

Nama : Muhammad Alfin Farid

NIM : 202104340013

Prodi/Fakultas : Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir/Fakultas Agama Islam

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perubahan iklim menghadapkan kita pada salah satu tantangan terpenting di abad ke-21. Tanda-tanda nyata dari krisis lingkungan ini mencakup meningkatnya suhu planet, mencairnya es di kutub, naiknya level laut, serta peningkatan frekuensi dan intensitas bencana alam seperti banjir dan kekeringan. Laporan dari Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim (IPCC) di tahun 2023 menekankan bahwa suhu rata-rata di seluruh dunia telah naik sebesar 1,1°C dibandingkan dengan periode sebelum industri. Jika tindakan mitigasi yang signifikan tidak segera diterapkan, perkiraan menunjukkan bahwa suhu bisa meningkat lebih dari 2°C pada akhir abad ini, yang akan berdampak serius pada ekosistem, masyarakat, dan ekonomi global¹.

Dampak besar dari perubahan iklim ini juga dirasakan secara langsung di Indonesia. Sebagai negara yang bergantung pada pertanian, Indonesia sudah mengalami efek nyata dari perubahan iklim melalui fenomena seperti pergeseran musim yang semakin sering dan pengikisan tanah serta penurunan hasil pertanian

¹ Katherine Calvin et al., "IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.," First (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 25 Juli 2023), 6, <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>.

yang disebabkan oleh kerusakan tanah ² . Fenomena tersebut merupakan konsekuensi dari aktivitas manusia yang eksploitatif dan kurangnya perhatian terhadap keseimbangan alam.

Mengingat efek merusak dari fenomena ini yang muncul akibat tindakan manusia yang berlebihan dan kurangnya perhatian terhadap keseimbangan alam, diperlukan langkah-langkah menyeluruh untuk menangani masalah lingkungan ini. Langkah-langkah tersebut tidak hanya mengandalkan solusi berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga harus membangun prinsip moral dan etika yang kuat, terutama dari sudut pandang agama. Secara ilmiah, keterlibatan manusia dalam mendorong perubahan iklim, khususnya melalui emisi gas rumah kaca, telah dibuktikan. Ini menekankan betapa pentingnya untuk mengevaluasi kembali hubungan antara manusia dan alam serta tanggung jawab moral dan etis manusia terhadap lingkungan.³

Sebagai agama mayoritas di Indonesia, Islam memiliki pokok-pokok ajaran yang mengatur hubungan antara individu dan Tuhan, antar manusia, serta dengan lingkungan. Ide tentang khalifah (pemimpin atau utusan Tuhan di dunia) dan amanah (kepercayaan atau tanggung jawab) secara mendasar mengandung aspek pelestarian lingkungan.⁴ Al-Qur'an mengandung berbagai ayat yang mencerminkan

² Hiranya Rengganis dan Iwan Rudiarto, “*Degradasi Lahan Dan Implikasinya Terhadap Rencana Pola Ruang Di Daerah Dataran Tinggi*,” *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)* 10, no. 1 (2 Februari 2021): 1–11, <https://doi.org/10.14710/tpwk.2021.30088>.

³ Fazlun M. Khalid, *Signs on the Earth: Islam, Modernity and the Climate Crisis* (Markfield, Leicestershire, England: Kube Publishing, 2019), hlm. 148.

⁴ Muhammad Qomarullah, “LINGKUNGAN DALAM KAJIAN AL-QUR'AN: Krisis Lingkungan dan Penanggulangannya Perspektif Al-Qur'an,” t.t., 150.

kemuliaan penciptaan jagat raya (*kauniyah*) serta mengingatkan manusia tentang akibat dari perusakan keseimbangan alam.

Meskipun prinsip dasar Islam mengenai perlindungan lingkungan sudah jelas, cara pemahaman yang berkaitan dengan masalah modern seperti perubahan iklim terus mengalami perkembangan. Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai posisi manusia terhadap alam sesuai penjelasan dalam Al-Qur'an, diperlukan pendekatan penafsirannya yang sistematis dan analitis. Dalam hal ini, metode tafsir tematik (*mauḍu'ī*) sangat penting untuk mengumpulkan dan menganalisis ayat-ayat yang relevan secara menyeluruh.

Untuk memperoleh pandangan yang khusus dan berhubungan, terdapat sebuah tafsir yang mencoba menghubungkan pemahaman Al-Qur'an dengan ilmu pengetahuan kontemporer, yaitu Tafsir 'Ilmi. Karya ini dipublikasikan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia bekerja sama dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Tafsir 'Ilmi terkenal karena usahanya untuk mengaitkan tanda-tanda dalam Al-Qur'an dengan penemuan-penemuan yang ada dalam sains modern. Hal ini menjadikannya referensi yang baik untuk memahami bagaimana topik berbasis sains seperti perubahan iklim bisa dilihat dari perspektif tafsir Al-Qur'an. Pemilihan Tafsir 'Ilmi oleh Kemenag RI sangatlah tepat karena metode yang dikembangkan untuk menghubungkan Al-Qur'an dengan sains modern, membuatnya menjadi sumber yang unik dan signifikan dalam konteks penelitian ini.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana Al-Qur'an, dengan pendekatan tafsir tematik dan mempertimbangkan perspektif

Tafsir 'Ilmi Kemenag RI, menginterpretasikan hubungan antara manusia dan perubahan iklim. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangsih berupa pemahaman yang lebih mendalam mengenai dasar etis-teologis dalam Al-Qur'an melalui sudut pandang Tafsir 'Ilmi Kemenag RI. Hal ini berkaitan dengan peran serta tanggung jawab manusia dalam menghadapi tantangan krisis perubahan iklim, yang pada gilirannya bisa mendorong aksi nyata di tingkat komunitas untuk merespons dan berkontribusi dalam upaya mitigasi serta adaptasi terhadap masalah ini.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Ayat-ayat Al-Qur'an apa saja yang terdapat dalam Tafsir 'Ilmi Kemenag RI terkait dengan relasi antara perilaku manusia dan perubahan iklim?
2. Bagaimana penafsiran Tafsir 'Ilmi Kemenag RI terhadap relasi antara manusia dan perubahan iklim yang terdapat dalam ayat-ayat Al-Qur'an?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi ayat-ayat Al-Qur'an yang terdapat dalam Tafsir 'Ilmi Kemenag RI yang berkaitan dengan relasi antara perilaku manusia dan perubahan iklim.
2. Untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara komprehensif penafsiran ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan relasi manusia dan perubahan iklim sebagaimana disajikan dalam Tafsir 'Ilmi Kemenag RI.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan secara teoritis maupun praktis, yaitu sebagai berikut:

1. Kegunaan Teoritis:

- a) Pengembangan Tafsir Tematik dan Tafsir 'Ilmi: Penelitian ini berkontribusi dalam memperkaya khazanah keilmuan di bidang studi Al-Qur'an dan tafsir, khususnya mengenai penerapan metode tafsir tematik dan pengembangan perspektif Tafsir 'Ilmi Kemenag RI dalam menafsirkan isu-isu kontemporer.
- b) Pemahaman Relasi Manusia dan Alam dalam Al-Qur'an: Memberikan wawasan yang lebih mendetail dan khusus tentang hubungan antara manusia dan lingkungan/alam dalam Al-Qur'an, terutama terkait masalah perubahan iklim, dari perspektif tafsir yang sesuai di Indonesia.
- c) Dasar Kajian Lanjutan: Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan dasar bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang ingin mengkaji lebih jauh tentang etika lingkungan Islam, peran agama dalam isu keberlanjutan, atau analisis tafsir Al-Qur'an terhadap masalah-masalah global lainnya.

2. Kegunaan Praktis:

- a) Bagi Umat Islam: Memberikan landasan teologis dan etis yang kuat bagi umat Islam, khususnya di Indonesia, untuk memahami peran dan tanggung jawab mereka dalam menghadapi krisis perubahan iklim.
- b) Bagi Lembaga Keagamaan dan Pemerintah: Dapat menjadi masukan dan referensi bagi lembaga keagamaan seperti Kementerian Agama, Majelis Ulama

Indonesia (MUI), dan organisasi masyarakat Islam dalam merumuskan kebijakan, program edukasi, atau dakwah terkait isu lingkungan dan perubahan iklim berbasis Al-Qur'an.

- c) Bagi Lingkungan Akademik: Memberikan wawasan baru bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti di bidang studi Islam, lingkungan, atau ilmu sosial lainnya mengenai perspektif Al-Qur'an terhadap krisis iklim, serta bagaimana pendekatan tafsir dapat menjadi alat analisis yang relevan.
- d) Bagi Masyarakat Umum: Membantu menumbuhkan pemahaman bahwa isu perubahan iklim bukan hanya masalah ilmiah atau politis semata, melainkan juga memiliki dimensi spiritual dan tanggung jawab keagamaan yang fundamental, sehingga dapat mendorong perubahan perilaku positif.

3. **Kegunaan Praktis-Akademis:**

- a) Untuk penyelesaian tugas akhir studi sebagai syarat kelulusan program studi Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir, Fakultas Agama Islam, Universitas Darul 'Ulum Jombang.

E. Sistematika Pembahasan

Skripsi ini akan disajikan dalam lima bab, dengan uraian sebagai berikut:

Bab I: Pendahuluan. Bab ini memuat latar belakang masalah yang menguraikan urgensi krisis perubahan iklim global dan dampaknya di Indonesia serta menegaskan kebutuhan landasan etis-teologis Islam melalui pendekatan tafsir tematik dan perspektif Tafsir 'Ilmi Kemenag RI untuk menelaah relasi manusia–alam. Rumusan masalah yang merumuskan dua pertanyaan pokok terkait identifikasi ayat-ayat Al-Qur'an dalam Tafsir 'Ilmi yang relevan dengan perubahan

iklim serta bagaimana penafsirannya mengenai relasi manusia dan lingkungan. Tujuan penelitian yang menegaskan dua capaian utama, yaitu mengidentifikasi ayat-ayat tersebut dan menganalisis serta mendeskripsikan secara komprehensif penafsirannya; serta Kegunaan Penelitian yang memaparkan kontribusi teoritis, manfaat praktis (bagi umat Islam, lembaga keagamaan dan pemerintah, lingkungan akademik, dan masyarakat umum), serta manfaat praktis-akademis sebagai pemenuhan tugas akhir pada Program Studi Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir, Fakultas Agama Islam, Universitas Darul 'Ulum Jombang.

Bab II: Landasan Teori. Bab ini memuat tinjauan atas teori-teori yang relevan dengan topik penelitian, meliputi penjelasan mengenai perubahan iklim, teori-teori tentang hubungan manusia dan lingkungan dalam Islam, serta metode tafsir yang diterapkan.

Bab III: Metodologi Penelitian. Bab ini menjelaskan pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, yaitu penelitian kualitatif. Akan diuraikan pula teknik pengumpulan data (dokumentasi) dan teknik analisis data (analisis isi/konten).

Bab IV: Analisis dan Pembahasan. Bab ini berisi deskripsi data penelitian yang telah dikumpulkan, hasil analisis data berdasarkan metode tafsir tematik dan kerangka Tafsir 'Ilmi, serta pembahasan mendalam terhadap temuan penelitian yang menjawab rumusan masalah.

Bab V: Penutup. Bab ini menyajikan kesimpulan yang diambil dari keseluruhan hasil penelitian dan pembahasan, sekaligus menjadi jawaban atas rumusan masalah. Selain itu, bab ini juga akan memuat saran-saran konstruktif

untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan implikasi praktis bagi pihak-pihak terkait di masa mendatang.

F. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini disusun berdasarkan analisis terhadap sejumlah literatur relevan yang membahas isu lingkungan, perubahan iklim, dan tafsir Al-Qur'an. Sumber utama yang menjadi fondasi penelitian ini adalah Tafsir 'Ilmi yang diterbitkan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia. Namun, untuk memperkaya analisis dan membangun landasan konseptual yang komprehensif, penelitian ini juga memanfaatkan berbagai sumber pendukung yang terdiri dari buku, artikel jurnal ilmiah, dan laporan penelitian. Sintesis dari berbagai literatur ini dimulai dengan pemahaman mengenai krisis iklim global, yang menjadi konteks utama penelitian ini.

Kajian ilmiah kontemporer secara konsisten menunjukkan bahwa bumi tengah menghadapi krisis perubahan iklim yang dipicu oleh pemanasan global. Pemanasan global, yang didefinisikan sebagai peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi, disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer akibat aktivitas manusia (Meiviana dkk., 2004)⁵. Fenomena ini bukanlah proses alami semata, melainkan konsekuensi dari industrialisasi, deforestasi, dan pola konsumsi berbasis bahan bakar fosil. Berbagai penelitian

⁵ Armely Meiviana dkk., *Bumi Makin Panas: Ancaman Perubahan Iklim di Indonesia* (Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia dan Pelangi (Yayasan Pelangi Indonesia), 2004), hlm. 3

(Andarini, 2023; Harmoni, 2005)⁶⁷ mengonfirmasi adanya kenaikan suhu global yang signifikan, yang diperkirakan akan terus meningkat antara 1,4°C hingga 5,8°C pada tahun 2100. Peningkatan suhu ini memicu serangkaian dampak katastrofik, seperti mencairnya es di kutub yang menyebabkan kenaikan permukaan air laut, perubahan pola cuaca ekstrem yang memicu badai, banjir, dan kekeringan, serta kerusakan ekosistem yang masif (Wallace-Wells, 2019.; Meiviana dkk., 2004)⁸⁹.

Secara spesifik, Indonesia sebagai negara kepulauan berada pada posisi yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Andarini (2023) dan Meiviana dkk. (2004) menyoroti bahwa kenaikan permukaan air laut mengancam menenggelamkan ribuan pulau kecil dan wilayah pesisir, yang berimplikasi pada hilangnya tempat tinggal jutaan penduduk serta rusaknya infrastruktur vital. Di sisi lain, perubahan pola curah hujan yang tidak menentu telah mengacaukan siklus pertanian, menyebabkan gagal panen dan mengancam ketahanan pangan nasional. Dampak ini diperparah oleh kerusakan tanah yang masif akibat pengelolaan lahan yang tidak berkelanjutan, seperti erosi dan degradasi tanah gambut, yang juga melepaskan emisi karbon dalam jumlah besar (Hafif, 2020)¹⁰. Dampak sosial-ekonomi yang ditimbulkan pun sangat signifikan, mencakup kerugian ekonomi, krisis air bersih, penyebaran penyakit tropis seperti malaria dan demam berdarah,

⁶ Silvia Yusiana Andarini dan Sudarti, "Analisis Efek Global Warming Terhadap Perubahan Iklim," *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan* 9, no. 2 (2023): 31-38, hlm. 31

⁷ Ati Harmoni, "Dampak Sosial Ekonomi Perubahan Iklim," dalam *Procceding, Seminar Nasional PESAT 2005* (Jakarta: Universitas Gunadarma, 2005), E62-E68, hlm. E62

⁸ David Wallace-Wells, *Bumi yang Tak Dapat Dihuni (The Unhabitable Earth) Kisah tentang Masa Depan* (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2019), hlm. 62

⁹ Armely Meiviana dkk., *Bumi Makin Panas: Ancaman Perubahan Iklim di Indonesia*, hlm. 5

¹⁰ Bariot Hafif, "Kerusakan Tanah pada Lahan Perkebunan dan Strategi Pencegahan serta Penanggulangannya," *Perspektif* 19, no. 2 (2020): 105-121, hlm. 109

hingga potensi konflik sosial akibat migrasi paksa (Harmoni, 2005; Andarini, 2023)¹¹¹².

Di tengah krisis ekologis ini, diskursus mengenai atribusi tanggung jawab menjadi sangat krusial. Studi yang dilakukan oleh Haryanto dan Prahara (2018) menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat, khususnya kalangan terdidik, meyakini bahwa perubahan iklim disebabkan oleh perilaku manusia¹³. Kesadaran ini merupakan modal penting, karena keyakinan bahwa masalah ini dapat dikontrol oleh manusia menjadi motivasi kuat untuk mencari solusi. Namun, studi tersebut juga mengungkap adanya kesenjangan antara kesadaran dan tindakan nyata. Mayoritas responden masih terbatas pada perilaku pro-lingkungan level dasar dan kurang memiliki pengetahuan mendalam mengenai langkah-langkah mitigasi dan adaptasi yang lebih efektif. Hal ini mengindikasikan adanya kebutuhan mendesak akan sebuah kerangka panduan etis dan spiritual yang dapat menerjemahkan kesadaran menjadi aksi kolektif yang transformatif.

Dalam konteks ini, ajaran Islam menawarkan perspektif teologis yang mendalam mengenai relasi manusia dan alam. Al-Qur'an secara tegas menyatakan bahwa kerusakan yang tampak di darat dan di laut (*fasād fī al-barr wa al-baḥr*) adalah akibat dari perbuatan tangan manusia (QS. Ar-Rum: 41). Istilah *fasād* tidak hanya bermakna kerusakan fisik, tetapi juga keluarnya sesuatu dari keseimbangan

¹¹ Ati Harmoni, "Dampak Sosial Ekonomi Perubahan Iklim," hlm. E66

¹² Silvia Yusiana Andarini dan Sudarti, "Analisis Efek Global Warming Terhadap Perubahan Iklim," hlm. 34

¹³ Handrix Chris Haryanto dan Sowanya Ardi Prahara, "Perubahan Iklim, Siapa yang Bertanggung Jawab?," *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi* 21, no. 2 (2019): 50-61, <https://doi.org/10.26486/psikologi.v21i2.811>, hlm. 55

(*al-tawāzun*) alamiah yang telah ditetapkan Tuhan (Rodin, 2013)¹⁴. Berbagai kajian (Rodin, 2013; Yitinah dan Noviani, 2024) menunjukkan bahwa Al-Qur'an memandang alam semesta sebagai kumpulan tanda-tanda (*ayat*) kebesaran Allah yang harus direnungkan, bukan dieksploitasi tanpa batas. Prinsip tauhid, yang menjadi dasar ajaran Islam, menegaskan adanya kesatuan antara Tuhan, manusia, dan alam, di mana merusak salah satunya berarti mengingkari keharmonisan ciptaan-Nya¹⁵¹⁶.

Puncak dari relasi manusia dan alam dalam perspektif Islam terangkum dalam konsep manusia sebagai *khalīfatullāh fī al-ard* (wakil atau pengelola Allah di muka bumi), sebagaimana disebutkan dalam QS. Al-Baqarah: 30. Kajian mendalam oleh Habibi (2020) menjelaskan bahwa konsep *khalīfah* mengandung mandat untuk mengelola, memakmurkan, dan menjaga bumi sesuai dengan kehendak Sang Pencipta. Peran ini bukanlah lisensi untuk berkuasa sewenang-wenang, melainkan sebuah amanah suci yang akan dimintai pertanggungjawaban. Tugas seorang khalifah adalah menegakkan keadilan, menjaga keseimbangan ekosistem, dan memanfaatkan sumber daya alam secara bijaksana dan berkelanjutan (*maslahah*) demi kesejahteraan seluruh makhluk (Rodin, 2013; Yitinah dan Noviani, 2024)¹⁷¹⁸.

¹⁴ Dede Rodin, "Alquran dan Konservasi Lingkungan: Telaah Ayat-Ayat Ekologis," *Al-Tahrir: Jurnal Pemikiran Islam* 17, no. 2 (21 November 2017): hlm. 391–410, <https://doi.org/10.21154/altahrir.v17i2.1035>, hlm. 399

¹⁵ Dede Rodin, "Alquran dan Konservasi Lingkungan: Telaah Ayat-Ayat Ekologis," hlm. 405

¹⁶ Yitinah dan Dwi Noviani, "Ayat-Ayat Al-Qur'an tentang Lingkungan; Perspektif Islam dalam Menjaga Kelestarian Alam," *Jurnal Kolaboratif Sains* 7, no. 11 (2024): 4367-4381, <https://doi.org/10.56338/jks.v7i11.6423>, hlm. 4374

¹⁷ Dede Rodin, "Alquran dan Konservasi Lingkungan: Telaah Ayat-Ayat Ekologis," hlm. 405

¹⁸ Yitinah dan Dwi Noviani, "Ayat-Ayat Al-Qur'an tentang Lingkungan; Perspektif Islam dalam Menjaga Kelestarian Alam," hlm. 4370

Dengan demikian, krisis iklim yang terjadi saat ini dapat dipandang sebagai manifestasi dari kegagalan kolektif manusia dalam menjalankan amanah kekhalifahan tersebut. Eksploitasi sumber daya alam yang melampaui batas, pola hidup konsumtif, dan pengabaian terhadap prinsip keseimbangan adalah bentuk pengkhianatan terhadap mandat tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi relevan karena berupaya menganalisis bagaimana Tafsir ‘Ilmi Kementerian Agama RI menerjemahkan konsep-konsep teologis fundamental seperti *khalīfah*, *amanah*, dan *fasād* ke dalam konteks krisis iklim modern. Analisis ini diharapkan dapat menjembatani wacana ilmiah mengenai perubahan iklim dengan panduan etis-spiritual dari Al-Qur'an, sehingga dapat merumuskan landasan teologis yang kokoh bagi aksi nyata dalam menjaga kelestarian bumi.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Perubahan Iklim: Definisi, Penyebab, dan Dampak

1. Definisi Perubahan Iklim

Perubahan iklim merujuk pada perubahan yang signifikan dan berlangsung lama dalam pola serta kekuatan elemen-elemen iklim. Perubahan ini terlihat dalam jangka waktu yang sebanding, biasanya dibandingkan dengan rata-rata selama 30 tahun. Fenomena ini bisa muncul dalam bentuk modifikasi kondisi cuaca rata-rata atau perubahan dalam penyebaran kejadian cuaca ekstrem. Contoh yang jelas dari perubahan ini termasuk peningkatan atau penurunan frekuensi kejadian cuaca ekstrem, pergeseran pola musim, serta meluasnya area yang rentan mengalami kekeringan. Penting untuk diingat bahwa variasi jangka pendek, seperti fenomena El Nino yang terjadi kurang dari beberapa dekade, tidak termasuk dalam kategori perubahan iklim.¹⁹ Secara umum, perubahan iklim merupakan keadaan yang tidak biasa dalam alam yang berbeda dari yang biasanya terjadi. Peristiwa ini dapat mengganggu pola hidup manusia dan interaksi makhluk hidup lainnya, serta berlangsung dalam jangka waktu yang dapat mencapai puluhan hingga ratusan tahun dengan area yang cukup besar²⁰.

Hubungan antara perubahan iklim dan pemanasan global sangat kuat. Pemanasan global dipandang sebagai penyebab utama dari perubahan iklim itu

¹⁹ Edvin Aldrian dkk., *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia* (Jakarta Pusat: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara, Kedeputan Bidang Klimatologi, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), 2011), hlm .39

²⁰ Ibid, hlm. 45