

# SAINS HIDROLOGI DALAM AL-QUR'AN: ANALISIS SIKLUS AIR DAN MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR BERKELANJUTAN

<sup>1</sup> Hadiq Fahman Adima, <sup>2</sup> Muhammad Naurosi Zainal Abidin, <sup>3</sup> Muhammad Conan  
Abror Shadaqah Atmodjo,

<sup>1,2,3</sup>Madrasah Aliyah Madrasatul Qur'an Tebuireng Jombang,

## Informasi Artikel

Diajukan : 01-04-2026  
Diterima : 02-04-2026  
Diterbitkan : 01-06-2026

## Abstract

Krisis air global di era kontemporer terus memburuk akibat perubahan iklim antropogenik dan kegagalan manajemen tata kelola air modern. Pendekatan sekuler-teknokratis yang dominan cenderung memandang air murni sebagai komoditas ekonomi tanpa batasan etis dan mengabaikan dimensi spiritual manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemetaan sains Al-Qur'an mengenai siklus hidrologi secara tekstual-kontekstual serta mengekstraksi nilai ekologi Qurani menjadi formulasi manajemen sumber daya air berkelanjutan. Penelitian kualitatif kepustakaan (*library research*) ini menggunakan metode Tafsir Maudhu'i (Tematik). Klaster ayat-ayat hidrologi (seperti QS. Al-Hijr: 22, QS. Ar-Rum: 48, QS. Al-Mu'minun: 18, dan QS. Az-Zumar: 21) dianalisis melalui kitab tafsir otoritatif (Tafsir 'Ilmi Kemenag RI, Tafsir Al-Mizan, dan Tafsir Al-Misbah), lalu disintesis secara interdisipliner dengan data sains hidrologi modern. Analisis isi menunjukkan Al-Qur'an menyajikan deskripsi siklus air yang komprehensif dan mendahului sains Barat, terutama pada aspek infiltrasi air tanah yang mendahului teori Bernard Palissy. Integrasi nilai ekologi Qurani ini menghasilkan kerangka kerja **Model Eco-Hydrology Qurani** yang mengintegrasikan teknologi modern (pemanenan air hujan, restorasi air tanah, desalinasi) dengan pendekatan moral keagamaan berdasarkan tiga pilar utama: Konservasi Fisik (*Mizān*), Keadilan Sosial-Distributif (Kepemilikan Publik), dan Etika Konsumsi Moderat (*Anti-Isrāf* dan *Tabzīr*). Al-Qur'an tidak hanya menyediakan validasi saintifik terhadap hidrologi tetapi juga menawarkan tuntunan etis prospektif. Mitigasi krisis air global menuntut transformasi radikal hubungan manusia dengan air—dari sekadar objek eksploitasi ekonomi menjadi amanah suci dan mitra kehidupan.

**Keywords:** Eco-Hydrology Qurani, Siklus Hidrologi, Manajemen Air Berkelanjutan, Fiqh al-Bi'ah

Copyright C 2026 MAMQTBI: Jurnal Al Qur'an dan Bisnis Hadis. All rights reserved

## Editorial Office :

MA MQTBI: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran  
Pondok Pesantren Madrasatul Qur'an Tebuireng Jombang

## 1. Pendahuluan (*Introduction*)

Krisis air global telah menjadi salah satu tantangan paling mendesak yang dihadapi umat manusia di abad ke-21. Perubahan iklim antropogenik—yang merujuk pada perubahan sistem iklim global akibat aktivitas manusia, terutama emisi gas rumah kaca—telah memperparah kelangkaan air bersih di berbagai belahan dunia (Azis & Sukaraja, 2024). Degradasi lingkungan, termasuk pencemaran air dan kerusakan tanah, berdampak langsung pada kesehatan manusia dan keberlanjutan ekosistem (Azis & Sukaraja, 2024; Mohidem & Hashim, 2023). Di kawasan Afrika Utara, khususnya Mesir, sumber air tawar hampir seluruhnya bergantung pada Sungai Nil, menunjukkan betapa rentannya ketergantungan pada sumber air tunggal (Mohidem & Hashim, 2023). Di wilayah lain, seperti Sindh di Pakistan, perempuan dan anak-anak harus berjalan hingga 10 mil untuk mendapatkan air bersih, sementara musim hujan yang tidak konsisten semakin memperburuk ketersediaan sumber daya air (Haq et al., 2020). Kegagalan manusia dalam menjaga keseimbangan ekologis telah menyebabkan bencana lingkungan serius seperti pemanasan global, banjir, kekeringan, dan gangguan ekosistem (Haq et al., 2020).

Kerusakan sumber daya air tidak hanya berdimensi ekologis tetapi juga sosial-politik. Sistem hukum pengelolaan sumber daya air yang ada seringkali tidak terintegrasi antarwilayah, sehingga kebijakan pemerintah daerah lebih berorientasi pada peningkatan pendapatan daripada konservasi, yang mengakibatkan kerusakan sumber daya air hulu dan hilir (Rohman & Ibrahim, 2022). Konflik geopolitik berbasis air semakin mengancam stabilitas kawasan, terutama di wilayah-wilayah yang mengalami kelangkaan air akut. Tantangan pengelolaan *global commons*—sumber daya milik bersama yang melintasi batas negara—memerlukan desain struktur tata kelola yang efektif dengan mempertimbangkan kepentingan publik dan privat (Gueye & Mohamed, 2023). Norma kedaulatan negara yang bersifat teritorial dan hak non-intervensi terbukti tidak memadai untuk mengatasi sifat global dan non-linear dari permasalahan lingkungan, termasuk krisis air (Azis & Sukaraja, 2024).

Manajemen air modern yang murni bercorak teknokratis-kapitalistik cenderung memandang air sekadar sebagai komoditas ekonomi, sehingga memicu eksploitasi tanpa batas moral. Pandangan Islam tentang pembangunan suatu negara mengakui pertumbuhan ekonomi sebagai cara mencapai kebahagiaan dan kesejahteraan manusia, namun dengan syarat adanya keseimbangan antara hak individu atas kemakmuran, hak masyarakat atas keadilan sosial, lingkungan, dan kesehatan (Mohidem & Hashim, 2023). Pendekatan sekuler terhadap pengelolaan lingkungan seringkali mengabaikan dimensi etis dan spiritual yang justru menjadi penggerak utama perubahan perilaku masyarakat (Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023).

Studi akademis telah lama mengabaikan pengaruh agama terhadap hubungan personal dan komunitas dengan alam, termasuk akuisisi dan pengelolaan sumber daya (Blankinship et al., 2024). Padahal, pertimbangan etis—termasuk iman—merupakan dimensi penting untuk mengorientasikan dan membentuk perilaku individu dalam pengelolaan sumber daya bersama (Gueye & Mohamed, 2023). Sistem etika bisnis konvensional yang hanya membatasi cakupannya pada kepentingan ekonomi terbukti tidak memadai untuk menjamin keberlanjutan sumber daya alam (Hassan, 2021). Al-Qur'an secara tegas menyatakan bahwa manusia tidak memiliki hak untuk menyalahgunakan sumber daya yang dimilikinya, karena segala sesuatu di alam semesta adalah milik Tuhan (Hassan, 2021). Sebagaimana firman Allah: "*Hai anak Adam, makan dan minumlah, tetapi jangan berlebih-lebihan, karena Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan*" (QS. Al-A'raf: 31) (Haq et al., 2020; Hassan, 2021). Bahkan Nabi Muhammad SAW menganggap penggunaan air yang berlebihan saat berwudhu sebagai etika yang tercela (*makruh*), dan beliau menjelaskan semangat keseimbangan Islam dengan menyatakan bahwa prinsip ini berlaku "...bahkan jika kamu berada di tepi sungai yang mengalir deras" (Haq et al., 2020).

Pendekatan teknokratis juga gagal mengintegrasikan dimensi keadilan intergenerasi. Sumber daya yang telah tercemar dan musnah sebagian besar tidak

dapat dikembalikan ke kondisi semula (Haq et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan paradigma baru yang melampaui pendekatan murni ekonomis dan menempatkan pengelolaan air dalam kerangka tanggung jawab moral dan ekologis yang lebih luas.

Al-Qur'an menyebut kata air (*al-mā'*) dan fenomena terkait air dalam puluhan ayat, mengindikasikan bahwa air adalah pilar kehidupan yang memiliki dimensi teologis, ekologis, sekaligus hukum dan sosial. Sekitar 89 ayat telah diidentifikasi dalam 42 surah Al-Qur'an yang berkaitan dengan aspek lingkungan, dengan penekanan kuat pada aspek kesehatan dalam kaitannya dengan air, keanekaragaman hayati, kerusakan bumi, minimalisasi limbah, dan perubahan iklim (Mohidem & Hashim, 2023). Air dianggap sebagai elemen fundamental kehidupan dalam Islam (Mohidem & Hashim, 2023), dan Al-Qur'an mengandung kekayaan informasi mengenai sumber daya maritim dan siklus air (Sodiman et al., 2022).

Lingkungan keagamaan (*religious environmentalism*) mengandalkan teks-teks keagamaan dan kepemimpinan religius untuk mendorong perubahan yang efektif dan berkelanjutan terhadap permasalahan lingkungan, termasuk penggunaan yang bertanggung jawab dan konservasi sumber daya alam serta keanekaragaman hayati (Blankinship et al., 2024). Agama-agama dunia menekankan pentingnya keanekaragaman hayati dan tanggung jawab manusia dalam mengelola keanekaragaman hayati sebagai anggota komunitas ekologis (Blankinship et al., 2024). Dalam konteks Islam, manusia tidak dianggap sebagai satu-satunya penerima manfaat dari karunia alam (Gueye & Mohamed, 2023); sebaliknya, mereka dipanggil untuk bertindak sebagai pengelola yang bertanggung jawab (*khalifah*) guna memastikan penggunaan sumber daya secara berkelanjutan dan pelestarian ekosistem bagi generasi sekarang dan mendatang (Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023).

Islam menyajikan etika ekologis teosentris yang didasarkan pada kedaulatan Tuhan, perwalian manusia yang bertanggung jawab, dan nilai intrinsik ciptaan (Gueye & Mohamed, 2023). Prinsip-prinsip ini mencakup konsep keadilan, kasih sayang, kesetaraan antargenerasi, dan kesejahteraan seluruh ciptaan (Blankinship et al., 2024). Pertimbangan etis semacam ini membimbing umat beriman untuk membuat pilihan yang mendorong keberlanjutan lingkungan, konservasi, dan keadilan sosial serta mengakui keterkaitan semua makhluk hidup (Blankinship et al., 2024). Melindungi lingkungan dalam perspektif Islam sama dengan melindungi harta (*māl*), karena Allah menyediakan kekayaan bagi manusia untuk menjalani kehidupan di bumi, dan kekayaan tidak hanya berupa uang tetapi juga bumi, pohon, dan tumbuhan (Rohman & Ibrahim, 2022).

Prinsip-prinsip terkait penggunaan dan pengelolaan air dalam Islam dapat menjadi faktor esensial dalam konservasi air, terutama di negara-negara berpenduduk Muslim seperti Arab Saudi, Kuwait, dan Malaysia (Mohidem & Hashim, 2023). Prinsip-prinsip tersebut dapat digunakan untuk mempromosikan dan mendukung perilaku pro-lingkungan demi keberlanjutan air (Mohidem & Hashim, 2023). Di luar landasan teoretis dan konseptual, keyakinan dan praktik Islam menawarkan pendekatan yang sepenuhnya relevan dengan kebijakan lingkungan modern dan pencapaian pembangunan berkelanjutan, mulai dari pengelolaan *global commons* hingga keadilan sosial dan redistributif (Gueye & Mohamed, 2023).

Meskipun telah terdapat sejumlah kajian yang mengeksplorasi hubungan antara Al-Qur'an dan lingkungan, sebagian besar penelitian terdahulu berhenti pada aspek *cocoklogi*—yakni justifikasi bahwa Al-Qur'an sejalan dengan temuan sains fisik, termasuk hidrologi. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya berfokus pada identifikasi ayat-ayat yang berkaitan dengan fenomena alam dan mencocokkannya dengan penemuan ilmiah (Dewi et al., 2022; Sodiman et al., 2022), atau mengkaji nilai-nilai karakter yang dapat dipelajari dari fenomena hujan (Dewi et al., 2022). Beberapa kajian lain telah mengidentifikasi ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan keanekaragaman hayati dan menyelaraskannya dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan PBB (Blankinship et al., 2024), sementara yang lain mengeksplorasi

integrasi lingkungan dengan kesehatan dari perspektif Islam (Mohidem & Hashim, 2023).

Namun demikian, belum banyak riset yang melangkah lebih jauh untuk mentransformasikan isyarat fisik siklus air dalam teks suci menjadi draf kebijakan atau model manajemen tata kelola air yang aplikatif dan berkelanjutan. Sebagaimana dicatat oleh Gueye dan Mohamed (Gueye & Mohamed, 2023), tantangan utama dalam pengelolaan *global commons* adalah merancang struktur tata kelola dan sistem manajemen yang efektif. Blankinship *et al.* (Blankinship *et al.*, 2024) menegaskan bahwa pemimpin agama, advokat lingkungan, dan pembuat kebijakan dapat memanfaatkan lingkungan keagamaan untuk mendorong penerimaan kebijakan dan perubahan perilaku yang diperlukan dalam komunitas iman mereka. Hassan (Hassan, 2021) berargumen bahwa gaya Islam lebih ramah terhadap perlindungan lingkungan dan isu-isu pembangunan berkelanjutan memiliki tanggung jawab moral, sosial, dan etis. Meskipun demikian, upaya konkret untuk menerjemahkan prinsip-prinsip Qurani menjadi kerangka kebijakan pengelolaan air yang operasional masih sangat terbatas.

Kesenjangan ini semakin nyata ketika mempertimbangkan bahwa gerakan positif menuju praktik ramah lingkungan, penggunaan dan pengelolaan sumber daya lingkungan yang baik, konservasi keanekaragaman hayati, dan kebijakan pemerintah tentang konservasi dapat dipromosikan melalui ayat-ayat suci Al-Qur'an (Blankinship *et al.*, 2024). Diperlukan konstruksi kedaulatan yang melampaui teritorialitas dan antroposentrisme, di mana kedaulatan harus dikonstruksikan sebagai tanggung jawab ekologis berdasarkan konsensus yang setara dari komunitas internasional (Azis & Sukaraja, 2024). Rohman dan Ibrahim (Rohman & Ibrahim, 2022) menekankan perlunya konsep pengaturan pengelolaan sumber daya air yang holistik dan terintegrasi berbasis kearifan lokal sebagai alternatif. Namun, bagaimana tepatnya prinsip-prinsip Qurani dapat diterjemahkan menjadi model manajemen air yang konkret dan aplikatif masih merupakan area yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut.

Berdasarkan latar belakang, kritik terhadap manajemen air modern, urgensi pendekatan Qurani, dan kesenjangan riset yang telah diidentifikasi, penelitian ini merumuskan dua pertanyaan penelitian utama: **Bagaimana isyarat sains Al-Qur'an memetakan konsep siklus hidrologi secara tekstual dan kontekstual?** Pertanyaan ini bertujuan menganalisis ayat-ayat Al-Qur'an yang mendeskripsikan tahapan siklus air—evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi (Dewi *et al.*, 2022; Sodiman *et al.*, 2022)—serta membandingkannya dengan temuan sains hidrologi kontemporer untuk mengidentifikasi tingkat presisi dan kedalaman deskripsi Qurani. **Bagaimana formulasi manajemen sumber daya air berkelanjutan yang dapat diekstraksi dari nilai-nilai ekologi Qurani tersebut?** Pertanyaan ini bertujuan melampaui pendekatan *cocoklogi* dengan mengekstraksi prinsip-prinsip etis Al-Qur'an—meliputi keadilan distributif, konservasi preventif (*Ihya al-Mawat*) (Ikhtiono *et al.*, 2020), larangan kerusakan (*fasād*) (Ikhtiono *et al.*, 2020; Rohman & Ibrahim, 2022), tanggung jawab *khalifah* (Azis & Sukaraja, 2024; Blankinship *et al.*, 2024; Gueye & Mohamed, 2023), dan etika konsumsi non-eksploitatif (*anti-tabzīr*) (Haq *et al.*, 2020; Hassan, 2021)—untuk merumuskan kerangka konseptual manajemen air yang aplikatif, berkelanjutan, dan responsif terhadap krisis air global.

Kedua pertanyaan ini dirancang untuk menjembatani kesenjangan antara kajian tekstual-deskriptif dan kajian kebijakan-aplikatif, sehingga menghasilkan kontribusi akademis yang tidak hanya bersifat teoretis tetapi juga memiliki implikasi praktis bagi pengelolaan sumber daya air di tingkat lokal, nasional, dan global.

### 3. Metode Penelitian (*Research Method*)

#### 3.1 Pendekatan Riset

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif berbasis studi pustaka (*library research*), yakni metode sistematis untuk menganalisis rekaman elektronik dan teks tertulis guna memperoleh informasi ilmiah (Azis & Sukaraja, 2024). Pendekatan kualitatif dipilih karena memungkinkan analisis mendalam terhadap teks-teks keagamaan dan ilmiah secara interpretatif (Subagja & Khoiruddin, 2023; Zamzami et al., 2022). Secara spesifik, penelitian ini mengadopsi metode Tafsir Maudhū'ī (Tematik), yaitu suatu pendekatan penafsiran Al-Qur'an yang menghimpun ayat-ayat bertema serupa untuk kemudian dianalisis secara komprehensif guna mengungkap pandangan Al-Qur'an terhadap suatu persoalan tertentu (Robaniyah et al., 2023; Subagja & Khoiruddin, 2023). M. Quraish Shihab, salah satu mufassir terkemuka Indonesia, telah mengembangkan dan mempopulerkan metode tafsir maudhū'ī ini dalam karyanya *Wawasan Al-Qur'an: Tafsir Maudhu'i atas Pelbagai Persoalan Umat* (Robaniyah et al., 2023; Subagja & Khoiruddin, 2023; Zamzami et al., 2022).

Pendekatan tafsir tematik ini dikontekstualisasikan dengan sains hidrologi dan teori manajemen lingkungan berkelanjutan, sehingga menghasilkan kerangka analisis interdisipliner. Integrasi antara sains dan Al-Qur'an merupakan tradisi intelektual yang telah berkembang dalam khazanah tafsir Indonesia, khususnya melalui corak Tafsir 'Ilmī yang menekankan pembacaan ayat-ayat Al-Qur'an dengan pendekatan ilmiah (Firmansyah, 2021). Tafsir 'Ilmī di Indonesia mengalami perkembangan yang dinamis dan menjanjikan sejak kemunculannya pada dekade 1980-an, dengan kontribusi dari berbagai cendekiawan seperti Ahmad Baiquni, Agus Purwanto, dan Tim Tafsir Ilmi Kementerian Agama RI (Firmansyah, 2021). Pendekatan interdisipliner semacam ini sejalan dengan upaya untuk menyajikan Al-Qur'an dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang tetap mempertahankan kedalaman makna kebahasaan dan kontekstualnya (Firmansyah, 2021; Subagja & Khoiruddin, 2023).

#### 3.2 Sumber Data

##### 3.2.1 Data Primer

Data primer penelitian ini diekstraksi dari ayat-ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan siklus hujan dan pengelolaan bumi. Ayat-ayat kunci yang menjadi fokus analisis meliputi QS. Az-Zumar: 21 tentang proses Allah menurunkan air dari langit dan mengalirkannya sebagai mata air di bumi; QS. Al-Mu'minun: 18 tentang penurunan air hujan dengan ukuran tertentu dan penyimpanannya di bumi; QS. Al-A'raf (Haq et al., 2020): 57 tentang peran angin dalam membawa awan dan menurunkan hujan untuk menghidupkan bumi yang mati; serta QS. Al-Hijr (Zamzami et al., 2022): 22 tentang angin yang mengawinkan dan menurunkan air dari langit. Ayat-ayat ini dipilih karena secara eksplisit mendeskripsikan tahapan-tahapan siklus hidrologi yang dapat didialogkan dengan sains modern (Dewi et al., 2022; Sodiman et al., 2022).

Untuk memahami makna ayat-ayat tersebut secara mendalam, penelitian ini merujuk pada beberapa kitab tafsir otoritatif. **Pertama**, Tafsir 'Ilmī yang diterbitkan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia, yang merupakan salah satu produk tafsir ilmiah paling komprehensif di Indonesia dan secara khusus mengeksplorasi dimensi saintifik ayat-ayat Al-Qur'an (Firmansyah, 2021). **Kedua**, Tafsir Al-Mizān fī Tafsīr Al-Qur'ān karya Allāmah Sayyid Muhammad Husain Thabāthaba'ī, yang dikenal dengan orientasi teologis-filosofisnya dan metode tahlīlī yang mendalam (Permana & Zulaiha, 2024). Tafsir Al-Mizān merupakan representasi mazhab tafsir Syiah yang kaya dengan nuansa teologis dan sangat mengandalkan sumber-sumber primernya (Permana & Zulaiha, 2024). **Ketiga**, Tafsir Al-Misbāh: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an karya M. Quraish Shihab, yang merupakan karya tafsir paling menonjol di Indonesia dan mencakup seluruh 30 juz Al-Qur'an (Subagja & Khoiruddin, 2023; Zamzami et al., 2022). Tafsir Al-Misbah dikenal dengan corak *adabī ijtimā'ī* (sastra-

sosial) yang mengedepankan relevansi kontekstual ayat-ayat Al-Qur'an dengan persoalan kehidupan masyarakat kontemporer (Robaniyah et al., 2023; Subagja & Khoiruddin, 2023). Quraish Shihab diakui sebagai mufassir Indonesia terkemuka yang memiliki kemahiran dalam memadukan pendekatan kebahasaan, isyarat ilmiah, dan dimensi sosial dalam penafsirannya (Firmansyah, 2021; Subagja & Khoiruddin, 2023).

Selain ketiga kitab tafsir utama tersebut, penelitian ini juga merujuk pada pandangan saintis Muslim klasik, khususnya Abū Rayhān Al-Bīrūnī (973–1048 M), yang dikenal sebagai salah satu ilmuwan Muslim paling produktif dalam bidang geografi, astronomi, dan ilmu alam. Kontribusi Al-Bīrūnī dalam memahami fenomena alam, termasuk siklus air, menjadi jembatan historis antara tradisi keilmuan Islam klasik dan sains hidrologi modern.

### 3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder penelitian ini bersumber dari tiga kategori literatur. **Pertama**, buku teks hidrologi modern yang membahas prinsip-prinsip siklus air, termasuk proses evaporasi, kondensasi, presipitasi, dan infiltrasi (Dewi et al., 2022). Siklus hidrologi sebagai proses sirkulasi air yang berlangsung secara kontinu di bumi telah dipetakan secara komprehensif dalam literatur sains kontemporer (Dewi et al., 2022; Sodiman et al., 2022). **Kedua**, laporan *United Nations World Water Development Report* yang menyediakan data terkini mengenai status sumber daya air global, tantangan kelangkaan air, dan kerangka kebijakan pengelolaan air berkelanjutan. Laporan ini relevan karena menyajikan data riil mengenai degradasi kuantitas dan kualitas air yang menjadi konteks empiris penelitian. **Ketiga**, jurnal ilmiah internasional tentang *Sustainable Water Resource Management* yang mencakup kajian-kajian terkait pengelolaan sumber daya air berkelanjutan (Gueye & Mohamed, 2023; Mohidem & Hashim, 2023), etika lingkungan berbasis agama (Blankinship et al., 2024; Hassan, 2021), kedaulatan ekologis (Azis & Sukaraja, 2024), dan diskursus hukum Islam tentang perlindungan lingkungan (Ikhtiono et al., 2020; Rohman & Ibrahim, 2022). Jurnal-jurnal ini dipilih berdasarkan relevansinya dengan tema penelitian dan dianalisis menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*) (Sodiman et al., 2022).

Pengumpulan data sekunder mengikuti strategi yang sistematis, meliputi: (1) penyiapan perangkat penelitian yang sesuai, (2) penyusunan bibliografi kerja, (3) pengorganisasian waktu, dan (4) pembacaan serta pencatatan riset secara terstruktur (Sodiman et al., 2022). Pendekatan ini memastikan bahwa data yang dikumpulkan bersifat komprehensif dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

### 3.3 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik **Analisis Isi Tematik-Sintetis** (*Thematic-Synthetic Content Analysis*), yang merupakan perpaduan antara analisis isi (*content analysis*) dan pendekatan tafsir tematik. Analisis isi adalah teknik untuk menganalisis dan memahami literatur secara sistematis (Sodiman et al., 2022), sementara tafsir tematik menyediakan kerangka hermeneutis untuk memahami ayat-ayat Al-Qur'an secara holistik berdasarkan tema tertentu (Robaniyah et al., 2023; Subagja & Khoiruddin, 2023).

Langkah-langkah analisis data dilaksanakan secara bertahap sebagai berikut:

Langkah Pertama: Pengumpulan Ayat (***Verse Collection***). Seluruh ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan air (*al-mā'*), hujan (*al-ghayth/al-mathar*), awan, angin, sungai, laut, dan mata air dihimpun secara sistematis. Proses ini mengikuti prosedur tafsir *maudhū'i* yang mengharuskan peneliti mengumpulkan seluruh ayat yang relevan dengan tema yang dikaji (Robaniyah et al., 2023; Subagja & Khoiruddin, 2023). Identifikasi ayat dilakukan melalui penelusuran Al-Qur'an dalam format elektronik dan cetak, kemudian ayat-ayat yang relevan ditabulasikan berdasarkan surah, ayat, dan narasi kutipan (Blankinship et al., 2024).

Langkah Kedua: Pengelompokan Berdasarkan Fase Hidrologi dan Manajemen (***Thematic Categorization***). Ayat-ayat yang telah dikumpulkan dikelompokkan ke dalam dua kategori besar: (a) ayat-ayat yang mendeskripsikan fase-fase siklus hidrologi (evaporasi, transportasi uap air, kondensasi, pembentukan awan,

presipitasi, aliran permukaan, dan infiltrasi) (Dewi et al., 2022); dan (b) ayat-ayat yang mengandung prinsip-prinsip manajemen dan etika pengelolaan sumber daya air (keadilan distributif, konservasi, larangan kerusakan, dan etika konsumsi). Pengelompokan ini memungkinkan analisis yang terstruktur dan sistematis terhadap dua dimensi utama penelitian.

Langkah Ketiga: Analisis Makna Kebahasaan dan Tafsir (*Linguistic and Exegetical Analysis*). Setiap ayat dianalisis dari aspek kebahasaan (*lughawī*) untuk memahami makna literal dan konotatif kata-kata kunci, kemudian diperdalam dengan merujuk pada penafsiran dalam Tafsir 'Ilmi Kemenag RI (Firmansyah, 2021), Tafsir Al-Mizān (Permana & Zulaiha, 2024), dan Tafsir Al-Misbāh (Subagja & Khoiruddin, 2023; Zamzami et al., 2022). Analisis ini memperhatikan perbedaan penekanan dan orientasi masing-masing kitab tafsir—Tafsir 'Ilmi dengan orientasi saintifiknya, Tafsir Al-Mizān dengan orientasi teologis-filosofisnya, dan Tafsir Al-Misbāh dengan orientasi sastra-sosialnya (Firmansyah, 2021; Permana & Zulaiha, 2024; Subagja & Khoiruddin, 2023)—sehingga menghasilkan pemahaman yang komprehensif dan multi-perspektif. Pendekatan komparatif antar-tafsir ini penting untuk menghindari bias interpretasi tunggal dan memastikan kedalaman analisis (Permana & Zulaiha, 2024; Robaniyah et al., 2023).

Langkah Keempat: Sintesis dengan Data Sains Hidrologi (*Scientific Synthesis*). Hasil analisis tafsir disintesis dengan data dan teori dari literatur sains hidrologi kontemporer. Proses sintesis ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik keselarasan (*convergence*) dan perbedaan (*divergence*) antara deskripsi Qurani dan temuan ilmiah tentang siklus air (Dewi et al., 2022; Sodiman et al., 2022). Integrasi antara sains dan Al-Qur'an dilakukan dengan semangat yang sama sebagaimana tradisi tafsir ilmiah di Indonesia yang menyajikan Al-Qur'an dengan pendekatan saintifik tanpa mengorbankan dimensi spiritualnya (Firmansyah, 2021). Pada tahap ini, data dari laporan internasional dan jurnal ilmiah tentang pengelolaan air berkelanjutan (Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023; Mohidem & Hashim, 2023) juga diintegrasikan untuk memperkaya konteks empiris analisis.

Langkah Kelima: Konseptualisasi Model Manajemen Air (*Conceptual Formulation*). Tahap akhir analisis adalah merumuskan konseptualisasi manajemen sumber daya air berkelanjutan berbasis nilai-nilai ekologi Qurani. Prinsip-prinsip yang diekstraksi dari ayat-ayat Al-Qur'an—meliputi konsep *khalifah* sebagai tanggung jawab ekologis (Azis & Sukaraja, 2024; Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023), larangan *fasād* (kerusakan) (Ikhtiono et al., 2020; Rohman & Ibrahim, 2022), konservasi *Ihya al-Mawat* (Ikhtiono et al., 2020), dan etika konsumsi non-eksploitatif (Haq et al., 2020; Hassan, 2021)—ditransformasikan menjadi kerangka konseptual yang aplikatif. Konseptualisasi ini mempertimbangkan dimensi teologis, ekologis, dan sosial-hukum secara integratif, sehingga menghasilkan model yang tidak hanya bersifat deskriptif tetapi juga preskriptif bagi kebijakan pengelolaan air.

### 3.4 Validitas dan Reliabilitas Data

Untuk menjamin validitas dan reliabilitas temuan, penelitian ini menerapkan beberapa strategi. Pertama, triangulasi sumber data dilakukan dengan membandingkan informasi dari berbagai kitab tafsir yang memiliki orientasi berbeda (Permana & Zulaiha, 2024; Robaniyah et al., 2023), sehingga temuan tidak bergantung pada satu perspektif penafsiran saja. Kedua, triangulasi metodologis diterapkan dengan memadukan analisis kebahasaan, analisis tafsir, dan analisis saintifik dalam satu kerangka kerja terpadu. Ketiga, *peer debriefing* dilakukan melalui dialog kritis dengan literatur akademis terkini tentang hubungan Islam dan lingkungan (Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023; Hassan, 2021; Mohidem & Hashim, 2023), sehingga temuan penelitian dapat diverifikasi dan diperkaya oleh perspektif ilmiah kontemporer. Pendekatan deskriptif-analitis dengan metode kualitatif ini memungkinkan perolehan data dari sumber primer dan sekunder secara

komprehensif (Subagja & Khoiruddin, 2023), sekaligus memastikan bahwa analisis yang dihasilkan bersifat rigorous dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### A. Anatomi Siklus Hidrologi dalam Al-Qur'an: Dialog Wahyu dan Sains Fisik

Al-Qur'an mengandung deskripsi yang remarkably presisi mengenai tahapan-tahapan siklus hidrologi, yang diungkapkan melalui terminologi khas yang dapat didialogkan dengan sains fisik modern. Siklus air atau siklus hidrologi adalah pergerakan dan perubahan air di dalam hidrosfer yang berlangsung secara kontinu dan berulang (Maslan et al., 2021; Nietarahmani et al., 2024). Penelitian ini mengidentifikasi bahwa ayat-ayat Al-Qur'an tentang air yang berperan dalam siklus air tersebar secara luas: air laut disebutkan sebanyak 33 kali, air dari langit (hujan) 32 kali, dan air sungai sebanyak 48 kali (Maslan et al., 2021). Keluasan penyebutan ini mengindikasikan bahwa Al-Qur'an memberikan perhatian serius terhadap fenomena hidrologi sebagai bagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah (Maslan et al., 2021; Nietarahmani et al., 2024). Berikut adalah analisis mendalam terhadap setiap fase siklus hidrologi sebagaimana terungkap dalam teks Al-Qur'an.

#### 4.1 Fase Evaporasi dan Angin Pembawa Uap Air

##### 4.1.1 Analisis QS. Al-Hijr (Permana & Zulaiha, 2024): 22

Ayat ini menyatakan: *"Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan) dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpannya."* Dalam perspektif sains hidrologi, ayat ini mengandung isyarat ilmiah yang sangat kaya mengenai peran angin dalam siklus air. Proses evaporasi merupakan tahapan awal siklus hidrologi, di mana ketika matahari menyinari permukaan bumi, air di danau, sungai, dan lautan menerima panas sehingga suhu air meningkat, menyebabkan molekul air bergerak lebih cepat dan evaporasi semakin besar (Dewi et al., 2022). Cahaya matahari membantu menguapkan air laut sehingga terjadilah siklus hidrologi (Afida, 2019). Selain evaporasi dari permukaan air, tumbuhan juga melepaskan air melalui proses respirasi dan fotosintesis, yang dikenal sebagai evapotranspirasi (Dewi et al., 2022).

Kata kunci dalam ayat ini adalah *lawāqih* (yang mengawinkan), yang secara linguistik merujuk pada fungsi angin sebagai agen penyerbukan sekaligus agen pembawa uap air. Dalam konteks hidrologi, angin berfungsi memindahkan uap air dari permukaan laut dan daratan ke atmosfer yang lebih tinggi. Molekul air yang menguap memiliki densitas ringan sehingga naik ke atmosfer dalam bentuk uap air (Dewi et al., 2022), dan anginlah yang menjadi kendaraan utama bagi transportasi uap air ini secara horizontal maupun vertikal. Proses ini merupakan bagian integral dari siklus hidrologi karena siklus ini bermula dan terjadi terus-menerus dari proses penguapan yang digerakkan oleh energi matahari dan angin (Nietarahmani et al., 2024).

##### 4.1.2 Analisis QS. Ar-Rum: 48

Ayat ini menjelaskan secara lebih rinci mekanisme pembentukan awan: *"Allah-lah yang mengirim angin, lalu angin itu menggerakkan awan dan Allah membentangkannya di langit menurut yang dikehendaki-Nya, dan menjadikannya bergumpal-gumpal; lalu kamu lihat hujan keluar dari celah-celahnya..."* Isyarat siklus hidrologi dalam ayat ini telah diidentifikasi oleh para peneliti sebagai deskripsi yang selaras dengan pemahaman sains modern tentang pembentukan awan dan presipitasi (Fajar & Izzah, 2023). Secara hidrologis, ayat ini mendeskripsikan setidaknya tiga proses yang berlangsung secara berurutan: (1) angin sebagai penggerak massa udara yang mengandung uap air; (2) pembentangan dan penggumpalan awan sebagai proses kondensasi; dan (3) keluarnya hujan dari celah-celah awan sebagai presipitasi.

Dalam kajian fisika siklus air, terdapat tiga proses utama yang saling berkaitan: proses penguapan (evaporasi), proses kondensasi, dan proses pengendapan

(presipitasi) (Hapiz et al., 2022). QS. Ar-Rum: 48 secara komprehensif mencakup ketiga proses tersebut dalam satu narasi yang koheren. Awan yang bergerak karena angin akan saling bertemu dan bergabung, sehingga tetesan air terus bergabung dalam awan; ketika tetesan air sudah cukup besar dan berat, maka terjadi presipitasi (Dewi et al., 2022). Syeikh Thantawi Jauhari dalam tafsirnya menjelaskan bahwa proses dari asal mula pembentukan awan mendung hingga terjadinya hujan merupakan rangkaian yang saling terkait dan berkesinambungan (Nietarahmani et al., 2024).

## 4.2 Fase Kondensasi dan Presipitasi

### 4.2.1 Analisis QS. Al-Mu'minun: 18

Ayat ini menyatakan: "*Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran (bi qadarin); lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi; dan sesungguhnya Kami benar-benar berkuasa menghilangkannya.*" Ungkapan *bi qadarin* (dengan ukuran/kadar tertentu) merupakan salah satu isyarat ilmiah paling signifikan dalam Al-Qur'an terkait hidrologi. Berdasarkan tafsir Quraish Shihab, ayat ini mengisyaratkan fakta ilmu pengetahuan alam tentang siklus air di bumi (Hapiz et al., 2022). Frasa *bi qadarin* mengindikasikan bahwa presipitasi bukanlah proses acak, melainkan berlangsung dengan mekanisme yang teratur dan terkontrol.

Dalam perspektif sains hidrologi modern, konsep *bi qadarin* ini berkorespondensi dengan beberapa prinsip fundamental. **Pertama**, keseimbangan neraca air (*water balance*): jumlah total air di bumi relatif konstan—air yang menguap dari permukaan bumi pada akhirnya akan kembali dalam jumlah yang setara melalui presipitasi, sehingga siklus ini bersifat tertutup dan teratur (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021). **Kedua**, ambang batas kondensasi: presipitasi hanya terjadi ketika uap air di atmosfer telah mencapai titik jenuh pada suhu tertentu. Semakin tinggi uap air naik, semakin dingin suhunya akibat penurunan temperatur, dan molekul air kemudian melambat serta saling menempel, menghasilkan kondensasi yang membentuk awan (Dewi et al., 2022). **Ketiga**, variasi bentuk presipitasi: hujan dapat berupa cair, salju, atau kristal es, tergantung pada suhu saat kondensasi terjadi (Dewi et al., 2022; Hapiz et al., 2022). Troposfer memiliki sifat fisik khas yang membantu mencegah uap air yang naik ke langit dari melayang dan hilang begitu saja, menjadikan ini ciri unik planet Bumi dalam siklus air (Sodiman et al., 2022).

Perubahan bentuk zat dalam siklus hujan merupakan perubahan fisika, karena molekul air tidak berubah menjadi senyawa lain tetapi tetap H<sub>2</sub>O (Dewi et al., 2022). Proses pertama dalam siklus air adalah perubahan wujud cair (air laut) menjadi wujud uap air, dan proses kedua adalah kondensasi uap air menjadi tetesan air (Hapiz et al., 2022). Awan yang semakin dingin dan padat akan semakin berat dan akhirnya jatuh sebagai hujan yang membasahi bumi (Sodiman et al., 2022). Dengan demikian, ungkapan *bi qadarin* dalam Al-Qur'an secara implisit mengandung pemahaman tentang hukum-hukum fisika yang mengatur proses kondensasi dan presipitasi—suatu pemahaman yang baru dirumuskan secara sistematis oleh sains modern berabad-abad kemudian.

### 4.2.2 Dimensi Kuantitatif Presipitasi

Lebih jauh, konsep *bi qadarin* juga dapat dimaknai dalam konteks distribusi spasial dan temporal curah hujan. Sains hidrologi modern menunjukkan bahwa curah hujan bervariasi secara signifikan antarwilayah dan antarmusim, namun total volume air dalam siklus hidrologi global tetap konstan. Siklus air sangat berperan dalam kelangsungan kehidupan dan kesetimbangan alam, dan seluruh proses ini terjadi secara berulang-ulang secara tetap dan teratur (Maslan et al., 2021). Al-Qur'an mengisyaratkan keteraturan ini melalui penggunaan kata *qadarin* yang mengandung makna proporsi, ukuran, dan keteraturan ilahiah. Hal ini diperkuat oleh QS. At-Tariq yang menggambarkan siklus air yang berulang secara konsisten (Dewi et al., 2022).

## 4.3 Fase Infiltrasi dan Penyimpanan Air Tanah

### 4.3.1 Analisis QS. Az-Zumar: 21

Ayat ini menyatakan: "Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di dalam bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya..." Ayat ini merupakan salah satu isyarat paling eksplisit dalam Al-Qur'an mengenai konsep *groundwater* (air tanah) dan proses infiltrasi. Proses air yang jatuh ke bumi kemudian mengalir ke danau, sungai, dan laut, sementara sebagian diserap ke dalam tanah (infiltrasi), merupakan tahapan akhir siklus hidrologi sebelum siklus dimulai kembali (Dewi et al., 2022). Air hujan yang meresap ke dalam tanah akan tersimpan sebagai air tanah (*groundwater*) yang kemudian muncul kembali sebagai mata air atau sumber-sumber air di permukaan bumi.

Frasa *fa salakahū yanābī'a fī al-arḍ* (maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di dalam bumi) secara presisi mendeskripsikan proses infiltrasi dan pembentukan akuifer. Dalam sains hidrologi, infiltrasi adalah proses masuknya air dari permukaan tanah ke dalam zona tidak jenuh (*vadose zone*) dan selanjutnya ke zona jenuh (*saturated zone*) yang membentuk akuifer. Air tanah ini kemudian dapat muncul kembali ke permukaan melalui mata air (*springs*), yang dalam terminologi Qurani disebut *yanābī'* (sumber-sumber air). Laut berfungsi sebagai asal mula air tawar melalui proses siklis (Sodiman et al., 2022), dan QS. Az-Zumar: 21 melengkapi pemahaman ini dengan menjelaskan bahwa air hujan yang berasal dari penguapan laut pada akhirnya tersimpan di dalam bumi sebagai cadangan air tanah.

### 4.3.2 Validasi Historis: Al-Qur'an Mendahului Bernard Palissy

Signifikansi historis dari deskripsi Al-Qur'an tentang air tanah menjadi semakin jelas ketika dibandingkan dengan sejarah sains Barat. Bernard Palissy (1510–1589), seorang naturalis Prancis, umumnya dianggap sebagai ilmuwan Barat pertama yang merumuskan teori bahwa air tanah berasal dari infiltrasi air hujan, bukan dari laut bawah tanah sebagaimana dipercaya oleh tradisi Aristotelian. Namun, Al-Qur'an telah mendeskripsikan konsep ini secara eksplisit empat belas abad sebelumnya. QS. Az-Zumar: 21 dengan jelas menyatakan bahwa Allah menurunkan air dari langit, kemudian mengaturnya menjadi sumber-sumber air di dalam bumi—suatu pernyataan yang secara tepat menggambarkan proses infiltrasi air hujan menjadi air tanah.

Lebih dari itu, bagian akhir QS. Al-Hijr: 22 menyatakan "...dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpannya", yang mengisyaratkan bahwa penyimpanan air di dalam bumi bukanlah hasil rekayasa manusia, melainkan mekanisme alamiah yang diatur oleh Tuhan. Pernyataan ini juga mengandung peringatan bahwa cadangan air tanah bersifat terbatas dan rentan—Allah yang menyimpannya, dan Allah pula yang berkuasa menghilangkannya, sebagaimana ditegaskan dalam QS. Al-Mu'minun: 18 (Hapiz et al., 2022). Konsep siklus tertutup hidrologi (*closed hydrological cycle*) ini—di mana air bersirkulasi dari laut ke atmosfer, dari atmosfer ke daratan, dari daratan ke bawah tanah, dan kembali ke laut—telah diisyaratkan secara komprehensif dalam Al-Qur'an jauh sebelum sains modern merumuskannya secara sistematis (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021; Sodiman et al., 2022).

#### 4.4 Tabel Komparasi Sintesis: Matriks Ayat Al-Qur'an, Terminologi Qurani, Makna Hidrologis Modern, dan Validasi Ilmiah

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap ayat-ayat Al-Qur'an dan literatur sains hidrologi, berikut disajikan matriks komparatif yang menyintesis korespondensi antara deskripsi Qurani dan konsep hidrologi modern:

**| No. | Ayat Al-Qur'an | Terminologi Qurani Kunci | Fase Hidrologi | Makna Hidrologis Modern | Validasi Ilmiah |**

|-----|-----|-----|-----|-----|  
 -----|-----|

| 1 | QS. Al-Hijr (Permana & Zulaiha, 2024): 22 | *Riyāh lawāqih* (angin yang mengawinkan) | Evaporasi & Transportasi Uap Air | Angin berfungsi sebagai agen yang memindahkan uap air dari permukaan bumi ke atmosfer; evaporasi terjadi akibat pemanasan matahari yang meningkatkan energi kinetik molekul air (Afida, 2019; Dewi et al., 2022) | Tervalidasi: angin merupakan mekanisme utama transportasi uap air secara horizontal dan vertikal dalam siklus hidrologi (Dewi et al., 2022) |

| 2 | QS. Ar-Rum: 48 | *Yursilu al-riyāh fa tuthīru saḥāban* (mengirim angin lalu menggerakkan awan) | Kondensasi & Pembentukan Awan | Uap air yang naik ke atmosfer mengalami penurunan suhu, menyebabkan molekul air melambat dan saling menempel membentuk awan (Dewi et al., 2022); awan dibentangkan dan digumpalkan oleh dinamika atmosfer (Fajar & Izzah, 2023) | Tervalidasi: kondensasi terjadi pada ketinggian tertentu ketika suhu mencapai titik embun; awan terbentuk dari akumulasi tetesan air mikroskopis (Dewi et al., 2022; Hapiz et al., 2022) |

| 3 | QS. Al-Mu'minun: 18 | *Bi qadarin* (dengan ukuran/kadar tertentu) | Presipitasi Terukur | Presipitasi berlangsung dengan mekanisme terukur; total volume air dalam siklus hidrologi global konstan; curah hujan bervariasi spasial-temporal namun dalam keseimbangan neraca air (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021) | Tervalidasi: prinsip keseimbangan neraca air (*water balance*) dan hukum kekekalan massa dalam siklus hidrologi (Dewi et al., 2022; Sodiman et al., 2022) |

| 4 | QS. Az-Zumar: 21 | *Yanābī'a fī al-ard* (sumber-sumber air di dalam bumi) | Infiltrasi & Penyimpanan Air Tanah | Air hujan meresap ke dalam tanah melalui infiltrasi, tersimpan dalam akuifer, dan muncul kembali sebagai mata air; konsep *groundwater* (Dewi et al., 2022) | Tervalidasi: proses infiltrasi dan pembentukan akuifer; mendahului teori Bernard Palissy (abad ke-16) tentang asal-usul air tanah (Dewi et al., 2022; Sodiman et al., 2022) |

| 5 | QS. Al-A'raf (Haq et al., 2020): 57 | *Riyāh bushran* (angin pembawa kabar gembira); *balad mayyit* (negeri yang mati) | Presipitasi & Revitalisasi Ekosistem | Angin membawa awan yang mengandung air hujan ke wilayah kering; hujan menghidupkan kembali ekosistem yang mati; fungsi ekologis presipitasi (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021) | Tervalidasi: hujan merupakan faktor utama revitalisasi ekosistem terestrial; air hujan memberikan manfaat bagi kelangsungan hidup manusia, tumbuhan, dan hewan (Dewi et al., 2022) |

| 6 | QS. At-Tariq: 11 | *Al-raj'i* (yang kembali/berulang) | Siklus Tertutup Hidrologi | Siklus air bersifat tertutup dan berulang secara kontinu: dari laut ke atmosfer, dari atmosfer ke daratan, dari daratan ke bawah tanah, dan kembali ke laut (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021) | Tervalidasi: siklus hidrologi merupakan sistem tertutup dengan sirkulasi kontinu; perubahan bentuk zat tetap H<sub>2</sub>O (perubahan fisika) (Dewi et al., 2022) |

| 7 | QS. Ar-Ra'd (Robaniyah et al., 2023): 17 | Perumpamaan air dan buih | Aliran Permukaan & Seleksi Alamiah | Air yang mengalir di permukaan bumi membawa material; yang bermanfaat tetap di bumi, yang tidak berguna terbuang (Nietarahmani et al., 2024) | Tervalidasi: aliran permukaan (*surface runoff*) membawa sedimen; proses erosi dan deposisi merupakan mekanisme seleksi alamiah (Nietarahmani et al., 2024) |

#### 4.5 Sintesis Analitis: Keunggulan Deskripsi Qurani

Berdasarkan matriks komparatif di atas, dapat disintesis beberapa temuan analitis yang signifikan.

Pertama, kelengkapan deskripsi. Al-Qur'an tidak hanya mendeskripsikan satu atau dua fase siklus hidrologi, melainkan mencakup seluruh tahapan utama secara komprehensif—dari evaporasi (QS. Al-Hijr: 22), transportasi uap air oleh angin (QS. Ar-Rum: 48), kondensasi dan pembentukan awan (QS. Ar-Rum: 48), presipitasi terukur (QS. Al-Mu'minun: 18), aliran permukaan (QS. Ar-Ra'd: 17), hingga infiltrasi dan penyimpanan air tanah (QS. Az-Zumar: 21), serta sifat siklus yang berulang (QS. At-Tariq: 11) (Dewi et al., 2022; Hapiz et al., 2022; Maslan et al., 2021; Nietarahmani et al., 2024). Kelengkapan ini menunjukkan bahwa Al-Qur'an menyajikan pemahaman holistik tentang siklus hidrologi, bukan sekadar fragmen-fragmen terpisah.

Kedua, presisi terminologis. Penggunaan istilah *bi qadarin* (dengan ukuran tertentu) dalam QS. Al-Mu'minun: 18 menunjukkan pemahaman tentang keteraturan kuantitatif presipitasi yang baru dirumuskan secara matematis oleh sains modern melalui konsep neraca air (Hapiz et al., 2022). Demikian pula, istilah *yanābī'* (sumber-sumber air) dalam QS. Az-Zumar: 21 secara tepat mendeskripsikan fenomena mata air yang berasal dari air tanah—konsep yang baru dipahami secara ilmiah pada abad ke-16 melalui karya Bernard Palissy.

Ketiga, dimensi teleologis. Berbeda dengan deskripsi sains modern yang bersifat deskriptif-mekanistik, Al-Qur'an menambahkan dimensi teleologis pada setiap fase siklus hidrologi. Air hujan tidak sekadar jatuh ke bumi sebagai fenomena fisik, melainkan memiliki tujuan: menghidupkan bumi yang mati (QS. Al-A'raf: 57), menumbuhkan tanaman bermacam warna (QS. Az-Zumar: 21), dan memberi minum makhluk hidup (QS. Al-Hijr: 22) (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021). Dimensi teleologis ini menjadi fondasi bagi etika pengelolaan air yang akan dibahas pada bagian selanjutnya.

Keempat, peringatan eskatologis. Al-Qur'an tidak hanya mendeskripsikan siklus air sebagai fenomena yang berlangsung otomatis, tetapi juga memberikan peringatan bahwa Allah berkuasa menghilangkan air tersebut (QS. Al-Mu'minun: 18) (Hapiz et al., 2022). Peringatan ini mengandung implikasi ekologis yang mendalam: cadangan air bersifat terbatas dan rentan, sehingga manusia harus mengelolanya dengan penuh tanggung jawab. Siklus air memang berlangsung secara kontinu (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021), namun intervensi manusia yang merusak—seperti pencemaran, deforestasi, dan eksploitasi berlebihan—dapat mengganggu keseimbangan siklus tersebut.

Dengan demikian, analisis terhadap ayat-ayat Al-Qur'an tentang siklus hidrologi menunjukkan bahwa teks suci ini tidak hanya selaras dengan temuan sains modern, tetapi juga melampaui deskripsi saintifik dengan menyediakan kerangka makna yang lebih luas—mencakup dimensi teologis, teleologis, dan etis—yang menjadi basis bagi formulasi manajemen sumber daya air berkelanjutan.

#### B. Prinsip Qurani dalam Manajemen Sumber Daya Air Berkelanjutan

Analisis terhadap ayat-ayat Al-Qur'an dan hadis Nabi Muhammad SAW mengungkapkan bahwa Islam menyediakan kerangka etis yang komprehensif untuk pengelolaan sumber daya air. Kerangka ini melampaui pendekatan teknokratis-sekuler dengan mengintegrasikan dimensi teologis, ekologis, dan sosial-hukum secara simultan. Kajian terhadap teks-teks keagamaan Islam menunjukkan bahwa terdapat tiga aspek utama terkait air, yaitu kepemilikan bersama (fungsi sosial), orientasi kelangsungan hidup (fungsi ekologis), dan konservasi air (fungsi konservasi) (Dahlan & Asrul, 2022). Ketiga aspek ini dapat distrukturkan menjadi tiga pilar manajemen sumber daya air berkelanjutan berbasis nilai-nilai Qurani.

## **B.1 Pilar Konservasi Fisik: Prinsip Keseimbangan (*Mizān*)**

### **B.1.1 Air Diturunkan dengan Takaran Tetap**

Pilar pertama manajemen air berkelanjutan berbasis Al-Qur'an adalah prinsip keseimbangan (*mizān*), yang berakar pada pemahaman bahwa air diturunkan oleh Allah dengan takaran yang tetap dan terukur. Sebagaimana telah dianalisis pada bagian sebelumnya, QS. Al-Mu'minun: 18 menggunakan frasa *bi qadarin* (dengan ukuran tertentu) untuk mendeskripsikan presipitasi, mengindikasikan bahwa volume air dalam siklus hidrologi bersifat konstan dan terukur (Dewi et al., 2022; Hapiz et al., 2022; Maslan et al., 2021). Prinsip keseimbangan ini merupakan bagian integral dari etika ekologis Islam yang menekankan bahwa alam diciptakan dalam keseimbangan yang harus dijaga (Aziz, 2019; Gueye & Mohamed, 2023).

Islam menyajikan etika ekologis teosentris yang didasarkan pada kedaulatan Tuhan, perwalian manusia yang bertanggung jawab, dan nilai intrinsik ciptaan (Gueye & Mohamed, 2023). Dalam konteks hidrologi, keseimbangan ini bermakna bahwa siklus air yang berlangsung secara kontinu dan berulang-ulang secara tetap dan teratur (Maslan et al., 2021) merupakan manifestasi dari keteraturan ilahiah yang tidak boleh diganggu oleh intervensi manusia yang merusak. Siklus ini bermula dan terjadi terus-menerus dari proses penguapan yang digerakkan oleh energi matahari dan angin (Nietarahmani et al., 2024), dan setiap gangguan terhadap salah satu komponen siklus akan berdampak pada keseluruhan sistem.

### **B.1.2 Kekeringan dan Banjir sebagai Anomali Akibat *Fasād***

Jika terjadi kekeringan atau banjir, hal tersebut merupakan anomali yang sebagian besar disebabkan oleh rusaknya daerah resapan air oleh aktivitas manusia (*fasād*). Al-Qur'an secara tegas melarang segala bentuk kerusakan di muka bumi. QS. Al-A'raf ayat 56 menyatakan: "*Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya...*" (Ikhtiono et al., 2020; Rohman & Ibrahim, 2022). Ayat ini merupakan penegasan larangan segala bentuk kerusakan (*fasād*), dan upaya pelestarian lingkungan bukan hanya pada tataran konseptual tetapi harus termanifestasi dalam kehidupan Muslim (Rohman & Ibrahim, 2022). Kerusakan lingkungan adalah refleksi dari penurunan tingkat keimanan manusia (Rohman & Ibrahim, 2022), dan kegagalan manusia dalam menjaga keseimbangan ekologis telah menyebabkan bencana lingkungan serius seperti pemanasan global, banjir, kekeringan, dan gangguan ekosistem (Haq et al., 2020).

Dalam perspektif *Fiqh al-Bi'ah* (Fiqh Lingkungan)—yang merupakan terobosan baru bagi upaya konservasi dan restorasi lingkungan hidup dengan perspektif keagamaan—menjaga lingkungan adalah kewajiban sebagai realisasi keimanan, refleksi keilmuan, dan perwujudan *akhlaqul karimah* melalui aksi konservasi dan restorasi ekosistem (Riyadi & Anggara, 2022). *Fiqh al-Bi'ah* lahir sebagai respons terhadap hegemoni filsafat kehidupan Barat terkait ekologi yang dianggap terlalu sekuler, dan menawarkan pendekatan yang memposisikan manusia secara proporsional sebagai *khalifah* yang bertanggung jawab merealisasikan perdamaian, kesejahteraan, dan keadilan (Riyadi & Anggara, 2022). Manusia tidak diperbolehkan merusak lahan dan berkontribusi buruk terhadap iklim terkait keberlanjutan amanah dari Tuhan (Ikhtiono et al., 2020).

### **B.1.3 Kewajiban Menjaga Zona Hidrologis**

Prinsip keseimbangan menuntut kewajiban aktif untuk menjaga zona hidrologis, termasuk daerah aliran sungai (DAS) dan hutan sebagai daerah resapan air. Tanah harus diolah dan dikonservasi untuk memastikan keberlanjutan fungsi alam bagi masa depan manusia, melalui konsep *Ihya al-Mawat* (menghidupkan lahan mati) tanpa merusak tanah (Ikhtiono et al., 2020). Konservasi sumber daya air merupakan upaya untuk memelihara keberadaan dan kesinambungan kondisi, sifat, dan fungsi sumber daya air agar selalu tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk kebutuhan makhluk hidup sekarang dan masa depan (Dahlan & Asrul, 2022).

Bentuk konservasi air terdiri dari perlindungan, pelestarian, pengelolaan kualitas air, dan pengendalian pencemaran air (Dahlan & Asrul, 2022).

Dalam konteks ini, tiga aspek amanah manusia terhadap alam harus diseimbangkan: *al-intifā'* (pemanfaatan), *al-i'tibār* (pembelajaran/refleksi), dan *al-iṣlāh* (perbaikan/restorasi) (Aziz, 2019). Ketiga etika lingkungan ini tidak hanya menyelidiki cara perilaku manusia terhadap alam semesta, tetapi juga hubungan antarsesama makhluk dalam alam semesta, antara manusia dengan manusia, dan manusia dengan seluruh makhluk lainnya (Aziz, 2019). Konservasi air dapat terwujud jika masyarakat memiliki kesadaran terhadap fungsi air dan memperlakukan air dari paradigma eksploitasi ke eksplorasi—yakni air diperlakukan sebagai mitra kehidupan, bukan sekadar objek eksploitasi (Dahlan & Asrul, 2022).

## **B.2 Pilar Keadilan Sosial-Distributif: Prinsip Kepemilikan Publik (*Res Communes*)**

### **B.2.1 Air sebagai Milik Bersama**

Pilar kedua manajemen air berkelanjutan adalah prinsip keadilan sosial-distributif yang berakar pada konsep kepemilikan publik atas air. Kajian terhadap istilah *al-mā'* dalam teks-teks hadis Nabi menunjukkan bahwa air memiliki dimensi sosial yang kuat, baik menyangkut kebutuhan dasar manusia maupun hewan, termasuk untuk pertanian hingga keadaan darurat bencana (Dahlan & Asrul, 2022). Menurut perspektif Islam, air adalah sumber daya alam dalam wilayah kepemilikan publik (*public ownership*), sehingga akses terhadap kepemilikan publik terbuka bagi masyarakat, namun negara mengatur regulasinya secara amanah dan profesional (Florena et al., 2021).

Konsep kepemilikan dalam Islam berbeda secara fundamental dari pemikiran kapitalisme maupun komunisme (Florena et al., 2021). Islam mengakui pertumbuhan ekonomi sebagai cara mencapai kebahagiaan dan kesejahteraan manusia, namun dengan syarat adanya keseimbangan antara hak individu atas kemakmuran, hak masyarakat atas keadilan sosial, lingkungan, dan kesehatan (Mohidem & Hashim, 2023). Melindungi lingkungan dalam perspektif Islam sama dengan melindungi harta (*māl*), karena Allah menyediakan kekayaan bagi manusia untuk menjalani kehidupan di bumi, dan kekayaan tidak hanya berupa uang tetapi juga bumi, pohon, dan tumbuhan (Rohman & Ibrahim, 2022).

### **B.2.2 Penolakan Komersialisasi dan Privatisasi Monopolistik**

Berdasarkan prinsip kepemilikan publik, Islam secara tegas menolak privatisasi air secara monopolistik yang mengorbankan hak kaum lemah (*dhuafa*). Menurut perspektif Islam, pengelolaan sumber daya alam menetapkan bahwa air adalah sumber daya alam dalam wilayah kepemilikan publik, sehingga privatisasi di sektor ini tidak diperbolehkan menurut Islam (Florena et al., 2021). Selain itu, semua bentuk kepemilikan individu (swasta), baik asing maupun domestik, atas industri yang memproduksi barang publik harus dibatalkan dan dikembalikan kepada negara sebagai pemegang amanah umat, yang menjadi milik publik (Florena et al., 2021).

Meskipun hadis tidak mengenal fungsi ekonomi air secara eksplisit, negara melalui undang-undang membuka ruang (dalam bentuk Hak Guna Usaha) bagi individu dan badan usaha untuk mengelola air (Dahlan & Asrul, 2022). Namun, pengelolaan ini harus tetap dalam kerangka amanah dan profesionalisme, bukan eksploitasi untuk keuntungan semata. Kekayaan sumber daya air merupakan sumber pendapatan negara yang harus dikelola dan dibelanjakan untuk kepentingan publik melalui mekanisme distribusi pendapatan yang adil (Florena et al., 2021). Pengelolaan sumber daya bersama mengharuskan kolaborasi dalam mengelola sumber daya alam yang melintasi batas wilayah, seperti sungai dan laut (Azis & Sukaraja, 2024), dan diperlukan konsep pengaturan pengelolaan sumber daya air yang holistik dan terintegrasi berbasis kearifan lokal (Rohman & Ibrahim, 2022).

### **B.2.3 Keadilan Intergenerasi**

Prinsip keadilan distributif dalam Islam tidak hanya bersifat intragenerasi tetapi juga intergenerasi. Sumber daya yang telah tercemar dan musnah sebagian besar tidak dapat dikembalikan ke kondisi semula (Haq et al., 2020). Oleh karena itu, manusia dipanggil untuk bertindak sebagai pengelola yang bertanggung jawab (*khalifah*) guna memastikan penggunaan sumber daya secara berkelanjutan dan pelestarian ekosistem bagi generasi sekarang dan mendatang (Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023). Kedaulatan ekologis menekankan pentingnya kemandirian suatu komunitas dalam mengelola sumber daya alamnya secara berkelanjutan, mempertimbangkan kebutuhan generasi mendatang, dan mengurangi jejak ekologis aktivitas manusia (Azis & Sukaraja, 2024). Prinsip-prinsip ini mencakup konsep keadilan, kasih sayang, kesetaraan antargenerasi, dan kesejahteraan seluruh ciptaan (Blankinship et al., 2024).

## **B.3 Pilar Etika Konsumsi: Prinsip Anti-*Isrāf* dan *Tabzīr***

### **B.3.1 Larangan Eksploitasi Berlebihan**

Pilar ketiga manajemen air berkelanjutan adalah etika konsumsi yang berakar pada larangan keras Al-Qur'an terhadap pemborosan (*isrāf*) dan penghamburan (*tabzīr*). Al-Qur'an secara tegas menyatakan bahwa manusia tidak memiliki hak untuk menyalahgunakan sumber daya yang dimilikinya, karena segala sesuatu di alam semesta adalah milik Tuhan (Hassan, 2021). Firman Allah dalam QS. Al-A'raf: 31 menyatakan: "*Hai anak Adam, makan dan minumlah, tetapi jangan berlebihan, karena Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan*" (Haq et al., 2020; Hassan, 2021). Prinsip ini berlaku universal untuk seluruh sumber daya alam, termasuk air.

Dalam konteks pemanfaatan alam, manusia harus menggunakan sumber daya alam yang terbatas secara bijaksana sebagai slogan dalam kehidupan sehari-hari (Aziz, 2019). Lingkungan ini tidak disediakan hanya untuk manusia, tetapi juga untuk makhluk lainnya (Aziz, 2019). Dunia yang semakin kapitalis secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi cara pandang manusia yang eksploitatif terhadap alam (Aziz, 2019), dan Islam hadir sebagai penyeimbang dengan menawarkan etika konsumsi yang moderat dan bertanggung jawab.

### **B.3.2 Etika Konsumsi Air dalam Ibadah**

Yang sangat menarik dan unik dari ajaran Islam adalah bahwa larangan pemborosan air berlaku bahkan untuk keperluan ibadah (*wudhu*) sekalipun. Nabi Muhammad SAW menganggap penggunaan air yang berlebihan saat berwudhu sebagai etika yang tercela (*makruh*), dan beliau menjelaskan semangat keseimbangan Islam dengan menyatakan bahwa prinsip ini berlaku "*...bahkan jika kamu berada di tepi sungai yang mengalir deras*" (Haq et al., 2020). Pernyataan profetik ini mengandung makna yang sangat mendalam: bahkan ketika air tampak melimpah dan tidak terbatas, manusia tetap tidak diperbolehkan menggunakannya secara berlebihan. Prinsip ini menunjukkan bahwa etika konsumsi air dalam Islam bersifat absolut dan tidak bergantung pada ketersediaan sumber daya.

Islam telah menempatkan air sebagai sesuatu yang esensial untuk menjaga kesehatan, kebersihan individu, dan kesehatan umum (Florena et al., 2021). Namun, penggunaan air untuk tujuan-tujuan mulia ini tetap harus dalam batas kewajaran dan tidak berlebihan. Konservasi air diarahkan melalui tiga model: bioremediasi untuk memulihkan kualitas air setelah terkontaminasi zat beracun, desalinasi untuk mengubah air laut menjadi air tawar, dan pembangunan kesadaran masyarakat untuk menghemat penggunaan air (Dahlan & Asrul, 2022). Tidak kalah penting dalam hal penghematan air adalah melakukan kampanye seluas mungkin tentang isu konservasi air di berbagai media (Dahlan & Asrul, 2022).

### B.3.3 Dari Paradigma Eksploitasi ke Eksplorasi

Prinsip anti-*isrāf* menuntut pergeseran paradigma fundamental dalam hubungan manusia dengan air: dari paradigma eksploitasi ke paradigma eksplorasi (Dahlan & Asrul, 2022). Dalam paradigma eksploitasi, air dipandang sebagai komoditas yang dapat diambil sebanyak-banyaknya untuk memaksimalkan keuntungan ekonomi. Sebaliknya, dalam paradigma eksplorasi, air diperlakukan sebagai mitra kehidupan yang harus dijaga keberadaannya dan kelestariannya. Sistem etika bisnis konvensional yang hanya membatasi cakupannya pada kepentingan ekonomi terbukti tidak memadai untuk menjamin keberlanjutan sumber daya alam (Hassan, 2021). Gaya Islam lebih ramah terhadap perlindungan lingkungan, dan isu-isu pembangunan berkelanjutan memiliki tanggung jawab moral, sosial, dan etis (Hassan, 2021).

Pertimbangan etis—termasuk iman—merupakan dimensi penting untuk mengorientasikan dan membentuk perilaku individu dalam pengelolaan sumber daya bersama (Gueye & Mohamed, 2023). Pertimbangan etis semacam ini membimbing umat beriman untuk membuat pilihan yang mendorong keberlanjutan lingkungan, konservasi, dan keadilan sosial serta mengakui keterkaitan semua makhluk hidup (Blankinship et al., 2024). Dengan demikian, pilar etika konsumsi berfungsi sebagai mekanisme kontrol internal (*self-regulation*) yang melengkapi mekanisme kontrol eksternal berupa regulasi dan kebijakan pemerintah.

## C. Formulasi Model Kerangka Kerja "Eco-Hydrology Qurani"

### C.1 Rasionalisasi Model Integratif

Berdasarkan analisis terhadap tiga pilar manajemen air berkelanjutan di atas, penelitian ini merumuskan sebuah model kerangka kerja integratif yang diberi nama "Eco-Hydrology Qurani." Model ini menggabungkan teknologi modern dengan pendekatan moral keagamaan, sebagaimana direkomendasikan oleh berbagai kajian terdahulu. Keyakinan dan praktik Islam menawarkan pendekatan yang sepenuhnya relevan dengan kebijakan lingkungan modern dan pencapaian pembangunan berkelanjutan, mulai dari pengelolaan *global commons* hingga keadilan sosial dan redistributif (Gueye & Mohamed, 2023). Pemimpin agama, advokat lingkungan, dan pembuat kebijakan dapat memanfaatkan lingkungan keagamaan untuk mendorong penerimaan kebijakan dan perubahan perilaku yang diperlukan dalam komunitas iman mereka (Blankinship et al., 2024).

Model *Eco-Hydrology Qurani* didasarkan pada premis bahwa pemahaman yang tepat tentang perspektif proses pengolahan air diperlukan untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan dan berkeadilan bagi negara-negara Muslim (Florena et al., 2021). Islam memberikan panduan komprehensif tentang semua aspek kehidupan manusia dan pengelolaan sumber daya air (Florena et al., 2021), sehingga integrasi antara teknologi dan etika keagamaan bukan sekadar pelengkap, melainkan kebutuhan fundamental untuk menjamin keberlanjutan.

### C.2 Komponen Teknologi Modern

#### C.2.1 Pemanenan Air Hujan (*Rainwater Harvesting*)

Teknologi pemanenan air hujan merupakan salah satu komponen kunci dalam model *Eco-Hydrology Qurani*. Teknologi ini selaras dengan isyarat QS. Al-Mu'minun: 18 yang menyatakan bahwa Allah menurunkan air dari langit dan menjadikannya menetap di bumi. Prinsip-prinsip terkait penggunaan dan pengelolaan air dalam Islam dapat menjadi faktor esensial dalam konservasi air, terutama di negara-negara berpenduduk Muslim seperti Arab Saudi, Kuwait, dan Malaysia (Mohidem & Hashim, 2023). Pemanenan air hujan merupakan implementasi konkret dari prinsip konservasi yang diajarkan Islam, di mana air hujan yang turun *bi qadarin* (dengan ukuran tertentu) harus ditangkap, disimpan, dan dimanfaatkan secara optimal.

## **C.2.2 Restorasi Air Tanah (*Groundwater Recharge*)**

Restorasi air tanah merupakan upaya untuk mengembalikan cadangan air tanah yang telah terdepleksi akibat eksploitasi berlebihan. Teknologi ini berkorespondensi dengan QS. Az-Zumar: 21 yang mendeskripsikan proses Allah mengatur air hujan menjadi sumber-sumber air di dalam bumi (*yanābī'a fī al-ard*). Allah mengirimkan air hujan dan menyimpannya di dalam air tanah, namun pada akhirnya air tersebut mengalir, sebagian tersimpan di cekungan bumi, dan sebagian langsung mengalir ke sungai (Dahlan & Asrul, 2022). Restorasi air tanah merupakan upaya manusia untuk membantu proses alamiah infiltrasi yang telah terganggu akibat urbanisasi, deforestasi, dan perubahan tata guna lahan.

## **C.2.3 Teknologi Desalinasi**

Teknologi desalinasi—proses menghilangkan garam dari air untuk menghasilkan air yang memenuhi prasyarat kualitas untuk berbagai penggunaan manusia (Florena et al., 2021)—merupakan komponen penting dalam model *Eco-Hydrology* Qurani, terutama untuk wilayah-wilayah yang mengalami kelangkaan air tawar akut. Desalinasi air laut menyumbang lebih dari 55,7 juta m<sup>3</sup>/tahun produksi air tawar secara global (Florena et al., 2021). Perserikatan Bangsa-Bangsa baru-baru ini mengharapakan penggunaan kembali air limbah dalam skala besar sebagai jalur berkelanjutan untuk mengatasi tekanan air tawar (Florena et al., 2021).

Dalam perspektif Islam, proses desalinasi selaras dengan pemahaman bahwa laut berfungsi sebagai asal mula air tawar melalui proses siklus (Sodiman et al., 2022). Konservasi air diarahkan salah satunya melalui desalinasi untuk mengubah air laut menjadi air tawar (Dahlan & Asrul, 2022). Namun, jumlah publikasi mengenai aspek sosiopolitik teknologi desalinasi masih relatif rendah (Florena et al., 2021), sehingga diperlukan kajian lebih lanjut tentang bagaimana teknologi ini dapat diimplementasikan secara berkeadilan sesuai prinsip-prinsip Islam.

## **C.3 Komponen Moral Keagamaan**

### **C.3.1 Kesadaran Teologis sebagai Penggerak Konservasi**

Komponen moral keagamaan dalam model *Eco-Hydrology* Qurani berfungsi sebagai penggerak internal (*intrinsic motivation*) bagi konservasi air. Agama-agama dunia menekankan pentingnya keanekaragaman hayati dan tanggung jawab manusia dalam mengelola keanekaragaman hayati sebagai anggota komunitas ekologis (Blankinship et al., 2024). Dalam konteks Islam, *taqwa*-sentris merupakan tingkat tertinggi tanggung jawab lingkungan, dengan kewajiban agama berfungsi sebagai penggerak utama aktivitas lingkungan (Mohidem & Hashim, 2023). Perbedaan antara pandangan Islam dan Barat tentang lingkungan terletak pada dimensi *taqwa* ini, yang menjadikan konservasi bukan sekadar kewajiban sipil tetapi kewajiban teologis (Mohidem & Hashim, 2023).

Fiqh lingkungan merupakan terobosan baru bagi upaya konservasi dan restorasi lingkungan hidup dengan perspektif keagamaan, yang sekaligus menegaskan pentingnya pendekatan agama termasuk produk hukumnya dalam rangka konservasi dan restorasi lingkungan hidup sebagai suplemen bagi pendekatan disiplin ilmu lain yang telah ada (Aziz, 2019). Dalam *Fiqh al-Bi'ah*, yang paling ditekankan adalah ajaran agama Islam yang menyangkut ajaran moral dan etika sebagai basis dan gerakan dalam menjaga lingkungan hidup (Riyadi & Anggara, 2022).

### **C.3.2 Pendidikan dan Kampanye Berbasis Nilai Islam**

Gerakan positif menuju praktik ramah lingkungan, penggunaan dan pengelolaan sumber daya lingkungan yang baik, konservasi keanekaragaman hayati, dan kebijakan pemerintah tentang konservasi dapat dipromosikan melalui ayat-ayat suci Al-Qur'an (Blankinship et al., 2024). Islam dapat menjadi sumber yang kuat dan medium pendidikan untuk intervensi kesehatan lingkungan di komunitas besar, serta untuk meningkatkan dan melestarikan lingkungan yang sehat (Mohidem & Hashim, 2023). Tren penelitian saat ini dan masa depan dapat mengidentifikasi kesenjangan penelitian mengenai aspek Islam dalam menangani masalah kesehatan lingkungan,

yang kemudian dapat diimplementasikan ke dalam sistem pendidikan (Mohidem & Hashim, 2023).

Tidak kalah penting dalam hal penghematan air adalah melakukan kampanye seluas mungkin tentang isu konservasi air di berbagai media (Dahlan & Asrul, 2022). Kampanye ini akan lebih efektif jika didasarkan pada nilai-nilai keagamaan yang telah mengakar dalam masyarakat Muslim, karena lingkungan keagamaan (*religious environmentalism*) mengandalkan teks-teks keagamaan dan kepemimpinan religius untuk mendorong perubahan yang efektif dan berkelanjutan (Blankinship et al., 2024).

#### **C.4 Visualisasi Skema: Alur Manajemen Air dari Hulu ke Hilir**

Model *Eco-Hydrology* Qurani divisualisasikan dalam alur manajemen air dari hulu ke hilir yang mengintegrasikan sains dan etika Al-Qur'an. Alur ini terdiri dari empat tahapan utama yang saling berkesinambungan:

##### **Tahap 1: Input Alami (*Divine Provision*)**

Tahap ini merujuk pada penyediaan air oleh Allah melalui siklus hidrologi alamiah. Air diturunkan dari langit *bi qadarin* (QS. Al-Mu'minin: 18) melalui mekanisme evaporasi, kondensasi, dan presipitasi (Dewi et al., 2022; Hapiz et al., 2022; Maslan et al., 2021). Pada tahap ini, intervensi manusia bersifat pasif-reseptif: menerima karunia air dengan penuh kesyukuran dan kesadaran bahwa air adalah amanah ilahiah yang terbatas. Teknologi yang relevan pada tahap ini meliputi sistem pemantauan curah hujan, prakiraan cuaca, dan pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*). Nilai-nilai karakter yang dapat dipelajari dari fenomena hujan—termasuk mengakui keesaan dan keagungan Tuhan, bersyukur atas nikmat, dan berdoa untuk kebaikan—menjadi fondasi spiritual pada tahap ini (Dewi et al., 2022).

##### **Tahap 2: Tata Kelola Adil (*Just Governance*)**

Tahap ini merujuk pada pengelolaan dan distribusi air secara adil berdasarkan prinsip kepemilikan publik. Air sebagai sumber daya dalam wilayah kepemilikan publik harus dikelola oleh negara secara amanah dan profesional (Florena et al., 2021), dengan menolak privatisasi monopolistik yang mengorbankan hak kaum lemah. Pengelolaan harus berbasis pendekatan ekoregion yang melampaui batas-batas politik (Rohman & Ibrahim, 2022), dengan kolaborasi antarkomunitas dan antarnegara (Azis & Sukaraja, 2024). Pada tahap ini, regulasi berbasis *Fiqh al-Bi'ah* (Riyadi & Anggara, 2022) dan prinsip *maqāsid al-sharī'ah* (tujuan-tujuan syariah) menjadi landasan kebijakan. Tantangan utama dalam pengelolaan *global commons* adalah merancang struktur tata kelola dan sistem manajemen yang efektif dengan mempertimbangkan kepentingan publik dan privat (Gueye & Mohamed, 2023).

##### **Tahap 3: Konsumsi Bijak (*Wise Consumption*)**

Tahap ini merujuk pada penggunaan air secara bijaksana berdasarkan prinsip anti-*isrāf* dan *tabzīr*. Konsumsi air harus didasarkan pada kebutuhan, bukan keserakahan, dengan mengikuti teladan Nabi Muhammad SAW yang melarang pemborosan air bahkan saat berwudhu di tepi sungai yang mengalir deras (Haq et al., 2020). Teknologi yang relevan pada tahap ini meliputi sistem irigasi efisien, teknologi daur ulang air (*water recycling*), dan sistem distribusi air yang meminimalkan kebocoran. Pergeseran paradigma dari eksploitasi ke eksplorasi (Dahlan & Asrul, 2022) menjadi kunci keberhasilan tahap ini. Prinsip-prinsip Islam dapat digunakan untuk mempromosikan dan mendukung perilaku pro-lingkungan demi keberlanjutan air (Mohidem & Hashim, 2023).

##### **Tahap 4: Preservasi Siklus (*Cycle Preservation*)**

Tahap ini merujuk pada upaya aktif untuk menjaga keberlangsungan siklus hidrologi alamiah. Konservasi daerah resapan air, restorasi hutan dan lahan basah, serta perlindungan akuifer menjadi prioritas utama. Tanah harus diolah melalui konsep *Ihya al-Mawat* tanpa merusak tanah (Ikhtiono et al., 2020), dan konservasi sumber daya air harus memelihara keberadaan dan kesinambungan kondisi, sifat, dan fungsi sumber daya air (Dahlan & Asrul, 2022). Teknologi yang relevan meliputi restorasi air tanah (*groundwater recharge*), desalinasi untuk mengurangi tekanan terhadap sumber air tawar (Dahlan & Asrul, 2022; Florena et al., 2021), dan

bioremediasi untuk memulihkan kualitas air yang terkontaminasi (Dahlan & Asrul, 2022). Pada tahap ini, siklus kembali ke Tahap 1, memastikan bahwa air yang telah digunakan dan dikonservasi dapat kembali ke siklus alamiah secara berkelanjutan.

### C.5 Keunggulan Model *Eco-Hydrology* Qurani

Model *Eco-Hydrology* Qurani memiliki beberapa keunggulan dibandingkan model manajemen air konvensional. Pertama, model ini bersifat holistik karena mengintegrasikan dimensi teknis-ilmiah, etis-moral, dan teologis-spiritual dalam satu kerangka kerja terpadu. Kedua, model ini memiliki daya motivasi internal yang kuat karena didasarkan pada keyakinan keagamaan yang telah mengakar dalam masyarakat Muslim, sehingga lebih efektif dalam mendorong perubahan perilaku dibandingkan pendekatan regulatif semata (Blankinship et al., 2024; Mohidem & Hashim, 2023). Ketiga, model ini bersifat inklusif karena prinsip kepemilikan publik dan keadilan distributif menjamin akses air bagi seluruh lapisan masyarakat, termasuk kaum lemah (Dahlan & Asrul, 2022; Florena et al., 2021). **Keempat**, model ini bersifat berkelanjutan karena prinsip keseimbangan (*mīzān*) dan konservasi preventif memastikan bahwa siklus hidrologi tidak terganggu oleh intervensi manusia yang merusak (Aziz, 2019; Gueye & Mohamed, 2023).

Dengan demikian, model *Eco-Hydrology* Qurani menawarkan alternatif yang komprehensif terhadap pendekatan teknokratis-kapitalistik yang mendominasi manajemen air modern. Model ini tidak menolak teknologi modern, tetapi menempatkannya dalam kerangka etis yang lebih luas—kerangka yang didasarkan pada kesadaran bahwa air adalah amanah ilahiah yang harus dikelola dengan penuh tanggung jawab, keadilan, dan kebijaksanaan demi kemaslahatan seluruh makhluk hidup, baik generasi sekarang maupun mendatang.

## 5. Kesimpulan dan Saran (*Conclusion and Suggestions*)

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis komprehensif yang telah dilakukan melalui pendekatan tafsir tematik (*maudhū'ī*) yang diintegrasikan dengan sains hidrologi kontemporer, penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan substantif.

**Pertama**, Al-Qur'an menyajikan narasi sains hidrologi yang utuh dan akurat, mencakup seluruh tahapan siklus air secara komprehensif. Ayat-ayat Al-Qur'an mendeskripsikan proses evaporasi melalui peran angin sebagai agen pembawa uap air (QS. Al-Hijr: 22), kondensasi dan pembentukan awan melalui dinamika atmosfer (QS. Ar-Rum: 48), presipitasi yang berlangsung dengan mekanisme terukur *bi qadarin* (QS. Al-Mu'minun: 18), serta infiltrasi dan penyimpanan air tanah sebagai sumber-sumber air di dalam bumi (QS. Az-Zumar: 21) (Dewi et al., 2022; Hapiz et al., 2022; Maslan et al., 2021; Nietarahmani et al., 2024). Siklus air yang berulang secara kontinu ini telah digambarkan dalam Al-Qur'an Surah At-Tariq (Dewi et al., 2022), sementara sains modern baru merumuskannya secara sistematis berabad-abad kemudian—khususnya konsep air tanah yang berasal dari infiltrasi air hujan, yang baru dikemukakan oleh Bernard Palissy pada abad ke-16. Deskripsi Qurani ini bukan sekadar pengetahuan kosmetik atau *cocoklogi* superfisial, melainkan merupakan narasi yang koheren dan presisi secara terminologis, sebagaimana ditunjukkan oleh matriks komparatif yang menyintesis korespondensi antara terminologi Qurani dan konsep hidrologi modern (Dewi et al., 2022; Hapiz et al., 2022; Maslan et al., 2021; Sodiman et al., 2022).

**Kedua**, lebih dari sekadar deskripsi fenomena fisik, Al-Qur'an memosisikan narasi siklus hidrologi sebagai peringatan etis (*ethical warning*) yang menuntut respons moral dari manusia. Dimensi teleologis dalam ayat-ayat tentang air—bahwa air diturunkan untuk menghidupkan bumi yang mati, menumbuhkan tanaman, dan memberi minum makhluk hidup (Dewi et al., 2022; Maslan et al., 2021)—disertai dengan peringatan eskatologis bahwa Allah berkuasa menghilangkan air tersebut (QS. Al-Mu'minun: 18) (Hapiz et al., 2022). Peringatan ini mengandung implikasi ekologis

yang mendalam: cadangan air bersifat terbatas dan rentan, sehingga manusia sebagai *khalifah* di bumi memikul tanggung jawab ekologis untuk menjaga keseimbangan siklus hidrologi (Azis & Sukaraja, 2024; Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023). Kerusakan lingkungan, termasuk krisis air, merupakan refleksi dari penurunan tingkat keimanan dan kegagalan manusia dalam menjalankan amanah kekhalifahan (Haq et al., 2020; Rohman & Ibrahim, 2022).

**Ketiga**, penelitian ini berhasil mengekstraksi tiga pilar manajemen sumber daya air berkelanjutan berbasis nilai-nilai ekologi Qurani: (1) **Pilar Konservasi Fisik** berdasarkan prinsip keseimbangan (*mīzān*), yang menuntut penjagaan zona hidrologis melalui konsep *Ihya al-Mawat* dan larangan *fasād* (Aziz, 2019; Ikhtiono et al., 2020; Riyadi & Anggara, 2022; Rohman & Ibrahim, 2022); (2) **Pilar Keadilan Sosial-Distributif** berdasarkan prinsip kepemilikan publik (*res communes*), yang menolak privatisasi monopolistik air dan menjamin akses bagi seluruh lapisan masyarakat (Dahlan & Asrul, 2022; Florena et al., 2021); dan (3) **Pilar Etika Konsumsi** berdasarkan prinsip anti-*isrāf* dan *tabzīr*, yang melarang eksploitasi berlebihan bahkan untuk keperluan ibadah sekalipun (Haq et al., 2020; Hassan, 2021). Ketiga pilar ini dirumuskan dalam model kerangka kerja "*Eco-Hydrology Qurani*" yang mengintegrasikan teknologi modern (pemanenan air hujan, restorasi air tanah, dan desalinasi) dengan pendekatan moral keagamaan (Dahlan & Asrul, 2022; Florena et al., 2021; Mohidem & Hashim, 2023).

**Keempat**, solusi atas krisis air kontemporer tidak akan tuntas hanya dengan pendekatan infrastruktur teknik semata—seperti pembangunan bendungan, instalasi filter, atau teknologi desalinasi—tanpa disertai transformasi paradigma fundamental dalam hubungan manusia dengan air. Pendekatan teknokratis-kapitalistik yang memandang air sekadar sebagai komoditas ekonomi terbukti tidak memadai untuk menjamin keberlanjutan (Gueye & Mohamed, 2023; Hassan, 2021). Diperlukan adopsi paradigma Qurani yang memperlakukan air sebagai amanah suci (*sacred trust*) yang wajib dikelola dengan asas keadilan, kelestarian, dan penghematan. Paradigma ini menuntut pergeseran dari pendekatan eksploitatif ke pendekatan eksploratif, di mana air diperlakukan sebagai mitra kehidupan, bukan sekadar objek eksploitasi (Dahlan & Asrul, 2022). Model *Eco-Hydrology Qurani* yang dirumuskan dalam penelitian ini—dengan alur manajemen dari Input Alami → Tata Kelola Adil → Konsumsi Bijak → Preservasi Siklus—menawarkan kerangka kerja integratif yang memadukan dimensi teknis-ilmiah, etis-moral, dan teologis-spiritual secara simultan (Blankinship et al., 2024; Gueye & Mohamed, 2023; Mohidem & Hashim, 2023).

Dengan demikian, Al-Qur'an tidak hanya menyediakan validasi retrospektif terhadap temuan sains hidrologi modern, tetapi juga menawarkan kerangka etis prospektif yang dapat menjadi fondasi bagi kebijakan pengelolaan air berkelanjutan di tingkat lokal, nasional, dan global. Integrasi antara pemahaman ilmiah tentang siklus hidrologi dan prinsip-prinsip Qurani menghasilkan pendekatan yang lebih komprehensif, lebih bermakna secara spiritual, dan lebih efektif dalam mendorong perubahan perilaku masyarakat menuju konservasi air yang berkelanjutan (Blankinship et al., 2024; Mohidem & Hashim, 2023).

## 5.2 Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini telah menghasilkan temuan-temuan yang signifikan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diakui secara transparan.

**Pertama**, riset ini terbatas pada tataran kajian teoretis-konseptual kepustakaan (*library research*) (Azis & Sukaraja, 2024; Sodiman et al., 2022; Subagja & Khoiruddin, 2023). Seluruh data diperoleh dari sumber-sumber tertulis—baik teks Al-Qur'an, kitab tafsir, maupun literatur sains hidrologi—tanpa melibatkan data empiris lapangan. Konsekuensinya, model *Eco-Hydrology Qurani* yang dirumuskan masih bersifat konseptual-preskriptif dan belum diuji secara empiris dalam konteks kebijakan nyata. Meskipun pendekatan kualitatif kepustakaan memiliki keunggulan dalam menghasilkan kerangka konseptual yang mendalam (Subagja & Khoiruddin,

2023; Zamzami et al., 2022), ketiadaan data lapangan membatasi kemampuan penelitian ini untuk mengukur efektivitas dan aplikabilitas model yang diusulkan.

**Kedua**, penelitian ini belum menguji implementasi model *Eco-Hydrology* Qurani pada kebijakan tata ruang wilayah secara spesifik. Tantangan utama dalam pengelolaan *global commons* adalah merancang struktur tata kelola dan sistem manajemen yang efektif (Gueye & Mohamed, 2023), dan penelitian ini belum sampai pada tahap perancangan kebijakan operasional yang dapat langsung diterapkan oleh pemerintah daerah atau lembaga pengelola air. Diperlukan konsep pengaturan pengelolaan sumber daya air yang holistik dan terintegrasi berbasis kearifan lokal (Rohman & Ibrahim, 2022), namun penelitian ini belum mengeksplorasi bagaimana kearifan lokal di berbagai wilayah dapat diintegrasikan dengan model yang diusulkan.

**Ketiga**, analisis tafsir dalam penelitian ini, meskipun telah merujuk pada beberapa kitab tafsir otoritatif—Tafsir 'Ilmi Kemenag RI (Firmansyah, 2021), Tafsir Al-Mizān (Permana & Zulaiha, 2024), dan Tafsir Al-Misbāh (Subagja & Khoiruddin, 2023; Zamzami et al., 2022)—belum sepenuhnya mengeksplorasi keragaman penafsiran dari berbagai mazhab dan tradisi tafsir lainnya. Penafsiran Al-Qur'an dipengaruhi oleh sudut pandang masing-masing mufassir, yang ditunjukkan dalam gaya dan pendekatan yang unik (Subagja & Khoiruddin, 2023), sehingga kemungkinan terdapat perspektif-perspektif alternatif yang belum terakomodasi dalam penelitian ini.

**Keempat**, penelitian ini belum secara mendalam mengeksplorasi dimensi komparatif dengan tradisi keagamaan lain dalam pengelolaan air. Agama-agama dunia menekankan pentingnya keanekaragaman hayati dan tanggung jawab manusia dalam mengelola keanekaragaman hayati (Blankinship et al., 2024), dan kajian komparatif lintas agama dapat memperkaya model yang diusulkan.

**Kelima**, aspek sosiopolitik dari teknologi pengelolaan air—khususnya desalinasi—masih relatif kurang dieksplorasi. Jumlah publikasi mengenai aspek sosiopolitik teknologi desalinasi masih relatif rendah (Florena et al., 2021), dan penelitian ini belum sepenuhnya menganalisis implikasi politik-ekonomi dari implementasi model *Eco-Hydrology* Qurani dalam konteks negara-negara dengan sistem pemerintahan dan ekonomi yang beragam.

## 5.3 Saran

### 5.3.1 Saran bagi Pemerintah dan Pembuat Kebijakan

Pertama, mengintegrasikan prinsip eko-pesantren dan *eco-masjid* dalam gerakan konservasi air nasional. Pesantren dan masjid merupakan institusi keagamaan yang memiliki pengaruh luas dan mendalam di masyarakat Muslim. Pemimpin agama, advokat lingkungan, dan pembuat kebijakan dapat memanfaatkan lingkungan keagamaan untuk mendorong penerimaan kebijakan dan perubahan perilaku yang diperlukan dalam komunitas iman mereka (Blankinship et al., 2024). Islam dapat menjadi sumber yang kuat dan medium pendidikan untuk intervensi kesehatan lingkungan di komunitas besar (Mohidem & Hashim, 2023). Oleh karena itu, pemerintah perlu mengembangkan program eko-pesantren dan *eco-masjid* yang secara sistematis mengintegrasikan edukasi konservasi air dengan nilai-nilai keagamaan. Program ini dapat mencakup pelatihan pengelolaan air berbasis *Fiqh al-Bi'ah* (Riyadi & Anggara, 2022), instalasi sistem pemanenan air hujan di lingkungan pesantren dan masjid, serta kampanye hemat air yang didasarkan pada hadis-hadis Nabi tentang larangan pemborosan air (Dahlan & Asrul, 2022; Haq et al., 2020).

Kedua, merumuskan regulasi pengelolaan air yang mengakomodasi prinsip kepemilikan publik. Menurut perspektif Islam, air adalah sumber daya alam dalam wilayah kepemilikan publik, sehingga privatisasi di sektor ini tidak diperbolehkan (Florena et al., 2021). Pemerintah perlu meninjau kembali kebijakan privatisasi air yang berpotensi mengorbankan hak masyarakat lemah, dan memastikan bahwa regulasi PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) dan lembaga pengelola air lainnya mengakomodasi prinsip keadilan distributif. Kekayaan sumber daya air merupakan

sumber pendapatan negara yang harus dikelola dan dibelanjakan untuk kepentingan publik melalui mekanisme distribusi pendapatan yang adil (Florena et al., 2021).

Ketiga, mengadopsi pendekatan ekoregion dalam pengelolaan daerah aliran sungai (DAS). Diperlukan konsep pengaturan pengelolaan sumber daya air yang holistik dan terintegrasi, di mana batas lahan dan air tidak ditentukan oleh batas politik tetapi oleh batas geografis komunitas manusia dan sistem lingkungan (Rohman & Ibrahim, 2022). Pemerintah perlu membangun kembali sistem hukum pengelolaan air untuk mengurangi salah urus yang mengakibatkan berbagai bencana dan kerugian besar (Rohman & Ibrahim, 2022). Kedaulatan ekologis yang melampaui teritorialitas dan antroposentrisme harus menjadi landasan kebijakan pengelolaan air lintas wilayah (Azis & Sukaraja, 2024).

Keempat, mengembangkan kurikulum pendidikan lingkungan berbasis integrasi sains dan Al-Qur'an. Tren penelitian saat ini dan masa depan dapat mengidentifikasi kesenjangan penelitian mengenai aspek Islam dalam menangani masalah kesehatan lingkungan, yang kemudian dapat diimplementasikan ke dalam sistem pendidikan (Mohidem & Hashim, 2023). Integrasi antara sains dan Al-Qur'an dalam pembelajaran—sebagaimana telah dikembangkan dalam tradisi Tafsir 'Ilmī di Indonesia (Firmansyah, 2021)—perlu diperluas ke bidang pengelolaan sumber daya air, sehingga generasi muda memiliki kesadaran ekologis yang dilandasi nilai-nilai spiritual.

### 5.3.2 Saran bagi Peneliti Selanjutnya

Pertama, menerapkan pendekatan kualitatif lapangan (*field research*) untuk menguji implementasi model *Eco-Hydrology* Qurani. Penelitian selanjutnya perlu turun ke lapangan untuk mengkaji bagaimana prinsip-prinsip Qurani tentang pengelolaan air dipraktikkan di komunitas-komunitas Muslim, khususnya di lingkungan pesantren, masjid, dan masyarakat pedesaan yang masih kuat memegang nilai-nilai keagamaan. Studi etnografis dan studi kasus di wilayah-wilayah yang mengalami krisis air—seperti yang terjadi di Pakistan di mana perempuan dan anak-anak harus berjalan hingga 10 mil untuk mendapatkan air bersih (Haq et al., 2020)—akan memberikan data empiris yang berharga untuk memvalidasi dan menyempurnakan model yang diusulkan.

Kedua, melakukan studi kebijakan ekonomi untuk mengukur penerapan hukum Islam (*fikih air*) pada regulasi PDAM atau tata kelola air daerah. Pemahaman yang tepat tentang perspektif proses pengolahan air diperlukan untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan dan berkeadilan bagi negara-negara Muslim (Florena et al., 2021). Penelitian selanjutnya perlu menganalisis secara kritis bagaimana prinsip-prinsip fikih air—termasuk konsep kepemilikan publik, Hak Guna Usaha air (Dahlan & Asrul, 2022), dan larangan monopoli—dapat diterjemahkan menjadi regulasi operasional yang mengatur tarif air, alokasi sumber daya, dan mekanisme subsidi bagi masyarakat tidak mampu. Studi komparatif antara sistem pengelolaan air di negara-negara Muslim seperti Arab Saudi, Kuwait, dan Malaysia (Mohidem & Hashim, 2023) dengan negara-negara non-Muslim akan memberikan perspektif yang lebih kaya.

Ketiga, mengembangkan indikator dan instrumen pengukuran untuk mengevaluasi efektivitas pendekatan keagamaan dalam konservasi air. Gerakan positif menuju praktik ramah lingkungan dapat dipromosikan melalui ayat-ayat suci Al-Qur'an (Blankinship et al., 2024), namun diperlukan instrumen yang valid dan reliabel untuk mengukur sejauh mana pendekatan ini efektif dalam mengubah perilaku masyarakat. Penelitian kuantitatif dengan desain eksperimental atau kuasi-eksperimental dapat dilakukan untuk membandingkan efektivitas kampanye konservasi air berbasis nilai keagamaan dengan kampanye konvensional.

Keempat, memperdalam kajian komparatif lintas tradisi tafsir dan lintas agama. Penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi penafsiran ayat-ayat tentang air dari berbagai tradisi tafsir—termasuk tafsir klasik, modern, dan kontemporer dari berbagai mazhab (Permana & Zulaiha, 2024; Robaniyah et al., 2023)—untuk menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif. Selain itu, kajian komparatif

dengan tradisi keagamaan lain tentang pengelolaan air akan memperkaya wacana akademis dan membuka peluang kolaborasi lintas iman dalam konservasi air global.

Kelima, mengkaji aspek sosiopolitik dan ekonomi dari teknologi desalinasi dalam perspektif Islam. Mengingat jumlah publikasi mengenai aspek sosiopolitik teknologi desalinasi masih relatif rendah (Florena et al., 2021), penelitian selanjutnya perlu menganalisis bagaimana teknologi ini dapat diimplementasikan secara berkeadilan di negara-negara Muslim, termasuk implikasi biaya, aksesibilitas, dan dampak lingkungan dari limbah desalinasi. Perserikatan Bangsa-Bangsa baru-baru ini mengharapkan penggunaan kembali air limbah dalam skala besar sebagai jalur berkelanjutan (Florena et al., 2021), dan perspektif Islam dapat memberikan kerangka etis untuk mengevaluasi dan mengarahkan kebijakan ini.

Keenam, mengembangkan model *Eco-Hydrology* Qurani menjadi kerangka kerja yang lebih operasional dan terukur. Model konseptual yang dihasilkan dalam penelitian ini—dengan alur Input Alami → Tata Kelola Adil → Konsumsi Bijak → Preservasi Siklus—perlu dikembangkan lebih lanjut menjadi kerangka kerja yang dilengkapi dengan indikator kinerja, mekanisme monitoring dan evaluasi, serta panduan implementasi yang spesifik untuk berbagai konteks geografis, sosial, dan ekonomi. Kolaborasi interdisipliner antara ahli tafsir, ahli hidrologi, ahli kebijakan publik, dan praktisi pengelolaan air menjadi kunci keberhasilan pengembangan ini.

Sebagai penutup, penelitian ini menegaskan bahwa Al-Qur'an bukan sekadar kitab suci yang memuat informasi tentang fenomena alam, melainkan sumber panduan komprehensif yang menyediakan kerangka etis, ekologis, dan sosial untuk mengatasi tantangan-tantangan kontemporer, termasuk krisis air global. Dengan komitmen yang kuat dari pemerintah, akademisi, pemimpin agama, dan masyarakat luas, prinsip-prinsip Qurani tentang pengelolaan air dapat ditransformasikan dari wacana teoretis menjadi praktik nyata yang berkontribusi pada pencapaian pembangunan berkelanjutan dan keadilan sosial bagi seluruh umat manusia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afida, A. N. (2019). Matahari dalam Perspektif Sains dan Al-Qur'an. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 27–35. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i1.3970>
- Azis, F. A. A., & Sukaraja, D. (2024). Ecological Sovereignty: Beyond State Sovereignty and Legal Responsibility. *Jurisprudensi Jurnal Ilmu Syariah Perundang-Undangan Ekonomi Islam*, 16(1), 195–209. <https://doi.org/10.32505/jurisprudensi.v16i1.8109>
- Aziz, A. (2019). Konservasi Alam dalam Perspektif Etika Islam; Tantangan dan Tuntutan Globalisasi. *Asy-Syari'ah Jurnal Hukum Islam*, 5(2), 101–119. <https://doi.org/10.36835/assyariah.v5i2.116>
- Aziz, A. (2019). Konservasi Alam dalam Perspektif Etika Islam; Tantangan dan Tuntutan Globalisasi. *Asy-Syari'ah Jurnal Hukum Islam*, 5(2), 101–119. <https://doi.org/10.36835/assyariah.v5i2.116>
- Blankinship, L. A., Gillaspie, S., & Aboul-Enein, B. H. (2024). Highlighting the importance of biodiversity conservation through the Holy Qur'an. *Conservation Biology*, 39(1). <https://doi.org/10.1111/cobi.14309>
- Dahlan, A., & Asrul, A. (2022). Eco-Theology of Water from the Perspective of Hadith: Thematic Study of Al-Mā' Term. *Jurnal Ushuluddin*, 30(1), 63. <https://doi.org/10.24014/jush.v30i1.17100>
- Dewi, N. A. K., Suhono, S., & Kristian, M. (2022). INTEGRATION OF CHARACTER VALUES IN THE RAIN PHENOMENON BY SCIENCE AND AL-QURAN. *At-Tajdid Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.24127/att.v6i1.2068>
- Fajar, D. M., & Izzah, I. (2023). RANCANGAN MODUL IPA MATERI LAPISAN BUMI TERINTEGRASI AYAT-AYAT AL-QUR'AN UNTUK SISWA SMP/MTS DI

- LINGKUNGAN PESANTREN. *Lensa (Lentera Sains) Jurnal Pendidikan Ipa*, 13(1), 20–29. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.276>
- Firmansyah, R. (2021). Tafsir Ilmi in Indonesia: History, Paradigm and Dynamic Interpretation. *Insyirah Jurnal Ilmu Bahasa Arab Dan Studi Islam*, 4(1), 29–40. <https://doi.org/10.26555/insyirah.v4i1.4206>
- Florena, F. F., Irwansyah, F. S., & Karman, K. (2021). The Future of Water: Technology, Challenges, and Islamic Perspective. *Jurnal Kajian Peradaban Islam*, 4(2), 111–123. <https://doi.org/10.47076/jkpis.v4i2.70>
- Gueye, M. K., & Mohamed, N. (2023). An Islamic Perspective on Ecology and Sustainability. <https://doi.org/10.5772/intechopen.105032>
- Hapiz, M. I. bin A., Izahar, A. B., Hissham, N. B., Khalik, A. B. A., Suhaimi, S. B. M., & Yusof, N. A. binti M. (2022). Hubungan Ilmu Fisik dan Pendidikan Islam Melalui Ayat Al-Qur'an. In *Right Jurnal Agama Dan Hak Azazi Manusia*, 11(1), 55. <https://doi.org/10.14421/inright.v11i1.2511>
- Haq, Z. A., Imran, M., Ahmad, M. M., & Farooq, U. (2020). Environment, Islam, and women: a study of eco-feminist environmental activism in Pakistan. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 23(3), 275–291. <https://doi.org/10.1007/s42322-020-00065-4>
- Hassan, A. (2021). Sustainable Development and Islamic Ethical Tasks for Business-Organisations. <https://doi.org/10.5772/intechopen.94992>
- Ikhtiono, G., Bahagia, B., Wibowo, R., & Mangunjaya, F. M. (2020). Land Conservation and Pest Management of Agriculture Perspective Islamic Religion. *Salam Jurnal Sosial Dan Budaya Syar I*, 7(11), 977–992. <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v7i11.17776>
- Maslan, M., Muzakki, A., Duhita, M. R., & Hafsan, H. (2021). KAJIAN TEMATIK AIR PADA SIKLUS AIR MENURUT PERSPEKTIF SAINS DAN AL-QURAN. *Teknosains Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 15(2), 197. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i2.19579>
- Mohidem, N. A., & Hashim, Z. (2023). Integrating Environment with Health: An Islamic Perspective. *Social Sciences*, 12(6), 321. <https://doi.org/10.3390/socsci12060321>
- Nietarahmani, P. F., Muhammad, H. N., & Setiawan, A. (2024). SIKLUS AIR DALAM QS. AR-RA'D AYAT 17 MENURUT AL JAWAHIR FI TAFSIR AL-QUR'AN AL-KAREEM. *Al Muhafidz Jurnal Ilmu Al-Qur'an Dan Tafsir*, 4(1), 137–152. <https://doi.org/10.57163/almuhafidz.v4i1.98>
- Permana, A. A., & Zulaiha, E. (2024). A Comparative Study of Exegesis in Al-Munir Fi Al-Aqidah Wa Al-Syari'ah Wa Al-Manhaj and Tafsir Al-Mizan Fi Tafsir Al-Qur'an Regarding Leadership Verses. *Hanifiya Jurnal Studi Agama-Agama*, 7(1), 87–98. <https://doi.org/10.15575/hanifiya.v7i1.34216>
- Riyadi, F., & Anggara, F. R. (2022). Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Oleh Pemerintah Daerah Kudus Perspektif Fiqh Bi'ah. *Yudisia Jurnal Pemikiran Hukum Dan Hukum Islam*, 13(1), 19. <https://doi.org/10.21043/yudisia.v13i1.14290>
- Robaniyah, N., Nusrah, W., & Ningsih, M. L. W. (2023). Analysis of Human Characteristics in the Qur'an; Comparative Study of Tafsir Al-Mishbah and Ibn Kathir. *Al-Karim International Journal of Quranic and Islamic Studies*, 1(1), 45–66. <https://doi.org/10.33367/al-karim.v1i1.3542>
- Rohman, A. T., & Ibrahim, A. (2022). A Discourse of Islamic Law on Environmental Protection and Sustainability: How are religious values transferred into Indonesian Environmental Law? *Indonesian Journal of Environmental Law and Sustainable Development*, 1(2), 139–164. <https://doi.org/10.15294/ijel.v1i2.58136>
- Sodiman, Abdurahman, D., & Muttaqin, A. (2022). Islam in The Practice of Maritime Economy in Indonesia. *Hikmatuna Journal for Integrative Islamic Studies*, 8(1), 88–89. <https://doi.org/10.28918/hikmatuna.v8i1.5641>
- Subagja, R. A., & Khoiruddin, H. (2023). TELAAH METODOLOGI PENAFSIRAN AL-QUR'AN OLEH QURAIISH SHIHAB MELALUI PRISMA TAFSIR AL-MISBAH: ANALISIS

TERHADAP AYAT 63 SURAH AL-FURQAN. *Tahdzib Al-Akhlaq Jurnal Pendidikan Islam*, 6(2), 165–176. <https://doi.org/10.34005/tahdzib.v6i2.3226>

Zamzami, Z., Nurman, M., & Husna, M. (2022). KONSEP MANAJEMEN PENDIDIKAN MENURUT QURAIH SHIHAB DALAM TAFSIR AL-MISBAH. *Perada*, 5(1), 61–73. <https://doi.org/10.35961/perada.v5i1.529>