

ANALISIS PEMAHAMAN BENCANA LIKUIFAKSI PADA SISWA MENENGAH ATAS LABORATORIUM USK, BANDA ACEH

Zakia Masrurah^{1*}, Amsir Amsir², Dewi Sartika³, Akmal Muhni⁴, Nurul Azmi⁵,
Yurda Marvita⁶, Rini Safitri⁷

^{1,2,6}Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

^{3,4}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

⁵Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas KIP, Universitas Abulyatama

⁷Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Syiah Kuala

*zakia.masrurah@usk.ac.id¹, amsir@usk.ac.id², dewisartika@usk.ac.id³,
akmal.muhni@usk.ac.id⁴, nurul.azmi.fisika@abulyatama.ac.id⁵,
yurdamarvita@usk.ac.id⁶, rsafitri@usk.ac.id⁷

Received:23-09-2023

Revised:23-09-2023

Approved: 26-09-2023

ABSTRAK

Likuifaksi merupakan fenomena hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat getaran gempa. Banda Aceh termasuk ke dalam zona rawan likuifaksi berdasarkan identifikasi penurunan tanah lebih dari 20 cm. Agar perencanaan dan langkah mitigasi tepat dan efektif maka perlu pemahaman yang baik oleh masyarakat sekitar terhadap ancaman dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana likuifaksi. Tujuan dilakukannya pengabdian ini ialah untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa SMA Laboratorium USK terhadap bencana likuifaksi. Metode pengabdian ini dilakukan dengan melakukan studi literatur terkait potensi dan bencana likuifaksi di Kota Banda Aceh, merumuskan pertanyaan permasalahan terkait pemahaman siswa terhadap bencana likuifaksi, melakukan pengumpulan data melalui survei online dengan metode wawancara kepada informan. Berdasarkan survei online yang telah dilakukan terlihat dari ≥ 40 responden ($\geq 80\%$) yang mengetahui jenis bencana yang disebabkan oleh adanya likuifaksi dan hampir 40 responden ($\approx 80\%$) yang tidak mengetahui apa itu istilah likuifaksi. Disisi lain, tingkat pemahaman siswa terkait bencana likuifaksi masih kurang karena sebagian besar siswa telah memahami definisi dan contoh manifestasi likuifaksi dibuktikan dengan presentase responden yaitu rata-rata $>50\%$ atau sekitar >25 orang. Namun mereka kurang memahami faktor-faktor yang menyebabkan terjadi likuifaksi dibuktikan dengan persentase responden yang mampu menjawab soal dan uraian terkait penyebab likuifaksi yaitu rata-rata $<50\%$ atau <25 orang.

Kata kunci: Bencana, likuifaksi, siswa, Banda Aceh,

PENDAHULUAN

Likuifaksi merupakan fenomena hilangnya kekuatan lapisan tanah akibat getaran gempa. Istilah likuifaksi lainnya sebagai pencairan tanah akibat beban siklik yang diakibatkan oleh efek sekunder di permukaan bumi yang berhubungan langsung dengan gempa bumi (Robert W. Day, 2001). Likuifaksi terjadi pada kondisi tanah yang tidak padat dengan tekstur berpasir lepas dan jenuh air (Towhata, 2008). Beban siklik yang ditimbulkan saat gempa terjadi membuat tekanan air pori meningkat dan mendekati atau melampaui tegangan vertikal sehingga menjadikan lapisan pasir berubah menjadi seperti cairan. Peningkatan

tekanan air menyebabkan kekuatan totalnya berkurang drastis karena jarak antar partikel pasir menjadi semakin renggang. Akhirnya lapisan pasir tersebut tidak mampu menopang beban bangunan di dalam atau di atasnya. Hal seperti ini akan membentuk struktur lemah yang membahayakan seperti kemungkinan terjadinya amblasan, retakan permukaan tanah dan atau runtuhnya bangunan. Dampak dari bahaya ini juga masih sangat erat diartikan sebagai turunan dari bencana gempa. Namun demikian meskipun saling berkaitan, bencana likuifaksi sendiri lebih diartikan sebagai kondisi tanah bawah permukaan yang telah menurun kekuatan tanahnya sehingga membentuk struktur lemah seperti yang telah dijelaskan di atas. Mungkin saja bencananya muncul dengan tanpa adanya gempa terlebih dahulu.

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari peta geologi yang di susun oleh Bennet, et al (1981), Kecamatan Syiah kuala tersusun dari alluvium yang tersusun oleh Mud, Pasir dan Kerikil. Banda Aceh termasuk ke dalam zona rawan likuifaksi, salah satu wilayah tersebut ialah Kecamatan Syiah Kuala yang telah diidentifikasi dapat mengalami penurunan tanah akibat likuifaksi mencapai lebih dari 20 cm (Tohari et al., 2015). Penurunan tanah ini tidak terlepas dari kondisi tanah yang secara spesifik dapat mengontrol besaran penurunan lapisan tanah. Dalam penelitian lainya (Muhni et al., 2018) menyatakan bahwasannya wilayah Kecamatan Syiah Kuala merupakan wilayah potensial mengalami likuifaksi, dengan susunan litologi (lapisan batuan) bawah permukaan didominasi oleh pasir dan campuran pasir dan tanah liat dengan ketebalan yang bervariasi. Adapun litologi yang berpotensi mengalami likuifaksi ialah dengan karakteristik lapisan bawah permukaan (kondisi tanah) yang tersusun dari lapisan pasir, keberadaanya berada dari 0-30 m di bawah permukaan. Berdasarkan data di atas, dapat dikatakan benar wilayah Kecamatan Syiah Kuala rentan atau berpotensi tinggi terjadinya bencana likuifaksi.

Agar perencanaan dan langkah mitigasi tepat dan efektif maka perlu pemahaman yang baik oleh masyarakat sekitar terhadap ancaman dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana likuifaksi. Bencana likuifaksi, secara pemahaman oleh masyarakat tidak sepopuler bahaya gempa, tsunami dan longsor. Hal ini bisa dilihat dari beberapa kegiatan yang berorientasi pada pemahaman dan mitigasi bencana secara umum (Surry., 2022 dan Harnita., 2023) dan berfokus pada gempa dan tsunami (Mawarni et al., 2020 dan Syamsidik et al., 2021). Untuk mengetahui sejauh mana bencana likuifaksi dan dampak yang ditimbulkan dipahami oleh masyarakat maka dilakukan analisis pengetahuan bahaya likuifaksi dengan metode wawancara terhadap informan. Dalam hal ini yang dijadikan sebagai informan ialah siswa Sekolah Menengah Atas di wilayah Kecamatan Syiah kuala, yaitu siswa SMA Laboratorium Universitas Syiah Kuala (USK). Siswa merupakan generasi muda yang perannya mampu menjadi agen perubahan dalam masyarakat luas. Tujuan dilakukannya pengabdian masyarakat ini ialah untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa SMA Laboratorium USK terhadap bencana likuifaksi. Harapannya dengan teridentifikasinya tingkat pemahaman siswa dapat dijadikan basis upaya lanjutan dalam peningkatan *awareness* likuifaksi.

METODE KEGIATAN

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini ialah *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dimana keterlibatan atau keikutsertaan masyarakat dalam hal

ini adalah siswa lebih ditekankan dalam seluruh rangkaian kegiatan (Lestari et al., 2020). Metode ini dilakukan dengan membuat sebuah survei yang melibatkan para siswa sebagai responden untuk menjawab beberapa pertanyaan terkait bencana likuifaksi. Hasil yang diperoleh dalam kegiatan ini berupa pemetaan tingkat pemahaman siswa terhadap bencana tersebut. Selanjutnya hasil yang diperoleh dibuat kesimpulan dan direkomendasikan kepada sekolah untuk memberikan ragam kegiatan peningkatan *awareness* likuifaksi. Siswa yang dilibatkan dalam kegiatan ini ialah siswa SMA Laboratorium Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh kelas 10, 11 dan 12 yang berjumlah ± 400 orang. Adapun tahapan pelaksanaan survei ini dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1
Tahapan Pelaksanaan Survei

Tahapan Survei	Deskripsi Tahapan Survei
Tahapan Persiapan	a. Mengumpulkan data awal b. Melakukan survei ke sekolah tujuan c. Mendiskusikan pertanyaan yang bisa dijadikan acuan dalam menganalisis pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap bencana likuifaksi d. Membuat surat izin beserta surat tugas e. Membuat instrumen survei melalui <i>google form</i>
Tahapan Pelaksanaan	Pada tahapan ini terdiri dari tiga bagian meliputi pembagian instrumen survei, analisis hasil survei dan kesimpulan. Dalam tahapan ini, Instrumen survei dibagikan kepada siswa untuk diisi dengan batas waktu selama 3 minggu. Hasil survei dianalisis untuk mengetahui apakah siswa sudah mengetahui dan memahami apa itu bencana likuifaksi. Berdasarkan hasil survei tersebut dibuat kesimpulan terkait pengetahuan dan pemahaman siswa.
Metode Pelaksanaan	Pada tahapan ini siswa SMA dilibatkan dalam kegiatan yang dilaksanakan sebagai informan. Sekolah dilibatkan sebagai tempat dan subjek yang disarankan melakukan upaya / <i>feedback</i> terhadap hasil yang diperoleh nantinya. Pelaksana dalam hal ini ialah dosen dan mahasiswa sebagai fasilitator yang memfasilitasi survei dan instrumen survei. Metode tanya jawab dilakukan untuk menggali informasi dari sekolah dan siswa melalui diskusi langsung dan survei yang diedarkan.

Pada kegiatan survei ini, Instrumen yang digunakan untuk wawancara ialah angket pertanyaan yang di-*create* melalui *google form*. Pertanyaan tersebut dikelompokkan ke dalam 3 bagian dengan uraian seperti yang ditunjukkan di dalam Tabel 2. Dalam hal pengumpulan data digunakan teknik random sampling yaitu sampling diambil berdasarkan jumlah siswa kelas 10, 11 dan 12 yang secara acak mengisi angket survei. Populasi data yang lebih dari 100 dapat diambil 10-15% atau 20-25% sampling dan di bawah 100 dapat dijadikan sampling [10]. Berdasarkan hasil responden dari informan maka sampling yang diambil ialah 50 orang siswa dan telah memenuhi 10% responden dari data populasi. Hasil survei diolah dan disesuaikan ketercapaiannya dengan Tabel 2 untuk menganalisis pemahaman responden. Dengan demikian, dapat diketahui tingkat pemahaman siswa terhadap bencana likuifaksi pada SMA Laboratorium

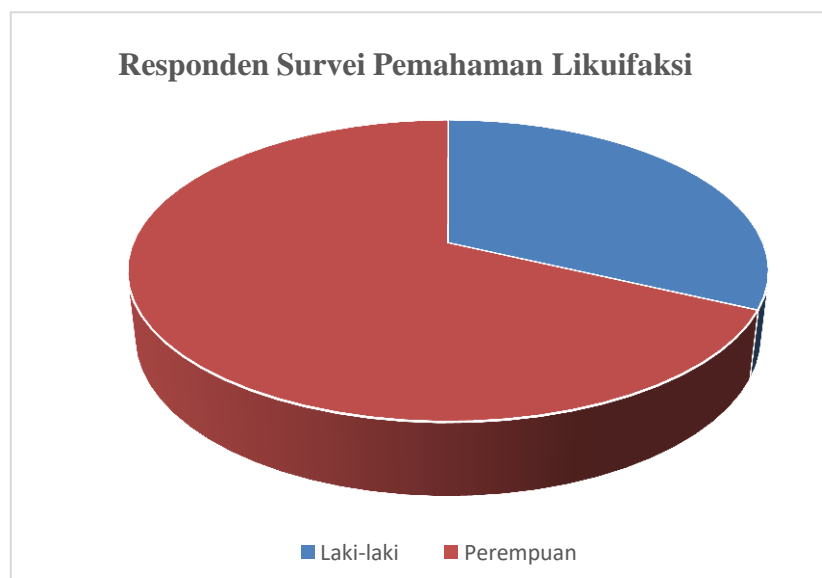
Universitas Syiah Kuala.

Tabel 2
Tahapan Pelaksanaan Survei

Jenis Pertanyaan	Kode Pertanyaan	Tipe Soal	Simpulan
Pertanyaan untuk mengetahui bencana likuifaksi	Soal A	Pilihan tahu dan tidak tahu	Tidak mengetahui; soal A < 25 responden yang tidak tahu Mengetahui, soal A $25 \leq x \leq 45$ responden yang mengetahui Sangat mengetahui, soal A > 45 responden yang mengetahui
Pertanyaan untuk memahami bencana likuifaksi	Soal B	Pilihan Ganda 1-2, defenisi 3-6, Faktor 7-8, Contoh	Melihat pada hasil presentase soal yang paling mendominasi untuk menyatakan pemahaman terhadap defenisi, faktor dan contoh bencana likuifaksi. Presentase >50% dianggap memahami dan persentase <50% dianggap kurang memahami
Pertanyaan untuk mendeskripsikan bencana likuifaksi	Soal C	Uraian	Menilai ketepatan jawaban responden dalam mendefenisikan bencana likuifaksi.

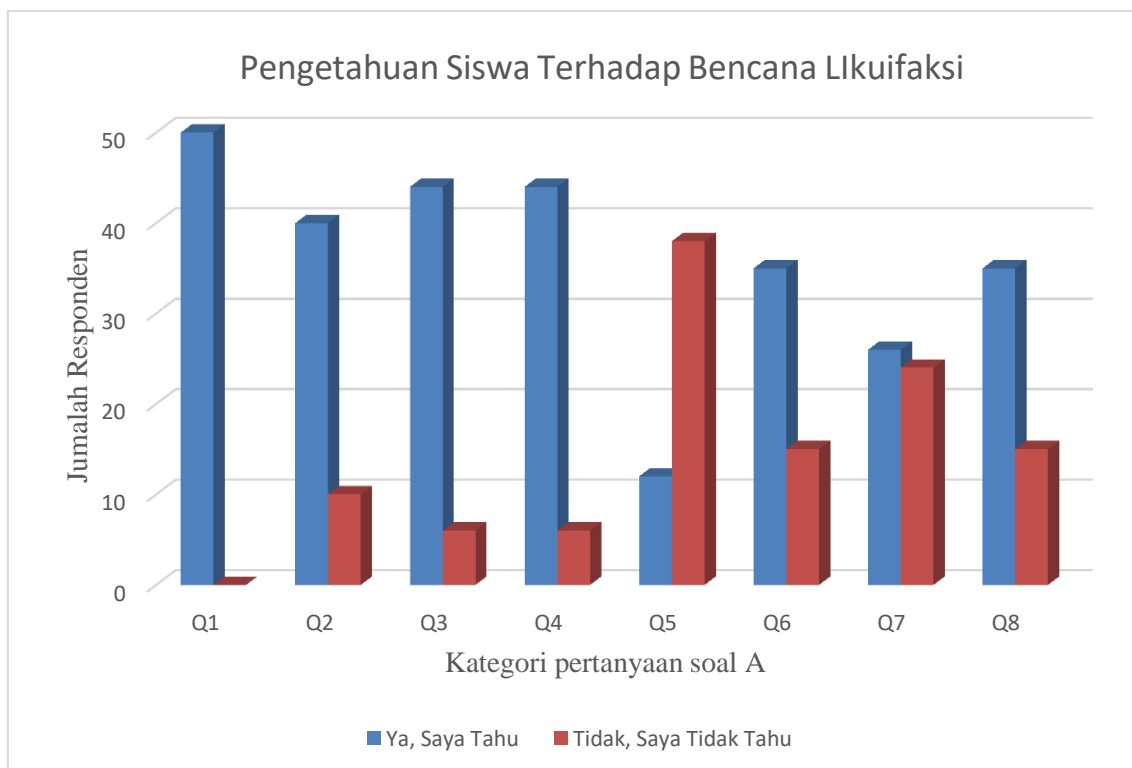
HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei yang dilakukan pada SMA Laboratorium Universitas Syiah Kuala terhadap pemahaman bencana likuifaksi telah diisi oleh 50 responden. Responden terdiri dari 16 orang laki-laki yang direpresentasikan dengan warna biru dan 34 orang perempuan yang direpresentasikan dengan warna merah, seperti yang terlihat pada diagram dalam Gambar 1. Jumlah responden ini sudah memenuhi kriteria keabsahan pengambilan kesimpulan untuk sebuah survei pada seluruh populasi di SMA Laboratorium Universitas Syiah Kuala.



Gambar. 1
 Responden Survei

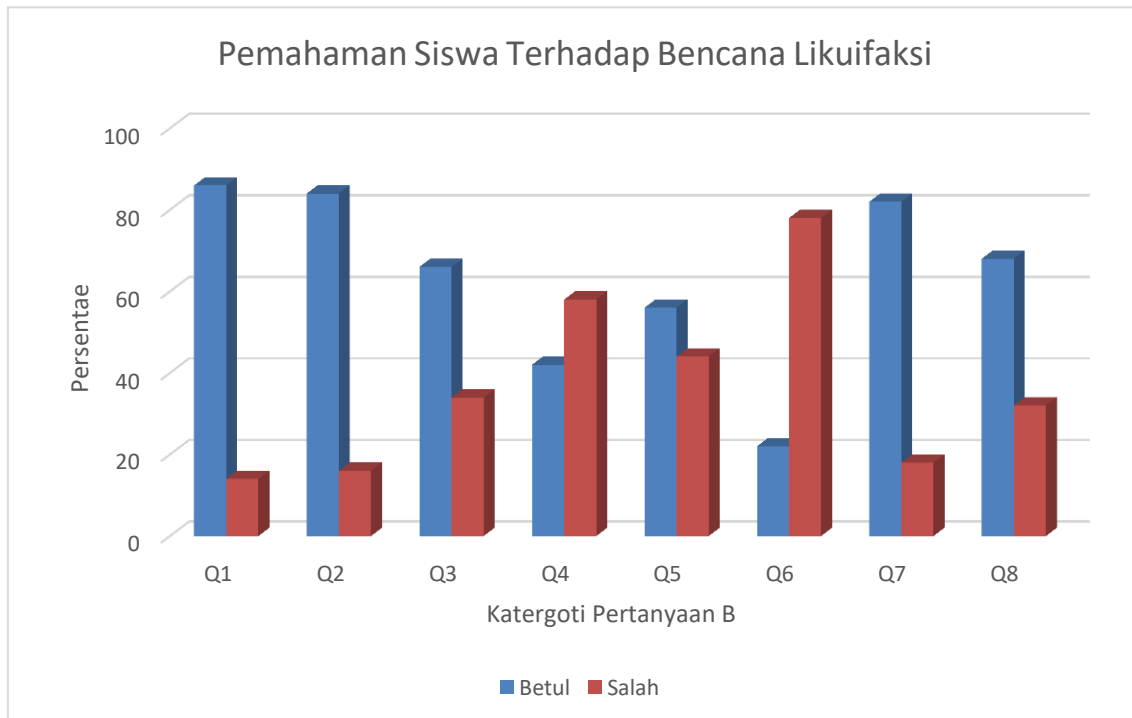
Gambar 2 menunjukkan grafik pengetahuan siswa terhadap bencana likuifkasi. Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwasannya siswa SMA Laboratorium USK secara defenisi dan kejadiannya telah mengetahui apa itu likuifaksi dengan mengasumsikannya melalui peristiwa pergerakan tanah yang menyebabkan tanah amblas, tanah masuk ke dalam dan tanah longsor. Namun secara bahasa ilmiah belum sepenuhnya mengetahui apa itu istilah likuifaksi secara tepat. Hal ini dapat diketahui dengan melihat jumlah responden yang menjawab mengetahui pada setiap soal A yang diberikan. Soal nomor 1 hingga 4 menuturkan tentang peristiwa gempa bumi, tanah amblas, sinkhole, peristiwa pergerakan tanah yang ≥ 40 responden menjawab mengetahui dan ≤ 10 responden yang menjawab tidak mengetahui. Selanjutnya untuk pertanyaan nomor 5 yaitu tentang istilah likuifaksi, hampir 40 responden yang menjawab tidak mengetahui dan 10 responden mengetahui. Selain itu, untuk soal nomor 6 hingga 8 menuturkan tentang contoh fenomena likuifaksi, tanah yang bersifat jenuh dan tanah yang kehilangan kekuatan rata-rata ≤ 30 orang responden mengetahui dan ≥ 20 responden tidak mengetahui.



Gambar. 2
Grafik pengetahuan siswa terhadap bencana likuifaksi

Gambar 3 menunjukkan grafik pemahaman siswa terhadap bencana likuifaksi. Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa maka soal B yang diberikan telah diklasifikasikan ke dalam 3 bagian (defenisi, faktor dan contoh likuifaksi) sebagaimana yang diuraikan dalam Tabel 2. Berdasarkan grafik dalam Gambar 4 dapat diketahui bahwasannya siswa telah memahami defenisi dan contoh manifestasi likuifaksi dibuktikan dengan presentase responden yang

menjawab benar soal nomor 1-2 dan soal nomor 7-8 yaitu rata-rata >50% atau sekitar lebih dari 25 orang. Namun siswa masih kurang memahami faktor-faktor yang menyebabkan terjadi likuifaksi dengan baik dibuktikan dengan persentase responden yang menjawab benar soal nomor 3-6 yaitu rata-rata <50% atau kurang dari 25 orang. Pemahaman siswa terkait faktor terjadinya likuifaksi tergolong kurang karena tidak mencapai $1/2n + 1$ dari jumlah keseluruhan responden yang di survei mampu menjawab dengan benar.



Gambar. 3
Grafik pemahaman siswa terhadap bencana likuifaksi

Melalui soalan C siswa diminta untuk mendeskripsikan apa yang diketahui dan dipahami tentang likuifaksi/ pencairan tanah/ pergerakan tanah setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan pada soalan A dan soalan B. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwasannya pemahaman mahasiswa secara umum masih berada pada defenisi dan contoh likuifaksi. Sedangkan untuk menguraikan faktor penyebab likuifaksi masih terlihat kurang. Selain itu juga masih ada siswa yang menuliskan tidak tahu. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4, frasa yang muncul dengan ukuran tulisan paling besar dan mendominasi ialah hal yang paling sering diuraikan oleh setiap siswa. Begitu sebaliknya frasa yang muncul dengan ukuran kecil dan tidak mendominasi adalah hal yang sedikit atau jarang diuraikan oleh siswa.

Pada hakikatnya likuifaksi dipengaruhi oleh beban siklik yang berhubungan langsung dengan efek sekunder gempa bumi. Beban siklik inilah yang membuat tanah menjadi jenuh dan hilang kekuatannya dalam menopang beban di atasnya. Sehingga terbentuklah struktur lemah yang membahayakan. Melihat pada hasil survei, ada sebagian kecil siswa yang mampu menjawab dengan benar dan menyampaikan dengan bahasa yang sederhana faktor atau sebab-sebab mengapa bisa terjadinya likuifaksi. Artinya mereka mengetahui dan memahami bencana

likuifaksi dan dampaknya terhadap lingkungan sekitar seperti apa. Namun jumlah siswa ini masih tergolong rendah atau secara umum disimpulkan belum mencapai 50% dari jumlah responden. Sebagian besar lainnya mengetahui namun tidak mampu menjawab dengan benar dan hanya menyampaikan proses terjadinya saja. Artinya mereka mengetahui dan belum dengan baik memahami bencana likuifaksi. Jumlah siswa ini tergolong tinggi atau dapat disimpulkan lebih dari 50% jumlah responden.



Gambar. 4

Hasil test pemahaman dasar terhadap bencana likuifaksi yang diuji pada akhir sesi pertanyaan dalam survei

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan, pengetahuan siswa terhadap bencana likuifaksi sudah baik namun masih kurang dari sisi pemahamannya. Sehingga perlu dilakukan peningkatan pemahaman siswa terhadap bencana likuifaksi. Hal ini tidak hanya diperuntukkan untuk siswa SMA Laboratorium USK tetapi juga disarankan untuk dilakukan pada seluruh siswa yang ada di wilayah Syiah Kuala, mengingat wilayah tersebut adalah wilayah yang potensial terjadinya likuifaksi. Ada beberapa upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap bencana likuifaksi baik dari istilah, defenisi, manifestasi, proses, faktor serta cara menghadapi dan menanggulangi bencananya. Upaya tersebut bisa dilakukan melalui pendidikan formal dan non-formal, seperti mensubtitusikan pengetahuan tentang bencana likuifaksi ke dalam matapelajaran yang berkaitan, memberikan tontonan video edukasi tentang bencana likuifaksi dan dampaknya terhadap lingkungan, melakukan kuliah tamu dengan narasumber yang ahli di bidang likuifaksi, melakukan sosialisasi dan workshop pemahaman bencana likuifaksi, melakukan kunjungan (*study tour*) ke Pusat Riset TDMRC (*Tsunami and Disaster Mitigation Riset Center*) USK dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah. Peningkatan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap suatu bencana selaras dengan peningkatan awareness siswa terhadap bencana tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa istilah likuifaksi masih belum familiar di kalangan siswa SMA Laboratorium Universitas Syiah Kuala namun mereka mengetahui manifestasi bencana yang diakibatkan oleh likuifaksi. Hal ini terlihat dari ≥ 40 responden ($\geq 80\%$) yang mengetahui jenis bencana yang disebabkan oleh adanya likuifaksi dan hampir 40 responden ($\approx 80\%$) yang tidak mengetahui apa itu istilah likuifaksi. Disisi lain, tingkat pemahaman siswa terkait bencana likuifaksi masih kurang karena sebagian besar siswa telah memahami defenisi dan contoh manifestasi likuifaksi dibuktikan dengan presentase responden yaitu rata-rata $> 50\%$ atau sekitar > 25 orang. Namun mereka kurang memahami faktor-faktor yang menyebabkan terjadi likuifaksi dibuktikan dengan persentase responden yang mampu menjawab soal dan uraian terkait penyebab likuifaksi yaitu rata-rata $< 50\%$ atau < 25 orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, A., Ermatita, Oklilas, A. F., Sari, P., Utama, Y., & Kurnia, R. D. (2022). Peningkatan Pengetahuan Teknologi Informasi untuk masyarakat Kelurahan Mariana Ilir Kecamatan Banyuasin Ilir Kabupaten Banyuasin Sumatra Selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMSI)*, 3(1), 207-212. doi: <https://doi.org/10.54082/jamsi.571>
- Bennett, J.D., Bridge, D.McC., Cameron, N.R., Djunuddin, A., Ghazali, S.A., Jeffrey, D.H., Kartawa, W., Keats, W., Rock, N.M.S., Thomson, S.J., dan Whandoyo, R. (1981). Peta Geologi Lembar Banda Aceh, Sumatra. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- C. M. Harnita, "Sosialisasi Kebencanaan, Kadisbudpar Aceh Harap Siswa Jadi 'Smart People'" 2023. <https://www.acehprov.go.id/berita/kategori/pendidikan-pelatihan/sosialisasi-kebencanaan-kadisbudpar-aceh-harap-siswa-jadi-smart-people> (accessed Jun. 13, 2023)
- I. Mawarni, T. Suyadi, S. R. Pamungkas, and V. K. Mutiawati, "The Effect of Earthquakes and Tsunamis Preparedness on Anxiety Levels: A Case Study of Alue Naga Village, Banda Aceh," *IJDM*, vol. 3, no. 2, pp. 48-57, 2020, doi: <https://doi.org/10.24815/ijdm.v3i2.18720>.
- K. Surry, "LKBN ANTARA Biro Aceh Gelar Sosialisasi Mitigasi Bencana Kepada Pelajar SMP Di Banda Aceh" 2022. <https://korporat.antaranews.com/baca/2022/12/14/1865-lkbn-antara-biro-aceh-gelar-sosialisasi-mitigasi-bencana-kepada-pelajar-smp-di-banda-aceh> (accessed Jun.13, 2023)

- Lestari, Mutiara Ayu., Santoso, Meilany Budiarti dan Mulyana, Nandang (2020). Penerapan Teknik Participatory Rural Appraisal (Pra) Dalam Menangani Permasalahan Sampah. *Jurnal Pengabdian dan Penelitian Kepada Masyarakat (JPPM)*, 1(1), 55-61. Doi: <https://doi.org/10.24198/jppm.v1i1.30953>
- Muhni, A., Puspita, M., Masrurah, Z., Miranda, R., Iskandarsyah, T. Y. W., & Hadian, M.
S. D. (2018). The subsurface characteristics potentially liquefaction based on resistivity in Syiah Kuala sub-district, Banda Aceh city, Indonesia. Paper presented at the AIP Conference Proceedings.
- Robert W. Day, 2001. *Geotechnical Earthquake Engineering Handbook- The McGraw-Hill Professional*
- Suharsimi Arikonto, *Manajemen Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1991), h 84.
- Syamsidik, R.S. Oktari, A. Nugroho, M. Fahmi, A. Suppasri, K. Munadi, R. Amra, "Fifteen years of the 2004 Indian Ocean Tsunami in Aceh-Indonesia: Mitigation, preparedness and challenges for a long-term disaster recovery process," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 54, no. 102052, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102052>.
- Tohari, A., Sugianti, K., Syahbana, J. A., & Soebowo, E. (2015). Kerentanan Likuifaksi Wilayah Kota Banda Aceh Berdasarkan Metode Uji Penetrasi Konus Cone Penetration Test (Cpt)-Based Liquefaction Susceptibility of Banda Aceh City. Pusat Penelitian Geoteknologi Lipi.
- Towhata, I. 2008. *Geotechnical Earthquake Engineering*. Berlin: Springer