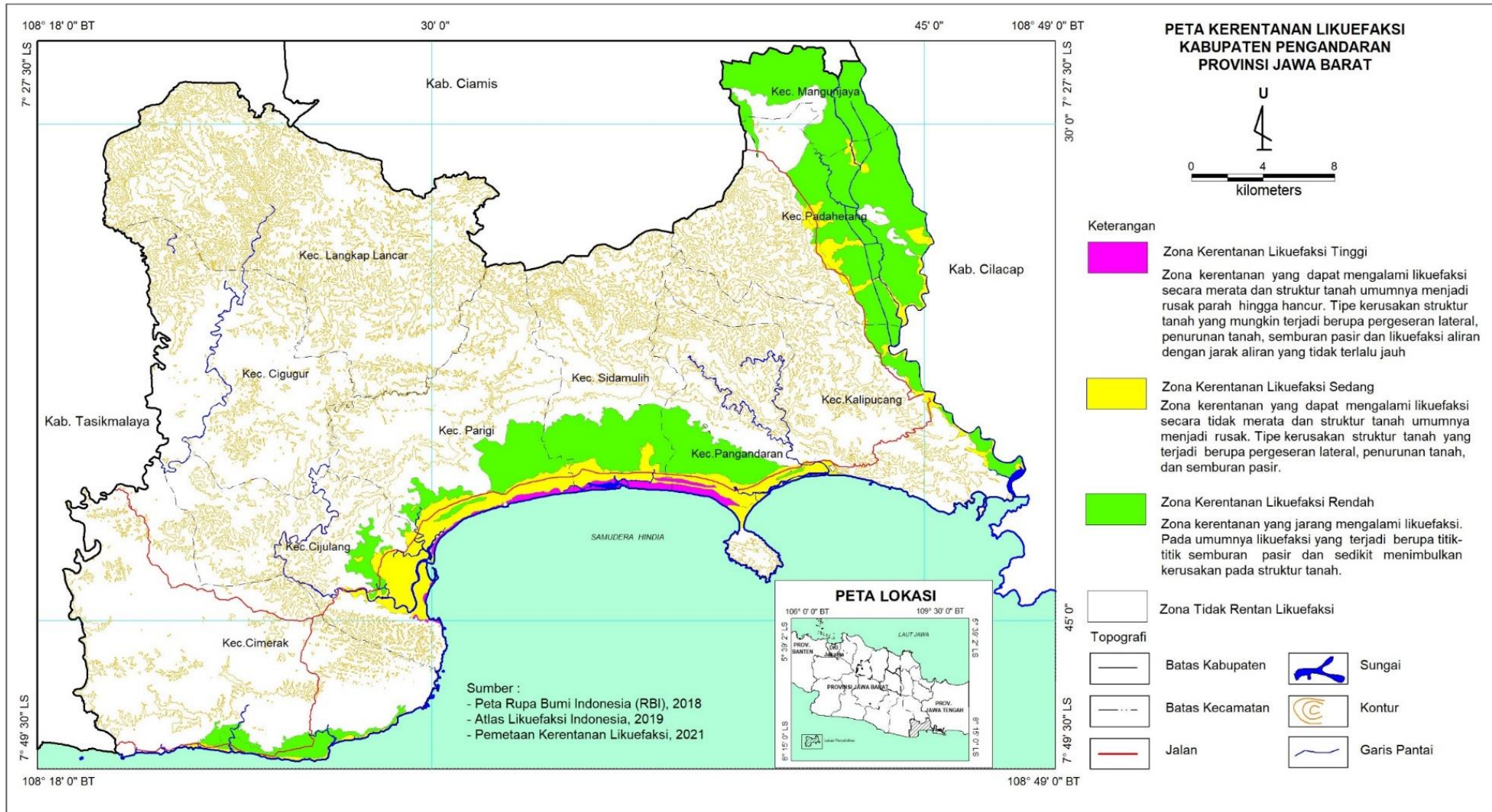
Dominan kedalaman muka air tanah dangkal < 5 meter



Dominan kemiringan lereng < 1° dan sebagian kecil 1° – 5°



KERENTANAN LIKUEFAKSI KABUPATEN PANGANDARAN



Zona Kerentanan Likuefaksi

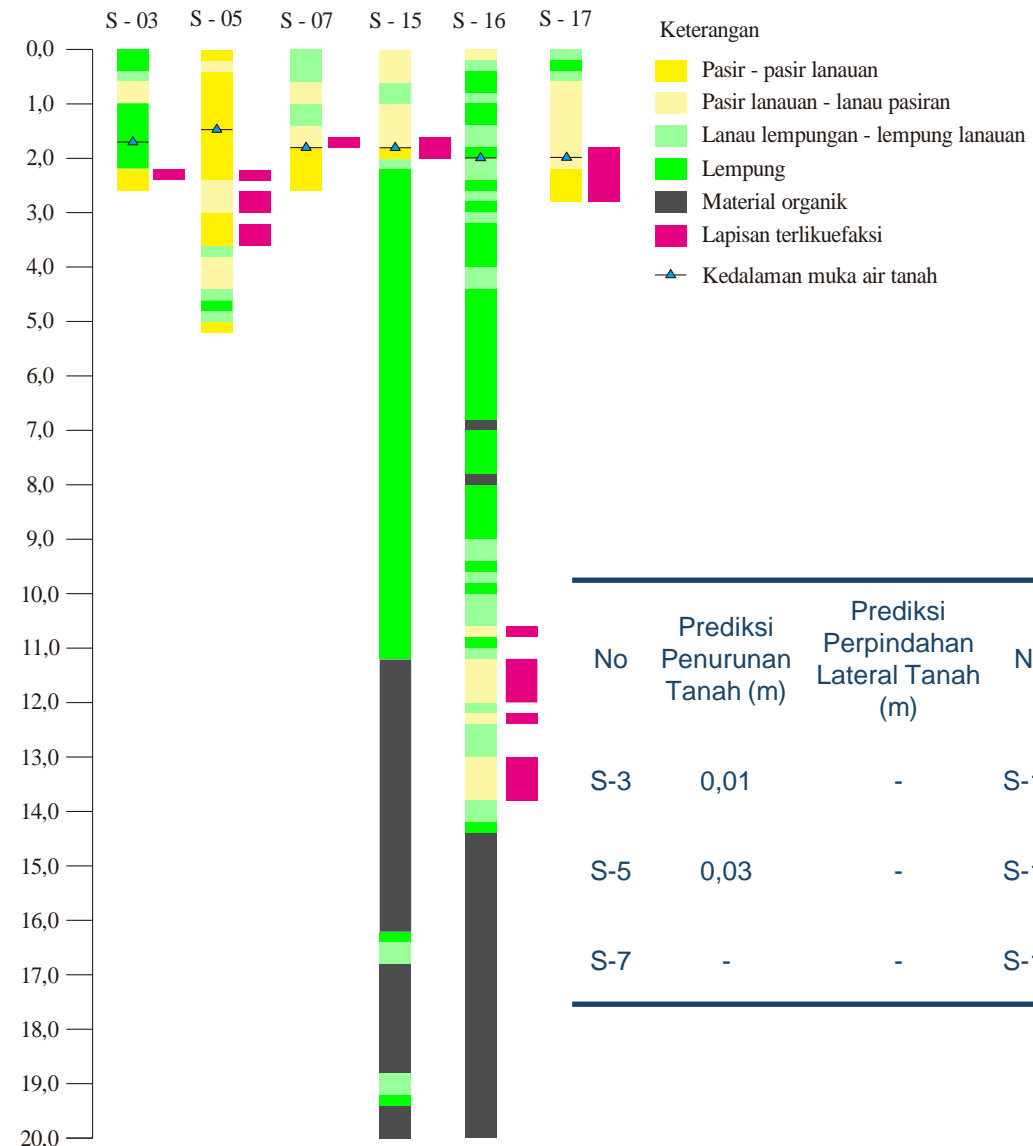
Zona kerentanan likuefaksi tinggi yang tersusun oleh pasir pantai dan lanau pasiran – pasir lanauan, muka air tanah dangkal kurang dari 5 meter dan terdapat kemiringan lereng lebih dari 1°

Zona kerentanan likuefaksi sedang yang tersusun oleh lanau pasiran – pasir lanauan, kemiringan lereng $< 1^{\circ}$ dan muka air tanah dangkal.

Zona kerentanan likuefaksi rendah yang tersusun oleh lempung – lempung lanauan, kemiringan lereng $< 1^{\circ}$ dan muka air tanah dangkal.

Potensi Likuefaksi Berdasarkan Data Penetrasi konus

| No | Zona Kerentanan Likuefaksi | Potensi Likuefaksi PGA 0,3 g | Kedalaman lapisan terlikuefaksi |
|------|----------------------------|------------------------------|--|
| S-1 | Sedang | Tidak | - |
| S-2 | Sedang | Tidak | - |
| S-3 | Sedang | Ya - Rendah | 2,2 - 2,4 |
| S-4 | Rendah | Tidak | - |
| S-5 | Tinggi | Ya - Rendah | 2,2 - 2,4, 2,6 – 3,0, 3,2 – 3,6 |
| S-6 | Rendah | Tidak | - |
| S-7 | Tinggi | Ya - Rendah | 1,6 - 1,8 |
| S-8 | Rendah | Tidak | - |
| S-9 | Sedang | Tidak | - |
| S-10 | Sedang | Tidak | - |
| S-11 | Rendah | Tidak | - |
| S-12 | Rendah | Tidak | - |
| S-13 | Rendah | Tidak | - |
| S-14 | Rendah | Tidak | - |
| S-15 | Rendah | Ya - Rendah | 1,6 – 2,0 |
| S-16 | Rendah | Ya – Rendah | 10,6 - 10,8, 11,2 – 12,0, 12,2 - 12,4, 13,0 – 13,8 |
| S-17 | Sedang | Ya - Rendah | 1,8 – 2,8 |





KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

1. Daerah penyelidikan di Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Pangandaran berada dalam zona kerentanan likuefaksi tinggi – rendah.
2. Zona kerentanan likuefaksi tinggi pada umumnya tersusun oleh tanah non kohesif dengan kedalaman muka air tanah dangkal dan memiliki kemiringan lereng $1-5^{\circ}$
3. Zona kerentanan likuefaksi sedang pada umumnya tersusun oleh tanah non kohesif dengan kedalaman muka air tanah dangkal dan memiliki kemiringan lereng $< 1^{\circ}$
4. Zona kerentanan likuefaksi rendah pada umumnya tersusun oleh tanah kohesif dengan kedalaman muka air tanah dangkal dan memiliki kemiringan lereng $< 1^{\circ}$

Rekomendasi

1. Peta kerentanan likuefaksi sebaiknya dijadikan sebagai salah satu masukan dan pertimbangan dalam perencanaan dan penataan ruang serta pengembangan wilayah
2. Melakukan upaya sosialisasi dan edukasi terhadap jenis bahaya likuefaksi yang ada termasuk gejala dan dampaknya kepada masyarakat.
3. Pada daerah-daerah dengan kerentanan likuefaksi sedang – tinggi, sebaiknya melakukan penyelidikan / analisis potensi likuefaksi secara rinci ketika akan melakukan pembangunan terutama pada pembangunan strategis untuk memberikan informasi / rekomendasi keamanan bangunan.



TERIMA KASIH

PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN

FOLLOW KAMI!



@infopag



Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan