

# ANALISIS RELEVANSI FENOMENA LAND SUBSIDENCE DALAM PEMAKNAAN SAINS DAN AL-QUR'AN

Mochammad Sidqi Awaliya Rahman<sup>1</sup>, M. Misbah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magsiter Pendidikan Agama Islam, Pascasarjana UIN K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto Jln. A. Yani No. 40-A, Purwokerto; Telp. 0281-635612; Fax. 0281-636553

Email: <sup>1</sup>[mohammadsidqi2@gmail.com](mailto:mohammadsidqi2@gmail.com), <sup>2</sup>[misbah@uinsaizu.ac.id](mailto:misbah@uinsaizu.ac.id)

**Abstrak.** Fenomena land subsidence di Indonesia tengah menjadi perbincangan ahli dan perhatian pemerintah, khususnya setelah narasi perpindahan ibu kota dimunculkan beberapa tahun terakhir. Alasan umum perpindahan ibu kota adalah berkaitan dengan pertimbangan ekonomi, politik, dan geografis. Namun secara spesifik, di antara yang menjadi penyebab utama adalah adanya penurunan muka tanah (land subsidence) secara konsisten, sehingga berdampak pada potensi tenggelamnya Jakarta pada puluhan tahun mendatang. Para ahli menyebut bahwa potensi tersebut muncul karena faktor antropogenik (penambahan beban pada permukaan tanah yang signifikan dan masifnya eksploitasi air tanah) dan faktor geologi (susunan tanah yang terdiri dari dominasi endapan alluvial yang bersifat muda dan kompresible). Sementara itu, Al-Qur'an sebagai kitab pedoman dan petunjuk hidup manusia (hudan linnas) banyak menyinggung tentang problematika kehidupan, baik dalam upayanya mencegah bahaya atau mendatangkan manfaat. Sehingga dalam tulisan ini akan dikaji bagaimana Al-Qur'an berbicara mengenai fenomena land subsidence dan relevansinya dengan sains modern. Sumber data diperoleh dari kajian kepustakaan dan dijelaskan secara deskriptif-analitis. Penelitian dilakukan melalui telaah terhadap beberapa ayat—tafsir—Al-Qur'an yang berkaitan dengan objek penelitian dan sumber pendukung lainnya. Dari kajian ini diperoleh hasil; Pertama, berdasarkan teksnya, Al-Qur'an telah memberikan informasi tentang kemungkinan terjadinya fenomena land subsidence dengan menyebut bahwa sifat dasar bumi adalah mudah pecah terhadap beban (Q.S. at-Thariq [86] ayat 12), berpotensi tenggelam, mengalami penurunan, dan ambles (Q.S. al-Mulk [67] ayat 16), dan tersusun dari lapisan-lapisan tanah yang berbeda-beda (Q.S. al-Ra'd [13] ayat 4). Kedua, berdasarkan relevansinya, pemaknaan ayat Al-Qur'an atas fenomena land subsidence relevan dengan penemuan sains modern, khususnya berkaian dengan sebab terjadinya dan upaya pengendaliannya.

**Kata kunci:** Al-Qur'an, Tafsir, Sains, Bencana Alam, dan Land Subsidence.

**Abstract.** The phenomenon of land subsidence in Indonesia is being discussed by experts and the government's attention, especially after the narrative of moving the capital city emerged in recent years. The common reason for moving the capital city is related to economic, political, and geographical considerations. However, specifically, among the main causes is the consistent land subsidence, which has an impact on the potential for Jakarta to sink in the next decades. Experts say that this potential arises due to anthropogenic factors (significant additional load on the soil surface and massive exploitation of groundwater) and geological factors (soil composition consisting of the dominance of young and compressible alluvial deposits). Meanwhile, the Qur'an as a book of guidelines and instructions for human life (hudan linna>s) mentions a lot about the problems of life, both in its efforts to prevent harm or bring benefits. So in this paper, we will examine how the Qur'an talks about the phenomenon of land subsidence and its relevance to modern science. The source of the data was obtained from a literature review and explained in a descriptive-analytical manner. The research was conducted through a study of several verses—tafsir—of the Qur'an related to the object of research and other supporting sources. From this study the results obtained; First, based on the text, the Qur'an has provided information about the possibility of the phenomenon of land subsidence by mentioning that the basic nature of the earth is easy to break against loads (Q.S. at-Thariq [86] verse 12), has the potential to sink, decline, and sink. (Q.S. al-Mulk [67] verse 16), and is composed of different layers of soil (Q.S. al-Ra'd [13] verse 4). Second, based on its relevance, the meaning of the Qur'anic verse on the phenomenon of land subsidence is relevant to the findings of modern science, especially with regard to the causes of its occurrence and efforts to control it.

**Keywords:** Al-Qur'an, Tafsir, Science, Natural Disasters, and Land Subsidence.

## PENDAHULUAN

Fenomena land subsidence di Indonesia tengah menjadi perbincangan hangat baik oleh ahli ataupun masyarakat awam, sekaligus menjadi perhatian pemerintah khususnya setelah narasi perpindahan ibu kota dimunculkan beberapa tahun terakhir. Sebetulnya wacana pemindahan ibu kota tersebut sudah dicanangkan sejak masa pemerintahan Soekarno.

Namun demikian, dibutuhkan kajian yang strategis dan analisis yang matang, termasuk di dalamnya terhadap wilayah yang ditinggalkan (Jakarta) dan wilayah yang menjadi tujuan (Kalimantan Timur). Alasan umum perpindahan ibu kota adalah berkaitan dengan pertimbangan ekonomi, politik, dan geografis (Hutasoit 2018). Secara spesifik, di antara yang menjadi penyebab utama pemindahan adalah adanya penurunan muka tanah (land subsidence) secara konsisten, sehingga berdampak pada potensi tenggelamnya Jakarta pada puluhan tahun mendatang.

Jakarta merupakan salah satu kota di Indonesia dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup signifikan. Tercatat jumlah penduduk yang ada mencapai 10.177.924 jiwa, dengan daya tampung dataran yang ditempati seluas 662,33 km<sup>2</sup>. Jika dibandingkan dengan keseluruhan penduduk di Indonesia, maka tercatat 4% berada di wilayah Jakarta (Cyntia 2018). Maka konsekuensi dari kondisi yang demikian adalah munculnya kebutuhan terhadap air yang semakin tinggi—baik digunakan dalam kepentingan rumah tangga atau bidang industri yang semakin subur—disamping juga daya tampung lahan yang semakin berkurang (Hutabarat 2017). Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, tidak sedikit masyarakat yang mulai melakukan pengambilan air dari tanah (ground water extraction) menggunakan sumur bor. Di mana nanti pada gilirannya akan berdampak pada penurunan muka tanah (land subsidence), apabila pengambilan air tanah terus dilakukan secara masif (Cyntia 2018).

Pada dasarnya fenomena penurunan muka tanah (land subsidence) merupakan problem di banyak daerah di dunia dengan analisis faktor yang berbeda-beda, di antaranya seperti daerah Groningen-Belanda, Osaka-Jepang, Ravenna-Italia, Jakarta-Indonesia, dan lain-lain yang notabene merupakan daratan alluvial (Setyarini 2008). Hanya saja pada akhir tahun lalu, kota Jakarta menjadi pembicaraan yang cukup hangat setelah Joe Biden, Presiden USA, menyebut bahwa kota Jakarta mempunyai potensi yang besar untuk tenggelam pada tahun 2030. Penyebutan Jakarta di antara beberapa kota lain di dunia—bahkan di antaranya tidak jarang berada di wilayah pesisir—yang mempunyai potensi sama tentu menimbulkan tanda tanya.

Di antara pakar menyebut bahwa hal tersebut dipicu karena sampai saat ini Jakarta belum mampu menyeleraskan antara ketersediaan air bersih dan tingginya kebutuhan terhadapnya. Terlebih sebagai wilayah metropolitan, Jakarta tidak hanya dihuni oleh masyarakat pada umumnya, melainkan banyak di antaranya berupa gedung-gedung tinggi dalam bidang industri, seperti perhotelan, perkantoran, perbelanjaan, dan lain-lain. Paling tidak terdapat tiga kawasan industri besar yang berada di wilayah Metropolitan Jakarta, di antaranya 3 kawasan industri di Jakarta, 3 kawasan industri di Tangerang, 11 kawasan industri di Bekasi, dan 2 kawasan industri di Bogor, dengan memenuhi sekitar 12.962 hektar tanah (Widodo 2019).

Oleh sebab itu, dapat dikatakan bahwa sebab munculnya penurunan muka tanah (land subsidence) adalah bukan dominan karena faktor pergerakan struktur geologi bumi, melainkan karena adanya aktivitas manusia (antropogenik), yakni adanya kegiatan pembangunan yang cukup masif di wilayah Jakarta dan sekitarnya pada kurun waktu 50 tahun terakhir. Meskipun pada akhirnya, terdapat faktor lain yang turut serta menjadi pemicu adanya penurunan muka tanah (land subsidence), di antaranya adanya pengambilan air tanah yang berlebihan, beban bangunan, konsolidasi tanah secara alami (Widodo 2019).

Berkaitan dengan hal tersebut, universalitas Islam dalam banyak telah menyinggung tentang problematika kehidupan umat manusia, tanpa terkecuali pada bidang kajian kealaman (sains) yang khusus berkaitan dengan fenomena land subsidence. Konsep universalitas Islam, dimaknai tidak hanya tentang keberlakuan nilai-nilai keislaman untuk seluruh manusia, lebih dari itu substansi ajarannya juga melingkupi seluruh lini kehidupan (Ajahari 2017). Dalam hal wacana tentang integrasi Islam dan sains, setidaknya para intelektual muslim terbagai ke dalam beberapa kelompok, sehingga nantinya akan melahirkan berbagai sebutan dari adanya dari perbedaan pandangan tersebut; kaum tradisional, reformis, dan modernis. Di antara kelompok tersebut adalah;

Pertama, kelompok masyarakat yang memisahkan antara Islam dan sains, karena keduanya dianggap sebagai dua hal yang sama sekali berbeda. Mereka beranggapan bahwa sains merupakan sebuah aktifitas penelitian yang sepenuhnya bebas akan nilai. Menurut kelompok ini, Islam tetap wajib untuk mengejar ketertinggalan dalam bidang sains dan teknologi. Seandainya muncul kritik, nantinya kritik tersebut akan berfokus pada model penerapan sains yang harus diselaraskan dengan nilai etika keislaman. Bahkan tidak jarang, ayat-ayat al-Qur'an digunakan untuk menjustifikasi pemahaman tersebut, hanya saja ayat-ayat yang digunakan adalah berkaitan anjuran kepada segenap manusia untuk memikirkan fenomena alam sebagai alasan untuk setiap muslim wajib untuk mengejar ketertinggalan sains.

Kedua, kelompok masyarakat yang menilai terdapat hubungan yang canggung antara Islam dan sains, bahkan tidak jarang mereka mengatakan bahwa sains pada titik tertentu telah bertentangan dengan Islam sehingga harus ditolak. Kelompok ini merupakan antitesa dari kelompok pertama, bahwa sains merupakan sebuah aktifitas sosial yang tidak bebas nilai. Komponen yang menyertai sains dianggap sebagai produksi barat, sehingga umat Islam tidak boleh bersinggungan dengannya.

Ketiga, kelompok masyarakat yang menerima adanya integrasi antara Islam dan sains—di antara tokohnya adalah Naquib Allathas dan Ismail Faruqi yang dianggap sebagai pencetus gagasan Islamisasi sains—meskipun nantinya terdapat serangkaian wacana kritis dibalik upaya integratif tersebut. Kelompok ini hendak menegaskan tentang posisi

Islam yang pada dasarnya mempunyai keunggulan dibandingkan dengan agama lainnya, dengan menyatakan bahwa seluruh kajian sains dan perkembangannya telah dirumuskan di dalam Al-Qur'an. Untuk menguatkan pandangannya, kelompok ini mengutip berbagai ayat yang potensial untuk dipahami secara saintifik, dan ditafsirkan dengan sedemikian rupa sehingga tampak bahwa penemuan sains akan senantiasa selaras dengan kandungan Al-Qur'an (Syahrial 2017).

Terlepas dari perbedaan pandangan yang ada, keterpisahan antara Islam dan sains secara faktual berdampak pada konsep teologi yang improduktif, khususnya ketika dihadapkan dengan berbagai fenomena alam. Menurut Mustaqim, hal tersebut berpengaruh terhadap paradigma masyarakat muslim yang terkesan pesimis, bahkan tidak jarang ada yang menyikapinya dengan sinis. Di antara mereka ada yang menganggap bahwa fenomena (bencana) alam adalah kutukan dari Allah Swt, bukti murka dari-Nya karena perilaku maksiat yang dilakukan manusia, atau ujian dari Allah Swt (Mustaqim 2015).

Hal ini disebabkan salah satunya karena adanya dikotomi antara Islam dan sains, sehingga konsep teologi tidak berdaya ketika harus bersandingan dengan hal-hal yang berada di luar dirinya. Meskipun di antara masyarakat sudah ada yang mengaitkan fenomena (bencana) alam dengan ayat Al-Qur'an, namun keterkaitan tersebut belum mampu menunjukkan kontribusi yang positif. Oleh sebab itu, riset ini penting dilakukan untuk mencari relevansi atau hubungan yang paling ideal antara Islam dan sains, khususnya perspektif al-Qur'an dalam melihat fenomena land subsidence, sekaligus membacanya dengan konstruksi yang baru sehingga menghasilkan konsepsi teologi pembangunan yang bersifat positif.

Pada dasarnya, proses penurunan muka tanah menjadi satu problematika banyak wilayah di dunia, terlebih daerah-daerah yang memang berada di atas tanah alluvial dan berlokasi di kawasan sekitar pantai. Ada banyak penelitian sebelumnya yang telah membahas tentang fenomena land subsidence, khususnya yang terjadi di Indonesia. Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini, antara lain;

Pertama, penelitian yang dilakukan oleh Ritha Riyandhari yang berjudul "Studi Penurunan Muka Tanah (Land Subsidence) di Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah". Dalam penelitiannya, Riyandhari berusaha mengungkap dan memberikan informasi tentang terjadinya fenomena land subsidence yang ada di daerah Kendal. Hal ini disebabkan karena pengetahuan dan informasi tersebut dianggap sangat diperlukan, khususnya setelah terjadi banyaknya peristiwa bencana alam terlebih pada daerah-daerah rawan. Dari penelitian tersebut diperleh hasil bahwa Kabupaten Kendal diketahui berada di atas tanah yang mempunyai material sedimen berukuran lanau lempungan, kerikil, dan lain-lain. Dilihat dari sifat tanah, maka wilayah Kabupaten Kendal cenderung mempunyai tanah dengan potensi air sedang. Sedangkan dari sisi geografis, ditemukan bahwa di sepanjang pantai utara Jawa—termasuk sebagian dari wilayah Kabupaten Kendal—umumnya terdiri dari endapan alluvium yang belum terkonsolidasi. Sehingga ketika terjadi pembebanan di permukaan tanah akan berpotensi besar terjadi fenomena land subsidence (Riyandari 2019).

Kedua, penelitian yang dilakukan oleh Doni Romdoni yang berjudul "Uji Laboratorium Penurunan Muka Tanah di Daerah DKI Jakarta" pada tahun 2021. Dalam penelitiannya, Romdoni mengatakan bahwa Jakarta menjadi salah satu wilayah di Indonesia yang mengalami penurunan muka tanah (land subsidence) pada tahap kritis. Hal itu disebabkan karena sebagian besar wilayah utara dan berbagai daerah lain mengalami penurunan yang signifikan setiap tahunnya. Hasilnya, Romdoni menemukan bahwa Jakarta termasuk ke dalam wilayah cekungan aktif yang berumur kuartar dengan ketebalan ratusan meter. Secara litologi, inilah yang menyebabkan wilayah Jakarta cenderung sensitif terhadap setiap gaya yang mempengaruhinya, baik dari luar (eksogen) ataupun dari dalam (endogen). Dan dari keseluruhan wilayah pesisir utara yang mengalami penurunan, daerah Sunter Agung, Tanjung Priok, Jakarta Utara yang mengalami penurunan paling signifikan, dengan angka 13,347 – 21,474 cm dalam rentan waktu 1-4 tahun (Romdoni 2021).

Ketiga, penelitian yang dilakukan oleh Munawaroh yang berjudul "Tafsir Ekologis Al-Qur'an Surat al-Mukminun Ayat 18" pada tahun 2020. Dalam penelitiannya, Munawaroh mengatakan bahwa persoalan lingkungan di dalam kehidupan manusia tidak dapat dipungkiri menjadi masalah yang penting. Di samping adanya fakta bahwa kerusakan alam semakin memprihatinkan, kesadaran untuk menjaga lingkungan oleh masyarakat juga terbilang minim. Misalnya pembuangan limbah pabrik yang tidak bertanggung jawab, membuang sampah sembarangan, penyedotan air dari dalam tanah secara masif, dan lain-lain. Kerusakan yang ditimbulkan dari tindakan-tindakan tersebut bukan saja berdampak pada alam, namun membuka peluang untuk terjadi bencana alam yang lebih besar. Hasilnya, Munawaroh menemukan bahwa di dalam al-Qur'an, Allah Swt menegaskan tentang pentingnya upaya konservasi air pada Q.S. al-Mukminun ayat 18. Berawal dari tumbuhnya kesadaran di antara masyarakat melalui paradigma tafsir ekologi, akan menghasilkan prinsip-prinsip echo-theology yang akan menjiwai setiap umat Islam dalam melakukan perlindungan terhadap sumber daya air—sebagai bagian dari konsep teologi—melalui tindakan-tindakan yang konstruktif-efisien (Munawaroh 2020).

Berdasarkan pada beberapa penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan adanya keserupaan yang berarti baik yang berkaitan dengan fenomena land subsidence yang terjadi di beberapa wilayah di Indonesia, seperti Kabupaten Kendal (Ritha Riyandhari) dan Jakarta (Doni Romdoni), ataupun penelitian yang dilakukan Munawaroh dalam melihat perspektif al-Qur'an tentang tafsir ekologi. Berbeda dengan penelitian tersebut, peneliti hendak mencari pemaknaan sains dan Al-Qur'an dalam melihat fenomena land subsidence sekaligus menganalisis relevansi di antara keduanya.

## METODE PENELITIAN

Dalam hal ini, penelitian dapat dikategorikan sebagai penelitian kualitatif dengan menggunakan jenis penelitian pustaka atau library research. Secara umum, metode kualitatif di dalam penelitian diaplikasikan dengan cara melakukan analisis teks melalui penyelidikan terhadap suatu teks, peristiwa, atau perbuatan untuk menemukan fakta yang benar (Hamzah 2019). Sedangkan berdasarkan teknik analisisnya, maka penelitian ini menggunakan teknis analisis isi (content analysis), yakni peneliti memulai dengan memberikan pencarian atas lambang-lambang tertentu, melakukan kategorisasi berdasarkan sebuah kriteria yang khusus, sehingga pada akhirnya data dapat diprediksi dengan teknis analisis yang khusus pula (Bungin 2011).

Adapun terkait dengan sumber data, maka dapat dikategorikan ke dalam 2 kelompok; sumber primer dan sumber sekunder (Hamzah 2019). Sumber primer merupakan rujukan utama yang penulis kumpulkan langsung dari objek atau sasaran penelitian, sedangkan sumber sekunder merupakan sumber pendukung yang tidak memberikan data secara langsung kepada penulis namun masih berkaitan dengan objek penelitian (Sugiono 2010). Berkaitan dengan penelitian ini, sumber primer yang digunakan adalah melalui tafsir al-Qurthubi. Sedangkan sumber sekunder, berasal dari artikel, jurnal, buku (kitab), dan dokumen lain yang mendukung penelitian. Dan dalam hal pengumpulan data, penulis menggunakan teknik dokumentasi dengan melakukan pengamatan terhadap sekian sumber yang relevan dengan penelitian, baik berupa tulisan, ceramah, gambar, atau karya-karya ilmiah dari para pakar dan mufasir (Sugiono 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagaimana telah dijelaskan dimuka, bahwa paradigma intergrasi Al-Qur'an dan Sains memunculkan sekian respon dan reaksi di antara umat Islam; sebagian menolak, sebagian menerima, dan sebagian yang lain memisahkan keduanya. Namun demikian, pemilihan respon tersebut bukan saja berimplikasi pada perbedaan cara pandang, namun juga berdampak pada konstruksi teologi yang berbeda pula; teosentris dan antroposentris, sebagaimana diungkap oleh Mustaqim (Mustaqim 2015) dan Munawir (Munawir 2018). Oleh sebab itu, pengungkapan prespektif Al-Qur'an, khususnya berkaitan dengan fenomena alam-saintifik menjadi penting untuk dilakukan. Maka dalam penelitian ini, akan dijelaskan relevansi fenomena land subsidence (penurunan muka tanah) dalam pemaknaan sains dan Al-Qur'an.

### FENOMENA LAND SUBSIDENCE DALAM PEMAKNAAN SAINFITFIK

Penurunan muka tanah (land subsidence) disebut merupakan salah satu fenomena geologi yang dapat diketahui dengan adanya pola pergerakan muka tanah menuju ke arah bawah pada titik tertentu, baik yang terjadi secara alamiah ataupun karena adanya aktivitas manusia yang menjadi penyebabnya (Pratiwi 2019). Namun secara spesifik, terdapat banyak variable yang menjadi kemungkinan terjadinya fenomena land subsidence, di antaranya disebabkan karena adanya pembebanan yang kuat di permukaan tanah, gempa yang berdampak pada tidak stabilnya struktur tanah, pengambilan air tanah yang berlebihan, dan lain sebagainya (Archenita 2015).

Dan berbagai variable tadi, mempunyai kemungkinan terjadi di sebagian wilayah di Indonesia, meskipun dengan intensitas yang relatif berbeda pada masing-masing daerah. Misalnya pada daerah-daerah yang berasal dari area rawa, delta, endapan banjir, dan lain-lain yang kemudian mengalami alih fungsi atau guna, di mana umumnya tanpa adanya rekaya tanah sebelumnya. Meskipun titik-titik tersebut bukan menjadi patokan utama dalam melihat fenomena land subsidence, sebab diperlukan serangkaian kajian yang strategis dalam skala yang luas untuk menentukan penyebab terjadinya land subsidence pada suatu wilayah. Sehingga tidak dapat dilihat hanya dari satu sudut pandang, akan tetapi melalui kajian yang terukur dengan menghitung dua bagian utama; (1) Bagian permukaan tanah, salah satunya melalui pengukuran GPS dan InSAR. (2) Bagian bawah permukaan tanah, salah satunya dengan kajian hidrologi dan geologi (Pratiwi 2019).

Kajian ini menjadi penting, mengingat analisis tentang penyebab utama terjadinya fenomena land subsidence akan menjadi dasar dilaksanakannya perencanaan efektif dan upaya mitigasi sehingga hasilnya akan lebih akurat. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini akan dijelaskan fenomena land subsidence dalam pemaknaan saintifik, dengan membatasi pembahasan pada berbagai kemungkinan terjadinya sekaligus disebutkan upaya penanggulangannya.

#### 1. Sebab-sebab Terjadinya Fenomena Land Subsidence

Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas, bahwa Indonesia—terlebih Jakarta—dianggap menjadi salah satu daerah yang paling beresiko terjadi bencana alam. Bahkan hal tersebut telah tercatat secara runtut di dalam sejarah, dan akan terus menjadi sebuah isu aktual (Murdiyanto 2015). Oleh sebab itu, segala informasi tentang daerah rawan bencana, sebab-sebab terjadinya bencana, indikasi awal terjadinya bencana, sampai upaya mitigasi menjadi persoalan yang mendesak. Namun jika dilihat dari penyebabnya, maka bencana alam secara umum dapat dikategorikan menjadi tiga (3) jenis; bencana geologis, klimatologis, dan ekstra-terrestrial (Riyandari 2019). Bencana alam geologis yang dimaksud di sini adalah sebuah bencana yang bermula dari beragam gaya di dalam bumi, dan berdampak pada permukaan bumi. Sedangkan bencana alam klimatologi adalah sebuah bencana yang umumnya terjadi karena adanya perubahan iklim, cuaca, atau suhu. Adapun bencana alam ekstra-terrestrial adalah sebuah bencana yang muncul disebabkan karena adanya hantaman dari kekuatan di luar bumi, seperti benda langit.

Dan di antara ketiga jenis bencana alam di atas, Astuti menyatakan bahwa yang paling banyak mempunyai dampak langsung dan signifikan di dalam kehidupan manusia adalah bencana alam geologis dan klimatologi (Astuti 2015). Meski demikian, jika dilihat dari tanda-tandanya, maka bencana alam geologis dan ekstra-terrestrial menjadi yang paling sulit untuk diprediksi. Sedangkan bencana klimatologi cenderung mudah, karena menyangkut cuaca yang pada umumnya mempunyai tanda yang jelas. Menyikapi hal ini, Haris mengatakan bahwa pengenalan dini dapat dilakukan dengan melihat karakteristik penyebab dari bencana alam geologis dan ekstra-terrestrial, karena umumnya masing-masing mempunyai gejala awal yang dapat diperkirakan (Haris 2018). Salah satu yang menjadi tema aktual dan menjadi perbincangan, dan termasuk salah satu kategori bentuk bencana alam geologis adalah terkait fenomena land subsidence.

Pada dasarnya terdapat banyak teori yang mengangkat secara khusus tentang faktor penyebab terjadinya land subsidence (penurunan muka tanah), baik faktor utama ataupun faktor pendukung (Riyandari 2019). Namun jika dipetakan lebih lanjut, para pakar secara umum mendasarkan pada teori yang disampaikan oleh Whittaker and Reddish, 1989 dalam Adzindani Reza Wirawan, 2019 yang menyatakan bahwa penyebab terjadinya fenomena land subsidence antara lain (Wirawan 2019):

a. Penurunan tanah alami (natural subsidence), penyebabnya adalah;

i. Siklus Geologi

Di antara suatu perkembangan yang dapat dilihat dari siklus geologi secara bertahap seperti pelapukan (denudation), pengendapan (deposition), dan pergerakan kerak bumi (crustal movement). Pelapukan di sini merupakan sebuah rangkaian proses berubahnya batuan menjadi tanah secara alami, baik itu berdasarkan proses kimiawi (dipengaruhi suhu, jenis air, dan kelembaban), fisika atau mekanik (disebabkan suhu udara, tekanan udara, dan kristalisasi garam), ataupun biologi (dilakukan oleh sebuah organisme tertentu yang melakukan aktivitas di wilayah sekitar batuan). Sedangkan pengendapan tanah (tanah alluvial) dalam hal ini merupakan suatu tanah yang dihasilkan dari proses lumpur sungai yang mengendap di wilayah dataran rendah, di mana umumnya wilayah tersebut mempunyai karakteristik tanah yang subur dan mudah menjadi ladang pertanian. Adapun pergerakan kerak bumi di sini mencakup dua aktivitas utama; baik aktivitas vulkanisme maupun aktivitas tektonisme (Airin 2022).

ii. Sedimentasi Daerah Cekung

Sedimentasi daerah cekung di sini umum terjadi di sekitar wilayah-wilayah tektonik lempeng, khususnya pada sekitaran perbatasan. Pada dasarnya, pengontrol utama dari pembentukan cekungan ini berhubungan erat dengan bagian struktur luar bumi yang bersifat rigid dan dingin. Bagian yang dimaksud dalam hal ini adalah bagian paling luar bumi yang memampang mempunyai karakter rigid dan dingin, serta umumnya membentuk sebuah lempeng yang koheren. Adapun para pakar kemudian membagi mekanisme pembentukan cekungan sedimentasi berdasarkan sebab atau pengaruhnya menjadi tiga model mekanisme; (1) Pembebanan litosfer, yakni adanya deformasi fleksural di mana sebelumnya pernah terjadi penurunan muka tanah. (2) Perubahan pada tingkat ketebalan litosfer, seperti proses penipisan kerak yang diakibatkan adanya perubahan sesar ekstensional yang mengontrol penurunan cekungan. (3) Terjadinya pendinginan dan penurunan dari oceanic lithosphere bersamaan dengan adanya pergerakan menjauhnya dari pusat pemerakan (Geost 2017).

b. Penurunan tanah yang disebabkan oleh adanya pengambilan air tanah secara berlebihan (groundwater extraction)

Sebagaimana yang telah dipaparkan di atas, bahwa terdapat banyak teori yang menyatakan tentang penyebab terjadinya fenomena land subsidence, salah satunya yang disebabkan oleh usaha manusia, yakni adanya pengambilan bahan-bahan cair di dalam tanah, seperti air dan minyak tanah. Meskipun tidak seketika akan berdampak, namun karena adanya upaya pengambilan air di dalam tanah secara konsisten maka akan memicu terjadinya perubahan pada tegangan air yang berada pada pori-pori tanah, dan kemudian akan menjadi mengecil, atau bahkan hilang sama sekali. Hal tersebut kemudian akan memicu terjadinya perubahan volume di pori-pori tanah, dan menghasilkan sebuah rongga. Kemudian pada saatnya rongga tersebut akan terisi oleh

butiran padat lainnya sehingga terjadi deformasi di wilayah permukaan tanah, menjadi turun. Penurunan permukaan tanah inilah yang disebut sebagai fenomena land subsidence yang disebabkan oleh adanya pengambilan bahan cair di dalam tanah secara berlebihan (Hutabarat 2017).

c. Penurunan tanah yang disebabkan oleh beratnya beban bangunan di permukaan (settlement)

Faktor berikutnya yang tidak kalah penting menjadi sebab terjadinya fenomena land subsidence adalah dikarenakan terlalu berat beban yang berada di atasnya. Misalnya seperti banyaknya struktur bangunan yang membebani, menjadikan tanah mengalami kompaksi. Bagaimanapun, tanah menjadi salah satu unsur terpenting di dalam konstruksi sebuah bangunan. Pada umumnya, tanah dapat difungsikan paling tidak menjadi dua jenis; (1) Tanah sebagai pondasi pendukung dalam sebuah bangunan, dan ini yang jamak ditemukan. (2) Tanah sebagai pondasi atau bahan utama dari sebuah bangunan, seperti tanggul, bendungan, dan lain-lain. Karena adanya berbagai konstruksi bangunan yang berada di atas tanah inilah yang menjadi sebab tanah-tanah yang menjadi pondasinya mengalami pemampatan. Hal itu disebabkan karena adanya pengaruh deformasi dari partikel tanah, relokasi partikel, dan keluarnya air atau udara dari dalam pori tersebut. Oleh sebab itu, dapat dinyatakan bahwa semakin besar dan banyaknya masa suatu bangunan yang menempati sebuah wilayah atau dataran, potensi penurunan tanah akan semakin besar. Hal ini menjadi indikator, khususnya kota Jakarta yang mempunyai kuantitas bangunan yang banyak, menjadi sebab kemungkinan terjadinya land subsidence meskipun bukan menjadi faktor satu-satunya (Lia 2017).

Apabila hendak dijabarkan secara spesifik, maka dapat dipetakan penyebab terjadinya fenomena land subsidence yang disebabkan karena adanya beban berat pada permukaan tanah mencakup dua sebab utama; (1) Penurunan segera, yakni model penurunan yang terjadi pada tanah yang mempunyai konstur cenderung halus-kering (bukan jenuh), sesaat setelah adanya beban bekerja. Namun demikian, penurunan segera ini bersifat statis, dengan kadar yang terbilang sulit mengukur besarnya. Khusus untuk penurunan jenis pertama ini, umumnya dapat dilihat dari bangunan-bangunan yang terletak di atas pondasi tanah granuler. (2) Penurunan konsolidasi, yakni penurunan yang terjadi pada tanah mempunyai konstur cenderung halus dan berada di bawah permukaan tanah. Berbeda dengan sebelumnya, bahwa penurunan pada jenis kedua ini lebih membutuhkan waktu yang panjang, melihat pada keadaan lapisan tanah yang ada. Namun demikian, ketika tanah tersebut mengalami pembebanan yang berat dan konsolidasi di permukaannya, maka secara umum proses penurunan terjadi pada tiga fase utama (Herman 2010);

- Fase awal, yakni penurunan dengan ditandai keluarnya udara dari rongga pori-pori setelah terjadi beban di atasnya. Pada fase pertama ini, perubahan dapat dilihat dari berkurangnya angka pori dan dapat ditentukan dari kurva waktu atas penurunan dari uji konsolidasi.
- Fase konsolidasi primer, yakni penurunan yang disebabkan karena adanya peningkatan kecepatan air yang terjadi di rongga pori akibat tekanan berat yang ditimbulkan oleh beban.
- Fase konsolidasi sekunder, yakni kelanjutan dari fase sebelumnya dan cenderung berjalan sangat lambat. Oleh sebab itu, jika hendak ditunjukkan dalam sebuah persamaan, maka dapat dinyatakan sebagai berikut;  
 $S$  : Penurunan total  
 $S_i$  : Penurunan segera  
 $S_c$  : Penurunan konsolidasi primer  
 $S_s$  : Penurunan konsolidasi sekunder

d. Penurunan tanah yang disebabkan oleh pengambilan bahan padat dari tanah (misalnya adanya aktivitas penambangan).

2. Penanggulangan atau Mitigasi Terjadinya Fenomena Land Subsidence

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, fenomena land subsidence memberikan ancaman bukan saja pada satu wilayah, namun juga sebagian daerah di dunia, termasuk Jakarta. Jika dihitung, fenomena land subsidence yang terjadi di Jakarta akan mengancam tenggelamnya daerah tersebut pada tahun 2050. Hal itu disebabkan karena pada setiap tahunnya, penurunan tanah berlangsung secara konsisten sehingga menimbulkan kekhawatiran. Tercatat sekitar 5-12 cm penurunan muka tanah berlangsung setiap tahun. Apabila di analisis penyebabnya, ada banyak faktor yang dapat dijadikan sebagai alasan terjadinya fenomena land subsidence di Jakarta, seperti pembangunan infrastruktur yang masif, penggunaan air tanah yang berlebihan, dan lain-lain (Arisandy 2020).

Langkah selanjutnya setelah menganalisis penyebab terjadinya fenomena land subsidence maka diperlukan serangkaian penelitian lanjutan yang dimaksudkan sebagai upaya mitigasi atau penanggulangan terus menurunnya permukaan tanah. Penelitian lanjutan tersebut nantinya akan berkisar pada analisis struktur tanah, seperti daya dukung tanah, tingkat ketebalan dan komposisi struktur bawah tanah, karakteristik geologi, ataupun berbagai hal yang terikat dengan masalah yang terjadi.

Adapun cara penanggulangannya pun terbilang bervariasi, bergantung pada sebab atau faktor-faktor terjadinya fenomena land subsidence yang telah ditemukan sebelumnya, di antaranya (Archenita 2015);

- a. Membuat drainase secara vertikal.
- b. Memanfaatkan air tanah secara efisien dan menghindari eksploitasi air yang berlebihan untuk mencegah kekurangan air.

- c. Membuat sumur resapan, yakni dengan membuat lubang pada permukaan tanah untuk menampung air hujan yang kemudian dialirkan ke tanah supaya cadangan air di tanah tercukupi.
- d. Memperbanyak ruang terbuka hijau untuk menambah ruang efisiensi air tanah, sekaligus mencegah terjadinya banjir dan membuka ruang interaksi sosial antar masyarakat.
- e. Menerapkan konsep rainwater harvesting, yakni pengolahan air hujan menjadi air bersih yang layak pakai.
- f. Melakukan sebuah rekayasa geoteknik untuk memperkuat struktur atau daya dukung tanah, yakni salah satunya menggunakan jalan suntik semen.
- g. Pembangunan pondasi yang kokoh pada beberapa konstur tanah dengan perhitungan yang tepat.
- h. Penggantian konstur tanah yang relatif lembek, dengan tanah yang berkonstur lebih kompak, dan
- i. Mengupayakan adanya injeksi tanah, dengan cara memasukkan air ke dalam tanah dengan bantuan pompa ataupun secara alami melalui prinsip gravitasi.

### FENOMENA LAND SUBSIDENCE DALAM PEMAKNAAN AL-QUR'AN

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, bahwa A-Qur'an pada beberapa ayatnya juga memberikan informasi dan membangun perspektif tentang kehidupan, salah satunya alam semesta—termasuk segala yang melingkupinya. Hal ini menjadi wajar, mengingat salah satu fungsi Al-Qur'an adalah sebagai pedoman kehidupan umat manusia baik di dunia maupun di akhirat. Namun demikian, informasi yang tertera di dalam Al-Qur'an cenderung bersifat global dan hanya memuat uraian mendasar secara ringkas saja, karena A-Qur'an di sisi lain juga bukan merupakan buku ilmu pengetahuan yang secara tuntut dan terperinci menjelaskan berbagai fenomena yang ada (Zaini 2018). Maka penelitian ini nantinya diharapkan tidak hanya menjadi informasi belaka, melainkan dapat memotivasi terciptanya tindakan-tindakan yang positif-konstruktif sebagai upaya mitigasi. Karena kesalahan dalam memahami hakikat sebuah bencana pada akhirnya akan memproduksi konsep teologis yang fatalistik-pesimis dan tindakan-tindakan yang tidak produktif (Mustaqim 2015). Salah satu—di antara banyak fenomena alam semesta— yang disinggung di dalam Al-Qur'an adalah adanya potensi terjadinya penurunan muka tanah (land subsidence) yang dapat mengancam kehidupan umat manusia. Hal tersebut dinyatakan melalui beberapa ayat sebagai berikut;

#### 1. Sifat Dasar Bumi Mudah Pecah atas Beban

Al-Qur'an di dalam salah satu ayatnya dengan tegas menyebutkan bahwa sifat dasar bumi yakni mudah pecah atas beban yang menimpanya di permukaan. Hal ini sebagaimana tersebut di dalam Q.S. at-Thariq [86] ayat 12 sebagai berikut;

وَالْأَرْضِ دَاتِ الصَّدَعِ

“dan bumi yang memiliki rekahan (tempat tumbuhnya pepohonan)”

#### Analisis Kebahasaan

Dalam memahami sebuah ayat, analisis bahasa menjadi salah satu yang penting untuk dikaji. Sebab bagaimanapun, terkadang Al-Qur'an secara konsisten menggunakan simbol-simbol tertentu untuk menyebut sebuah identitas secara khusus, dan hal tersebut hanya dapat diketahui melalui analisis bahasa (Umar 2001). Pola analisis bahasa umumnya dapat diaplikasikan dengan cara mengumpulkan ayat-ayat yang mempunyai redaksi atau kata kunci yang sama, untuk selanjutnya dapat dianalisis menggunakan dua pemaknaan; berdasarkan kamus ataupun berdasarkan kecenderungan Al-Qur'an dalam penggunaan redaksi tersebut.

Berkaitan dengan Q.S. at-Thariq [86] ayat 12, Al-Qur'an menggunakan redaksi (الصدع) untuk menyebut salah satu sifat bumi. Mengartikan lafadz tersebut, al-Raghib menyebut bahwa al-Shad'u makna asalnya adalah pecahnya permukaan sesuatu yang keras, seperti kaca, besi, dan lain-lain (Al-Asfahani 2008). Sedangkan dalam konteks Q.S. at-Thariq [86] ayat 12 maka makna yang dimaksud adalah pecahnya bumi yang disebabkan karena adanya pembebanan yang berat di permukaan tanah (Al-Maraghi 1969a). Bentuk lain dari lafadz al-Shad'u adalah (متصدعا) yang bermakna; dalam keadaan tunduk terpecah belah. Redaksi tersebut digunakan Al-Qur'an juga dalam menyebut pecahnya salah satu bagian dari alam semesta, namun dalam konteks pecah (meletusnya) gunung, sebagaimana tersebut di dalam Q.S. al-Hasyr [59] ayat 21 sebagai berikut;

لَوْ أَنزَلْنَا هَذَا الْقُرْآنَ عَلَىٰ جَبَلٍ لَّرَأَيْتَهُ خَاشِعًا مُّتَصَدِّعًا مِّنْ خَشْيَةِ اللَّهِ ۗ وَتِلْكَ الْأَمْثَالُ لَضَرِبُهَا لِلنَّاسِ لَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ

“Seandainya Kami turunkan Al-Qur'an ini kepada sebuah gunung, pasti kamu akan melihatnya tunduk terpecah belah karena takut kepada Allah. Perumpamaan-perumpamaan itu Kami buat untuk manusia agar mereka berpikir”

#### Analisis Asbabun Nuzul

Dilihat dari segi historitasnya, tidak ditemukan sebab-sebab yang melatarbelakangi turunnya ayat tersebut, atau yang lebih luas lagi tentang asbabun nuzul surat at-Thariq. Namun yang dapat dipahami dari ayat tersebut,

bahwa redaksi sumpah yang Allah Swt gunakan (lihat ayat sebelumnya; baca, ayat 11) dimaksudkan untuk menguatkan berbagai sumpah yang terdapat pada awal surat. Karena bisa jadi, masih terdapat sekian orang yang belum sepenuhnya percaya dan masih menyimpan keraguan terhadap al-Qur'an. Kemudian ayat ini menguatkan dengan menggunakan redaksi sumpah dan penyebutan mukjizat al-Qur'an berupa fenomena alam semesta, lebih khusus lagi potensinya terjadi land subsidence (M. Quraish Shihab 2017b).

#### Analisis Tafsir

Secara umum, ayat-ayat yang terkandung di dalam surat at-Thariq secara ijma' dikatakan sebagai surat Makiyyah, yakni kelompok surat yang turun sebelum Nabi Muhammad Saw berhijrah ke Madinah. Sebagaimana surat lain yang termasuk kelompok Makiyyah, seperti surat al-Insyiqaq dan surat al-Infithar, isi kandungannya secara umum berkisar tentang pembicaraan keimanan, bantahan kepada orang-orang musyrik yang mendustakan Rasulullah Saw, penegasan tentang hari akhir, hari kebangkitan, dan lain-lain.

Maka termasuk penyebutan Q.S. at-Thariq [86] ayat 12 di dalam al-Qur'an, Allah Swt menggunakan redaksi (الصدع) untuk memberikan ancaman dan mengingatkan umat manusia yang durhaka kepada-Nya, bahwa Allah Swt mungkin saja dengan mudah dapat membuat mereka ditelan bumi. Bumi yang dianggap sebagai sesuatu yang bersifat keras dan tidak mungkin akan pecah—sehingga orang-orang dapat bejalan dengan mudah di atasnya—mungkin saja sewaktu-waktu akan terjadi gerakan dan guncangan yang menyebabkan bumi tenggelam hancur (Al-Zuhaili 2013b).

Hal senada juga disampaikan oleh M. Quraish Shihab, bahwa redaksi (الصدع) yang disebut oleh Al-Qur'an artinya adalah belahan. Belahan yang dimaksud di sini secara spesifik menyinggung tentang persoalan bumi (tanah) yang mempunyai potensi untuk terbelah, tenggelam, dan hancur. Hal tersebut dapat dilihat dari munasabah al-ayat yang terlihat serasi, yakni pada awal surat at-Thariq Allah Swt banyak menyebut dan membicarakan tentang alam semesta khususnya yang berkaitan dengan langit, bintang, dan benda-benda angkasa. Sedangkan pada sumpah bentuk kedua ini, Allah Swt masih menjadikan alam semesta sebagai objek, namun secara spesifik berkaitan dengan tanah dan benda-benda bumi (M. Quraish Shihab 2017b).

Termasuk ketika Allah Swt menggunakan redaksi (الرجع) pada ayat sebelumnya yang merujuk kepada air hujan, di mana asalnya merupakan air yang berasal dari bumi. Meskipun secara makna, lafadz (الرجع) berarti kembali, namun para mufassir menafsirkan kata tersebut sebagai air hujan, yakni; air bumi yang semula naik ke langit dalam bentuk uap, kemudian kembali lagi ke bumi dalam bentuk air hujan (Hamka 2003). Kesemuanya ini Allah Swt sampaikan dalam rangka untuk menunjukkan kuasa-Nya atas segala sesuatu.

#### 2. Potensi Tanah Terbenam (Terjadi Penurunan; Ambles) Analisis Kebahasaan

Pada ayat yang lain, Al-Qur'an juga menyinggung salah satu sifat tanah dengan menyebutnya mempunyai potensi untuk terbenam atau mengalami penurunan muka tanah (ambles), sebagaimana tersebut di dalam Q.S. al-Mulk [67] ayat 16 sebagai berikut;

ءَأَمِنْتُمْ مَنْ فِي السَّمَاءِ أَنْ يَخْسِفَ بِكُمْ الْأَرْضَ فَإِذَا هِيَ تَمُورٌ

“Sudah merasa amankah kamu dari Zat yang di langit, yaitu (dari bencana) dibenamkannya bumi oleh-Nya bersama kamu ketika tiba-tiba ia terguncang?”

Dalam ayat tersebut, Al-Qur'an menggunakan redaksi (يخسف) yang bermakna tenggelam. Asal katanya adalah (الخسف), yakni masuknya sesuatu pada sesuatu yang lain. Misalnya dikatakan (المكان خسف) yang berarti; tempat itu ambles (tenggelam) ke dalam tanah, atau dikatakan (الشمس خسفت) yang berarti; matahari itu terbenam atau tertutup—seolah-olah masuk ke dalam tanah (Al-Maraghi 1969b). Atau dikatakan dari sebuah ucapan (المخسوفة بئر) yang artinya adalah sumur yang telah mengering airnya dari dalam tanah. Ayat lain yang menggunakan redaksi yang sama, namun dalam bentuk kata kerja (فعل) dapat dilihat misalnya pada Q.S. al-Qashash [28] ayat 81

فَخَسَفْنَا بِهِ وَبِدَارِهِ الْأَرْضَ ۗ فَمَا كَانَ لَهُ مِنْ فِئَةٍ يَنْصُرُوهُ مِنْ دُونِ اللَّهِ ۗ وَمَا كَانَ مِنَ الْمُنتَصِرِينَ

“Lalu, Kami benamkan dia (Qarun) bersama rumahnya ke dalam bumi. Maka, tidak ada baginya satu golongan pun yang akan menolongnya selain Allah dan dia tidak termasuk orang-orang yang dapat membela diri”

#### Analisis Asbabun Nuzul

Secara historis, tidak ditemukan adanya sebab mikro (riwayat asbabun nuzul) yang secara spesifik menyebut tentang kejadian yang menjadi latarbelakang turunnya Q.S. al-Mulk [67] ayat 16. Namun demikian, menurut M. Quraish Shihab ayat tersebut secara umum ditunjukkan kepada orang-orang yang tidak berkenan menyambut seruan Allah Swt dan durhaka terhadap perintah-Nya. Hal ini setelah pada ayat sebelumnya Allah Swt telah menyebut bukti-bukti Maha Kuasa-Nya dengan mengajak manusia senantiasa bersyukur atas kenikmatan, keindahan, keamanan, yang diberikan Allah Swt (M. Quraish Shihab 2017a).

#### Analisis Tafsir

Menafsirkan ayat tersebut, Wahbah Zuhaili mengawali dengan menyebutkan berbagai janji (kabar gembira) bagi orang-orang yang beriman, sekaligus menyebutkan ancaman yang ditunjukkan kepada orang-orang kafir yang mendustakan Allah Swt. Bagi orang-orang yang beriman, dibutuhkan ikhtiar dan usaha untuk mendapatkan segala

sesuatu yang telah Allah Swt janjikan berupa kebaikan. Sebab bagaimanapun, agama dan aktivitas kehidupan, menurut Zuhaili, menjadi satu hal yang tidak dapat dipisahkan. Karena konsep rizki di dunia akan terkait dengan usaha yang dilakukan oleh manusia. Sedangkan di sisi lain, orang-orang kafir dicela karena sebagian besar mereka—untuk enggan mengatakan semuanya—merasa aman dari siksa Allah Swt. Padahal azab dan murka-Nya dapat datang kapan pun, bahkan di atas bumi yang mereka pijak, seperti terjadinya fenomena land subsidence yang diisyaratkan melalui redaksi (يخسف) di dalam Q.S. al-Mulk [67] ayat 16.

Menggambarkan fenomena tersebut, M. Quraish Shihab menyebut bahwa saat itu bumi akan berguncang dari atas ke bawah dan akan menimpa manusia—di mana bukan saja manusia yang durhaka atau kafir, namun peringatan ditunjukkan kepada seluruh manusia. Maka dengan ini, lanjut Shihab, Al-Qur'an juga menyuruh umat Islam untuk meyakini adanya hukum-hukum semesta (kejadian alam) yang telah Allah Swt tetapkan. Maka dengan itu—baik adanya tanda-tanda ataupun konsistensi kejadian alam yang berlangsung—manusia, khususnya para ilmuwan Islam, dapat melakukan berbagai upaya mitigasi ataupun pencegahan, dengan menciptakan alat-alat yang canggih misalnya. Namun di sisi lain, umat Islam tidak boleh kehilangan keyakinan tentang kemahakusaan Allah Swt dalam mengatur alam semesta dengan adanya hukum alam tersebut. Justru hal ini sebagai isyarat bahwa umat Islam harus selalu awas dan waspada (M. Quraish Shihab 2017a).

Hal senada juga disampaikan oleh Buya Hamka di dalam magnum opusnya, Tafsir Al-Azhar, bahwa ayat tersebut mengandung peringatan untuk umat manusia, bahwa keamanan, ketenangan, dan ketenteraman yang mereka dapatkan selama hidup di atas bumi adalah karena kuasa Allah Swt. Dan melalui kuasa-Nya itu pula, Allah Swt dapat dengan mudah menjungkirkan bumi ke dalam tanah sehingga akan terjadi kegoncangan (Hamka 2003). Kedua hal ini menjadi pertanda dan bukti kemahakusaan Allah Swt, yang salah satunya ditunjukkan melalui kejadian-kejadian alam, salah satunya fenomena land subsidence.

### 3. Tanah Terdiri Dari Lempengan Yang Berbeda-beda dan Masing-masing Mempunyai Karakter

#### Analisis Kebahasaan

Terakhir, al-Qur'an kembali menyinggung sifat tanah yang lain dengan menyebut bahwa pada dasarnya tanah terdiri dari lempengan yang berbeda-beda dan mempunyai karakteristiknya masing-masing, sebagaimana tersebut di dalam Q.S. al-Ra'd [13] ayat 4 sebagai berikut;

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَوِّرَاتٌ وَّجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَعَيْرٌ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَلُ بَعْضُهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

“Di bumi terdapat bagian-bagian yang berdampingan, kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman, dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang. (Semua) disirami dengan air yang sama, tetapi Kami melebihkan tanaman yang satu atas yang lainnya dalam hal rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar (terdapat) tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti”

Berkaikatan dengan Q.S. al-Ra'd [13] ayat 4 di atas, Al-Qur'an dalam menyebut salah satu sifat tanah yang lain menggunakan redaksi (قطع), maknanya adalah; terbelah. Misalnya dikatakan dalam sebuah kalimat (الشيء انقطع) artinya; terpisah-pisah antar bagiannya (Anis 1972). Berbeda dengan sebelumnya, khusus pada redaksi ini, Allah Swt menggunakannya dalam banyak konteks pemaknaan, di antaranya;

#### a. Bumi terbelah terdapat di dalam Q.S. al-Ra'd [13] ayat 31

وَلَوْ أَنَّ قُرْآنًا سُيِّرَتْ بِهِ الْجِبَالُ أَوْ قُطِعَتْ بِهِ الْأَرْضُ أَوْ كَلِمَةٌ بِهِ الْمَوْتَىٰ بَلِ لِلَّهِ الْأَمْرُ جَمِيعًا أَفَلَمْ يَأْتِئِسَ الَّذِينَ آمَنُوا أَنْ لَوْ يَشَاءُ اللَّهُ لَهْدَى النَّاسَ جَمِيعًا وَلَا يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُوا تُصِيبُهُمْ بِمَا صَنَعُوا قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيبًا مِّن دَارِهِمْ حَتَّىٰ يَأْتِيَ وَعْدَ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُخْلِفُ الْمِيعَادَ

“Sekiranya ada suatu bacaan (Kitab Suci) yang dengannya gunung-gunung dapat digeserkan, bumi dibelah, atau orang mati dapat diajak bicara, (itulah Al-Qur'an). Sebenarnya segala urusan itu milik Allah. Tidakkah orang-orang yang beriman mengetahui bahwa sekiranya Allah menghendaki, tentu Allah telah memberi petunjuk kepada manusia semuanya. Orang-orang yang kafur senantiasa ditimpa bencana disebabkan perbuatan mereka sendiri atau bencana itu terjadi di dekat tempat kediaman mereka, sampai datang janji Allah. Sesungguhnya Allah tidak menyalahi janji”

#### b. Perpecahan kelompok dalam urusan agama, terdapat di dalam Q.S. al-Mu'minun [23] ayat 53

فَنَقَطَعُوا أَمْرَهُمْ بَيْنَهُمْ زُبُرًا كُلٌّ حِزْبٌ بِمَا لَدَيْهِمْ فَرِحُونَ

“Lalu mereka (para pengikut rasul) terpecah belah dalam urusan (agama)-nya menjadi beberapa golongan. Setiap golongan bangga dengan apa yang ada pada mereka (masing-masing)”

#### c. Bani Israil yang terpilah-pilah menjadi beberapa golongan, terdapat di dalam Q.S. al-A'raf [7] ayat 168

وَقَطَعْنَاهُمْ فِي الْأَرْضِ أُمَّمًا مِنْهُمْ الْمُصَلِحُونَ وَمِنْهُمْ دُونَ ذَلِكَ وَوَلَوْ لَوْلَاهُمْ بِالْحَسَنَاتِ وَالسَّيِّئَاتِ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

“Kami membagi mereka di bumi ini menjadi beberapa golongan. Di antaranya ada orang-orang yang saleh dan ada (pula) yang tidak. Kami menguji mereka dengan berbagai kebaikan dan keburukan agar mereka kembali (pada kebenaran)”

#### Analisis Asbabun Nuzul

Sebagaimana ayat-ayat sebelumnya yang berbicara tentang alam semesta—khususnya berkaitan dengan sifat tanah—tidak ditemukan adanya sebab mikro (riwayat asbabun nuzul) yang secara spesifik menyebut tentang kejadian yang menjadi latarbelakang turunnya Q.S. al-Ra’d [13] ayat 4. Namun secara makro, sebagaimana disebutkan oleh al-Zuhaili, bahwa konteks ayat tersebut hendak memberikan informasi tentang kemukjizatan Al-Qur’an, menunjukkan kekuasaan Allah Swt, dan sekaligus memberikan petunjuk tentang keadaan umat manusia di dalam menjalani kehidupan, salah satunya tentang alam semesta. Hal tersebut dimaksudkan bagi orang-orang yang menganggap bahwa kehidupan—termasuk manusia—bersifat material. Oleh karena itu, mereka meyakini bahwa akhir dari eksistensi alam semesta adalah kehancuran dan akhir dari eksistensi manusia adalah kematian. Maka ayat tersebut memberikan penegasan tentang kebenaran wahyu al-Qur’an, menghilangkan segala keraguan, dan merepresentasikan kebenaran atau keyakinan tersebut di dalam kehidupan sehari-hari (Al-Zuhaili 2013a).

#### Analisis Tafsir

Al-Zuhaili di dalam tafsirnya menjelaskan lebih lanjut tentang berbagai ciptaan dan keajaiban yang seluruhnya menunjukkan kemahakuasaan Allah Swt. Di antaranya adalah kuasa-Nya yang berkaitan dengan penciptaan bumi dan segala yang termasuk di dalamnya. Al-Qur’an menyebut di Q.S. al-Ra’d [13] ayat 4 satu di antara tanda-tanda kuasa Allah Swt yang tampak di alam semesta, yakni adanya lapisan-lapisan yang berada di dalam bumi dan saling berdampingan satu sama lain. Namun meskipun sama, seluruh lapisan bumi tersebut mempunyai potensi yang berbeda-beda dan bermacam-macam (Al-Zuhaili 2013a).

Tentu saja, adanya benda yang saling bertaut disertai dengan perbedaan karakter atau potensi yang beragam menjadi salah satu tanda atas kuasa Allah Swt yang telah menundukkan alam semesta supaya dapat ditumbuhi kebun-kebun yang beraneka macam warna, rasa, atau aromanya. Dan di sisi lain termasuk dari kuasa-Nya juga, Allah Swt dapat dengan mudah menjadikan bumi menjadi hancur, tenggelam, dan mengalami penurunan disebabkan karena adanya perbedaan lapisan tersebut.

Bahkan di dalam tafsir al-Muntakhab—yang diinisiasi oleh Kementerian Wakaf Mesir—sebagaimana dikutip oleh M. Quraish Shihab, bahwa ayat ini dipahami sebagai isyarat lahirnya ilmu tentang tanah, yakni geologi, geofisika, ataupun yang lain. Di antaranya karena Al-Qur’an telah menyebut terlebih dahulu adanya lapisan-lapisan tanah yang saling berdampingan, namun masing-masing di antaranya mempunyai kualitas, karakter, dan sifat yang berbeda sebelum ada penemuan saintifik yang membuktikannya secara ilmiah pada abad modern ini.

Dan di ayat yang sama, Allah Swt kembali menegaskan tentang kuasa-Nya, bahwa semua itu menjadi pertanda keagungan Allah Swt bagi orang-orang yang berpikir. Disinilah pentingnya peran manusia untuk bertafakkur dan muhasabah dengan melakukan aktivitas yang produktif, setelah Allah Swt menunjukkan berbagai macam janji dan ancaman melalui alam semesta, termasuk di dalamnya kemungkinan terjadinya fenomena land subsidence. Peran-peran tersebut tercermin dalam redaksi (ونفضل) yang menggunakan bentuk jamak (نحن), sehingga di saat yang sama mengandaikan adanya keterlibatan pihak lain bersama Allah Swt (M. Quraish Shihab 2017c). Dalam hal ini adalah melakukan tindakan-tindakan yang positif-konstruktif berkaitan dengan upaya mitigasi (pencegahan atau pengurangan resiko bencana), penanggulangan (kebijakan di saat bencana terjadi), sampai pada upaya represif (pasca-bencana). Di sisi lain, upaya dan tindakan tersebut diupayakan menjadi program berkelanjutan yang berlangsung secara konsisten, sebagaimana faedah utama dari (المضارع فعل) pada redaksi (ونفضل) yang mempunyai makna sedang terjadinya sebuah peristiwa (حال) atau kejadian yang akan datang (مستقبل) (Sarwat 2019).

### RELEVANSI PERSPEKTIF FENOMENA LAND SUBSIDENCE DALAM PEMAKNAAN SAINS DAN AL-QUR’AN

Mengkaji tentang relevansi dan dimensitas sains di dalam Al-Qur’an menjadi sebuah trend pada perkembangan tafsir era modern-kontemporer ini. Selain karena adanya kebutuhan untuk melihat tinjauan (perspektif) Al-Qur’an terhadap sebuah persoalan secara utuh dan komprehensif, model yang demikian juga semakin mengokohkan peran Al-Qur’an yang senantiasa up to date (shalihun likulli zaman wa makan) sepanjang masa (Rahman, n.d.). Kebutuhan untuk menyelaraskan antara penemuan sains dan fungsi Al-Qur’an sebagai petunjuk (hudan linnas) menjadi satu hal yang perlu diwujudkan. Hal ini dimaksudkan supaya umat Islam tumbuh dalam keyakinan dan teologi yang optimis, khususnya dalam menanggapi fenomena bencana alam (Mustaqim 2015).

Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan sains pada modern sekarang sangat kompleks, pesat, dan cepat. Oleh sebab itu, diperlukan kajian secara mendalam dan teliti untuk melihat dimensi-dimensi sains di dalam sekian ayat Al-Qur’an. Namun di saat yang sama, bukan berarti bahwa Al-Qur’an diharuskan untuk tunduk terhadap hukum sains. Menanggapi hal tersebut, Ibrahim Khalifah, pakar Tafsir Universitas Al-Azhar Kairo, dalam (Baihaqi 2018), mengatakan

bahwa umumnya jika terjadi perbedaan di antara keduanya hanyalah perbedaan yang sifatnya dhahiriyy (tampak luarnya, sedang hakikatnya sama). Apabila perbedaan tersebut sampai pada sifat haqiqi (sesungguhnya), maka dapat dilihat kembali tentang kebenaran hakiki ayat-ayat kauniyah (alam semesta, saintifi) apakah qath'iy (pasti, mutlak) atau dzanny (dugaan, ada kemungkinan untuk berubah dan dibantah kebenarannya). Jika kebenaran ayat-ayat kauniyah tersebut bersifat dzanny, maka itulah yang harus diikutkan kepada hukum Al-Qur'an (ayat-ayat Qauliyyah).

Berkaitan dengan fenomena land subsidence dalam pemaknaan sains dan Al-Qur'an, terdapat relevansi khususnya dalam pemilihan kata atau redaksi pada sebuah ayat, sebagai berikut;

Pertama, pemilihan redaksi (الصدع) pada Q.S. at-Tha>riq [86] ayat 12 yang menunjukkan bahwa bumi mempunyai potensi untuk tenggelam apabila mendapatkan beban terlalu berat. Hal ini sebagaimana dijelaskan di dalam sains, bahwa di antara penyebab terjadinya fenomena land subsidence adalah dikarenakan banyaknya struktur bangunan yang membebani, menjadikan tanah mengalami kompaksi.

Kedua, pemilihan redaksi (بخسف) pada Q.S. al-Mulk [67] ayat 16 yang bermakna ambles atau tenggelam yang disebabkan karena adanya gaya tertentu dari dalam. Hal ini juga relevan dengan penjelasan sains, bahwa di antara sebab lain terjadinya fenomena land subsidence adalah adanya pengambilan bahan padat dari tanah (misalnya adanya aktivitas penambangan, dan lain-lain) atau pengambilan air tanah secara berlebihan.

Ketiga, pemilihan redaksi (قطع) yang bermakna terbelah, terpisah-pisah, atau terdiri dari berbagai lapisan, pada Q.S. al-Ra'd [13] ayat 4. Hal ini juga relevan dengan penjelasan sains, bahwa tanah yang sejatinya dianggap keras dan padat pada dasarnya mempunyai lapisan-lapisan atau bagian yang berbeda antara satu daerah dengan daerah lain. Dapat juga dimaknai bahwa di dalam bumi, tanah menempati bagian yang berlapis-lapis dengan karakter yang masing-masing berbeda. Singkatnya, redaksi tersebut mengandaikan tentang sifat tanah, berbeda dengan kedua redaksi sebelumnya yang berkaitan dengan adanya faktor lain di luar tanah. Tentu hal ini selaras dengan salah satu sebab terjadinya fenomena land subsidence yang lain, yakni terjadi penurunan secara alami (natural subsidence), baik karena adanya siklus geologi ataupun sedimentasi daerah cekung.

Adapun berkaitan dengan upaya pengendalian fenomena land subsidence, maka secara spesifik Al-Qur'an tidak menyebut upaya-upaya strategis yang bersifat rinci dan aplikatif. Lebih dari itu, sebagaimana disebutkan oleh Zaini, bahwa informasi yang tertera di dalam Al-Qur'an cenderung bersifat global dan hanya memuat uraian mendasar secara ringkas saja. Hal ini disebabkan karena Al-Qur'an bukan merupakan buku ilmu pengetahuan yang secara runtut dan terperinci menjelaskan berbagai fenomena yang ada. Namun pemilihan redaksi Al-Qur'an yang menggunakan isim (الصدع dan قطع) atau fi'il mudhari' (بخسف) mengandaikan tentang pentingnya tindakan-tindakan mitigasi (pencegahan atau pengurangan resiko bencana), penanggulangan (kebijakan di saat bencana terjadi), sampai pada upaya represif (pasca-bencana) secara konsisten dan terus menerus. Hal ini sesuai dengan faedah dari isim yakni tetapnya sebuah keadaan atau keberlangsungan (al-tsubut wal istimrar) dan faedah fi'il yakni timbulnya sesuatu yang baru dan terjadinya sebuah kejadian tertentu (al-tajaddud wal huduts).

Pada redaksi itu pula diperoleh pemahaman bahwa berbagai tindakan tersebut paling tidak dapat dipetakan menjadi dua bentuk; jangka pendek dan jangka panjang. Hal ini relevan dengan upaya-upaya penanggulangan secara strategis yang dilakukan dalam perspektif sains, dapat dipetakan menjadi dua bentuk, yakni (Archenita 2015);

Pertama, jangka pendek, seperti memanfaatkan air tanah secara efisien dan menghindari eksploitasi air yang berlebihan untuk mencegah kekurangan air, membuat sumur resapan, mengupayakan adanya injeksi tanah, menerapkan konsep rainwater harvesting, dan lain-lain.

Kedua, jangka panjang, seperti memperbanyak ruang terbuka hijau untuk menambah ruang efisiensi air tanah, melakukan sebuah rekayasa geoteknik untuk memperkuat struktur atau daya dukung tanah, membuat drainase secara vertikal, dan lain-lain.

## KESIMPULAN

Sebagai kitab petunjuk, Al-Qur'an menempatkan dirinya untuk senantiasa up to date (shalihul likulli zaman aw makan) dalam membahas segala hal tentang kehidupan, salah satunya menyangkut ajaran-ajaran tentang alam semesta. Oleh sebab itu, konsekuensinya bahwa Al-Qur'an di dalam memilih redaksi kata (lafadz) pada setiap ayatnya selalu tepat dan cenderung bersifat global. Hal ini dimaksudkan agar Al-Qur'an senantiasa dapat diposisikan sebagai pedoman hidup manusia (hudan linnas).

Di antara bentuk ketepatan pemilihan redaksi pada setiap ayat di dalam al-Qur'an adalah lahirnya korelasi dan relevansi antara hukum sains (khususnya kajian kealaman) dan konsep Al-Qur'an. Konteks tersebut dapat dilihat dari sekian ayat yang menunjukkan tentang dorongan Al-Qur'an kepada umat manusia untuk menjadi seorang saintis melalui pengamatan terhadap alam semesta. Selain itu, korelasi antara sains dan Al-Qur'an juga dapat dilihat dari sekian ayat atau redaksi Al-Qur'an yang relevan dengan hukum alam atau teori ilmiah. Bahkan beberapa pakar menyebutkan bahwa tidak ditemukan satupun adanya kontradiksi antara hukum alam dan konsep Al-Qur'an pada tahap hakikat, di mana ini

semakin menguatkan tentang relevansi antar keduanya. Di antara yang dapat dilihat dari adanya relevansi antara sains dan Al-Qur'an yakni pada pembahasan tentang fenomena land subsidence.

Relevansi fenomena land subsidence dalam pemaknaan sains dan Al-Qur'an dapat dilihat pada dua hal; (1) Terkait sebab-sebab terjadinya, dilihat dari redaksi yang digunakan oleh Al-Qur'an (الصدع، يخسف، dan قطع) di mana hal tersebut mengisyaratkan bahwa fenomena land subsidence terjadi karena faktor internal atau alami (natural subsidence) dan faktor eksternal (dari luar). (2) Terkait upaya pengendaliannya, yakni Al-Qur'an mendorong tentang pentingnya tindakan-tindakan mitigasi (pencegahan atau pengurangan resiko bencana), penanggulangan (kebijakan di saat bencana terjadi), sampai pada upaya represif (pasca-bencana) secara konsisten dan terus menerus, baik dalam jangka pendek atau jangka panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Airin, Grace. 2022. "Apa Saja Jenis Pergerakan Lempeng Yang Terjadi Pada Permukaan Bumi?" Bobo.Id. 2022. <https://bobo.grid.id/read/083233986/apa-saja-jenis-pergerakan-lempeng-yang-terjadi-pada-permukaan-bumi?page=all>.
- Ajahari. 2017. Studi Islam. Palangka Raya: Aswaja Pressindo.
- Al-Asfahani, Al-Raghib. 2008. Mu'jam Mufrod al-Fadhil Al-Qur'an. Lebanon: Dar Al-Kotob Al-'ilmiyah. Al-Maraghi, Ahmad Musthafa. 1969a. Tafsir Al-Maraghi Jilid X. Mesir: Mushthafa al-Bab al-Halabi.
- . 1969b. Tafsir Al-Maraghi Juz V. Mesir: Mushthafa al-Bab al-Halabi.
- Al-Zuhaili, Wahbah. 2013a. Tafsir Al-Wasith Juz 2, Terj. Muhtadi, Dkk. Jakarta: Gema Insani.
- . 2013b. Tafsir Al-Wasith Juz 3, Terj. Muhtadi, Dkk. Jakarta: Gema Insani. Anis, Ibrahim. 1972. Al-Mu'jam Al-Wasith, Juz 2. Cairo: Dar Ihya At-Turats Al-Arbiy.
- Archenita, Dwina. 2015. "Kajian Land Subsidence Untuk Perkuatan Tanah." Rekeyasa Sipil 12.
- Arisandy, Yuni. 2020. "Belajar Dari Tokyo Atasi Penurunan Tanah Di Ibu Kota Jakarta." Antaranews.Com. 2020. <https://www.antaranews.com/berita/1263737/belajar-dari-tokyo-atasi-penurunan-tanah-di-ibu-kota-jakarta>.
- Astuti, Diana. 2015. "Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Mitigasi Bencana Longsor Lahan Di Gununglurah, Kecamatan Cilongok, Kabupaten Banyumas." Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Baihaqi, Yusuf. 2018. "Dimensi Sains Dalam Kisah Alqur'an Dan Relevansinya Dengan Keakuratan Pemilihan Kata." Aqlam: Journal of Islam and Plurality 3.
- Bungin, Burhan. 2011. Penelitian Kualitatif. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Cyntia. 2018. "Analisis Penurunan Muka Tanah DKI Jakarta Dengan Metode Differential Interferometry Synthetic Apertureradar (DINSAR)." JIIF (Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika) 2.
- Geost, Flysh. 2017. "Cekungan Sedimen Dalam Kerangka Tektonik Lempeng." Geologinesia.Com. 2017. <https://www.geologinesia.com/2017/12/cekungan-sedimen-dalam-kerangka-tektonik-lempeng.html>.
- Hamka, Buya. 2003. Tafsir Al-Azhar, Jilid 10. Singapore: Pustaka Nasional Pte Ltd.
- Hamzah, Amir. 2019. Metode Penelitian Kepustakaan: Kajian Filosofis, Teoritis, Dan Aplikatif. Malang: Literasi Nusantara.
- Haris, Nur Afdal. 2018. "Prediksi Penurunan Muka Tanah Menggunakan Teknik Differential Interferometric Synthetic Aperture Radar (Dinsar) Di Kota Makassar Indonesia." Environmental Science 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.35580/jes.v1i1.7348>.
- Herman. 2010. Bahan Ajar - Mekanika Tanah I. Padang: Institut Teknologi Padang.
- Hutabarat, Lolom Evalita. 2017. Kumpulan Karya Ilmiah Dosen Universitas Kristen Indonesia. Jakarta: UKI Press. Hutasoit, Wesley Liano. 2018. "Analisis Pemindahan Ibu Kota Negara." Dedikasi 19.
- Lia, Aulia. 2017. "Penurunan Permukaan Tanah: Penyebab, Dampak Dan Upaya Penanggulangan." Ilmugeografi.Com. 2017. <https://ilmugeografi.com/bencana-alam/penurunan-permukaan-tanah>.
- M. Quraish Shihab. 2017a. Tafsir Al-Azhar; Pesan, Kesan, Dan Keserasian Al-Qur'an, Volume 14. Ciputat: Penerbit Lentera Hati.
- . 2017b. Tafsir Al-Azhar; Pesan, Kesan, Dan Keserasian Al-Qur'an, Volume 15. Ciputat: Penerbit Lentera Hati.
- . 2017c. Tafsir Al-Azhar; Pesan, Kesan, Dan Keserasian Al-Qur'an, Volume 6. Ciputat: Penerbit Lentera Hati.
- Munawaroh. 2020. "Tafsir Ekologis Al-Qur'an Surah Al-Mu'minun Ayat 18." Syams: Jurnal Studi Keislaman 1. Munawir. 2018. "FENOMENA BENCANA DALAM AL-QUR'AN: Perspektif Pergeseran Teologi Dari Teosentris Ke Antroposentris." Maghza 1. <https://doi.org/10.24090/maghza.v1i2.742>.
- Murdiyanto. 2015. "Flood and Landslide Natural Disasters and Its People Prevention Effort." Jurnal PKS 14. Mustaqim, Abdul. 2015. "Teologi Bencana Dalam Perspektif Al-Qur'an." Jurnal Nuun 1.
- Pratiwi, Intan. 2019. "Penyebab Penurunan Muka Tanah Di Bandung Masih Diperdebatkan." Republika.Co.Id. 2019. <https://www.republika.co.id/berita/q2k5sz354/penyebab-penurunan-muka-tanah-di-bandung-masih-diperdebatkan>.
- Rahman, Fazlur. n.d. Islam and Modernity. Chicago: The University Chicago Press.
- Riyandari, Ritha. 2019. "Land Subsidence Study In Kendal District, Central Java Province." Jurnal Sains Dan Teknologi Mitigasi Bencana 14.
- Romdoni, Doni. 2021. "Uji Laboratorium Penurunan Muka Tanah Di Daerah DKI Jakarta." Sistem Infrastruktur Teknik Sipil (SIMTEKS) 3.
- Sarwat, Ahmad. 2019. Salah Paham Al-Quran. Jakarta Selatan: Rumah Fiqih Publishing.
- Setyarini, Agar Sugi. 2008. "Analisa Pengaruh Penurunan Tanah (Land Subsidence) Terhadap Nilai Tanah (Studi Kasus : Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara)." Jurnal Geoid 4.
- Sugiono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- . 2016. Memahami Penelitian Kualitatif. Bandung: CV Alfabeta.
- Syahrial. 2017. "Islamisasi Sains Dan Penolakan Fazlur Rahma." Jurnal Lentera 1. Umar, Nasaruddin. 2001. Argumen Kesetaraan Jender. Jakarta Selatan: Paramadina.

- Widodo, Joko. 2019. "Land Subsidence Rate Analysis of Jakarta Metropolitan Region Based on D-InSAR Processing of Sentinel Data C-Band Frequency." In *Journal of Physics Conference Series*. Bristol, United Kingdom: IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012004>.
- Wirawan, Adzindani Reza. 2019. "Pengamatan Penurunan Muka Tanah Kota Semarang Metode Survei Gns Tahun 2018." *Jurnal Geodesi Undip* 8.
- Zaini, Muhammad. 2018. "Alam Semesta Menurut Al-Qur'an." *Tafse: Journal of Qur'anic Studies* 3.