

Peran Angin sebagai Media Penyerbukan Perspektif al-Qur`an: Analisis Q.S. Al-Hijr ayat 22

Nabila Rizqi Amalia¹, Maulida Azkia², Nadia Luthfiana Nur 'Afifah³,

Ahmad Mujahid⁴

^{1,2,3,4} Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia

Email Koresponden: amalianabilarizqi@gmail.com

Abstrak

Penyerbukan merupakan proses penting dalam reproduksi tumbuhan, di mana angin menjadi salah satu media alami yang efektif dan berpengaruh dalam keberlangsungan ekosistem. Namun sering kali diabaikan dalam kajian ilmiah. Berdasarkan Q.S. Al-Hijr ayat 22, angin tidak hanya berfungsi sebagai penggerak awan, tetapi juga berperan dalam penyerbukan. Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini merumuskan masalah mengenai bagaimana ayat tersebut menggambarkan peran angin dalam proses penyerbukan dan relevansinya dengan pengetahuan ilmiah modern. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini mencakup pendekatan tafsir tematik dan analisis komparatif antara teks Al-Qur'an dan konsep biologi modern, khususnya terkait polinasi anemofili. Hasil analisis menunjukkan bahwa deskripsi Al-Qur'an mengenai angin sebagai media penyerbukan sejalan dengan temuan ilmiah, di mana angin berfungsi mengangkut serbuk sari dari satu bunga ke bunga lainnya, sehingga memfasilitasi proses reproduksi tumbuhan. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa Al-Qur'an tidak hanya memberikan panduan spiritual tetapi juga menawarkan wawasan ilmiah yang mendalam mengenai fenomena alam. Temuan ini diharapkan dapat memperkaya diskusi tentang hubungan antara sains dan agama melalui peran angin dalam penyerbukan, serta mendorong penelitian lebih lanjut di bidang interdisipliner.

Kata kunci: Penyerbukan, Sains, Al-Qur`an

Pendahuluan

Angin merupakan salah satu mukjizat ilmiah yang dinyatakan oleh Allah SWT. dalam al-Qur`an memiliki peran yang begitu penting terhadap kehidupan di bumi. Salah satu peran penting angin dalam kehidupan dapat dilihat dalam proses penyerbukan tumbuhan. Angin berfungsi sebagai agen alami yang dapat membantu penyebaran serbuk sari dari suatu bunga ke bunga lainnya. Dalam ilmu biologi, proses penyerbukan melalui angin disebut dengan "anemogami". Bunga jantan memiliki tangkai penyangga organ yang panjang sehingga dapat digerakkan oleh adanya hembusan angin. Kemudian serbuk sari itu dibawa oleh angin menuju putik bunga betina. Apabila telah jatuh dan menyatu, maka akan muncul silinder yang disebut dengan "silinder



penyerbukan". Tidak lama setelah terjadilah proses penyerbukan (Pasya, 2004).

Jauh sebelum pengetahuan modern menerangkannya al-Qur`an telah menerangkan hal tersebut (Alfina dkk., 2024). Banyak ayat al-Qur`an yang membahas mengenai peran angin sebagai bagian dari mekanisme alami yang telah ditetapkan oleh Allah SWT. Salah satu ayat al-Qur`an dalam yang membahas tentang peran angin ialah surah Al-Hijr ayat 22. Ayat ini mencoba menjelaskan bahwa angin bukan hanya sekedar udara, tetapi juga bagian dari mekanisme yang telah Allah tetapkan untuk mendukung kehidupan yang ada di bumi. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji lebih dalam tentang peran angin dalam proses penyerbukan tumbuhan dalam surah Al-Hijr ayat 22, kemudian membandingkannya dengan penjelasan ilmiah dari para ahli biologi.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Kepustakaan (library research) menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis tematik. Metode ini bertujuan untuk menganalisis dan meninjau secara mendalam terkait peran atau fungsi angin sebagai alat penyerbukan tanaman dalam pandangan al-Qur`an. Beberapa artikel dan penelitian tafsir yang berkaitan dengan Q.S. al-Hijr ayat 22 menjadi sumber utama dalam penelitian kali ini. Adapun artikel, buku, dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan pembahasan anemogami (anemofili) atau penyerbukan tanaman melalui angin dilihat dari kacamata ilmu Biologi sebagai sumber sekunder dalam penelitian ini.

Dalam menganalisis materi ini peneliti menggunakan metode analisis tematik yang mana diperuntukkan mengkaji secara mendalam makna dan konteks Q.S. Al-Hijr ayat 22 terkait peran angin dalam proses penyerbukan, sekaligus menggunakan metode analisis komparatif guna melihat dan membandingkan deskripsi terkait peran angin dalam penyerbukan yang terdapat pada al-Qur`an dengan konsep biologi modern. Oleh karena itu, hasil analisis akan disajikan dalam bentuk narasi deskriptif guna memberikan pemaparan luas. Penelitian ini berupaya mengungkap relevansi antara

perspektif Al-Qur'an dan pengetahuan ilmiah modern terkait peran angin dalam proses penyerbukan tumbuhan.

Pembahasan/hasil

A. Makna *Rih* Dan *Al-Riyah* Dalam Al-Qur`An

Kata *Rih* (ريح) dan *Al-Riyah* (الرياح) di dalam Al-Qur`an sebagian besar berarti angin. Akan tetapi, tidak semuanya memiliki makna angin, seperti dalam surah Yusuf ayat 94 yang menggunakan kata *Rih* (ريح) dengan arti bau atau aroma Nabi Yusuf yang tercium oleh Ayahnya. Selain itu, juga terdapat dalam surah Al-Anfal ayat 46 yang menggunakan kata *Rih* (ريح) dengan arti kejayaan atau kekuatan. Seperti yang dikatakan oleh Ibn Al-Jauzi, penggunaan kata *Rih* (ريح) dalam beberapa ayat Al-Qur`an memiliki 3 makna berbeda, yaitu angin yang tidak membawa azab, bau, serta penaklukan dan kekuatan (Wardah, 2023). Kata *Rih* (ريح) disebutkan sebanyak 29 kali dalam 28 ayat yang terdapat di 26 surah dalam Al-Qur`an yang terbagi menjadi 2 bentuk, yaitu dalam bentuk mufrad yaitu *Rih* (ريح) dan bentuk jamak *Al-Riyah* (الرياح). Kata *Rih* (ريح) disebut sebanyak 19 kali, sedangkan kata *Al-Riyah* (الرياح) disebut sebanyak 10 kali (Muslim, 2020). Melansir dari pandangan Quraish Shihab kata *Rih* (ريح) apabila berbentuk *jama'* menjadi kata *Al-Riyah* (الرياح) maka merujuk pada pemaknaan yang baik, artinya angin yang membawa kenikmatan. Sedangkan jika kata *Rih* (ريح) berbentuk tunggal, maka merujuk pada siksa yang dapat dimaknai sebagai angin pembawa bencana. Oleh karena itu, jika dilihat dari aspek kata yang dipakai dalam ayat ini ialah kata *Al-Riyah* (الرياح) yang berarti angin yang dijadikan sebagai perantara penyerbukan merupakan rahmat yang dapat memberi manfaat dalam kehidupan makhluknya.

B. Tafsiran Surah Al-Hijr Ayat 22

Proses perkembangbiakan tumbuhan menjadi aspek fundamental bagi keberlangsungan dan regenerasi spesies tumbuhan di alam. Tanpa adanya mekanisme perkembangbiakan yang efektif, keberadaan dan penyebaran tumbuhan akan sangat terbatas, yang pada akhirnya berdampak pada ekosistem secara keseluruhan. Salah satu tahap awal dan paling krusial

dalam proses reproduksi tumbuhan adalah penyerbukan (polinasi), yaitu peristiwa bertemunya serbuk sari (polen) dari organ jantan dengan kepala putik (stigma) dari organ betina dalam bunga. Melansir dari U.S. Forest Service, penyerbukan merupakan proses pemindahan serbuk sari dari kepala sari ke kepala putik yang menjadi prasyarat terjadinya fertilisasi atau pembuahan dalam tumbuhan berbunga. Setelah penyerbukan berhasil, serbuk sari akan tumbuh membentuk tabung serbuk sari yang membawa gamet jantan menuju ovula di ovarium, sehingga memungkinkan terjadinya reproduksi seksual pada tumbuhan (*What Is Pollination?*, 2022).

Struktur kepala putik pada berbagai spesies tumbuhan menunjukkan adaptasi morfologis yang mendukung keberhasilan penyerbukan. Beberapa kepala putik memiliki permukaan berbulu halus atau berlendir yang berfungsi meningkatkan kemampuan menangkap dan menahan serbuk sari, terutama pada tumbuhan yang bergantung pada media eksternal untuk proses polinasi. Adaptasi ini mencerminkan seleksi alam yang memastikan efektivitas transfer gamet (Faegri & Pijl, 1979). Penyerbukan dapat terjadi melalui berbagai perantara alami, seperti angin (anemogami), air (hidrogami), serangga (entomogami), serta hewan lainnya seperti burung dan kelelawar (zoogami). Masing-masing jenis penyerbukan ini berkorelasi erat dengan karakteristik morfologi bunga, strategi evolusioner, serta kondisi lingkungan tempat tumbuhan tersebut berkembang (Proctor & Yeo, 1996). Sebagai contoh, tumbuhan anemogami cenderung memiliki bunga yang tidak mencolok dan tidak menghasilkan nektar, karena tidak bergantung pada daya tarik visual atau aroma untuk menarik penyerbuk. Di sisi lain, manusia juga berperan dalam proses penyerbukan melalui apa yang dikenal sebagai penyerbukan buatan (*artificial pollination*). Teknik ini umumnya digunakan dalam pertanian modern dan hortikultura untuk meningkatkan efisiensi produksi dan menjamin keberhasilan reproduksi pada tumbuhan yang memiliki keterbatasan penyerbukan alami, baik karena faktor lingkungan maupun fisiologi tanaman (Faheem dkk., 2004). Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua tumbuhan mampu melakukan penyerbukan sendiri secara mandiri (autogami), dan intervensi eksternal diperlukan untuk menunjang produktivitas dan keberlanjutan hasil pertanian. Dengan demikian,

keberagaman mekanisme penyerbukan baik yang berlangsung secara alami maupun buatan merupakan bukti kompleksitas sistem reproduksi tumbuhan. Hal ini tidak hanya penting dalam konteks ekologi, tetapi memiliki implikasi langsung terhadap ketahanan pangan dan pengelolaan sumber daya hayati secara berkelanjutan.

Al-Qur`an sebagai panduan kehidupan, tidak hanya membahas aspek-aspek teologis dan spiritual, tetapi juga menyentuh berbagai fenomena alam secara implisit maupun eksplisit. Salah satu di antara fenomena yang menarik untuk dikaji adalah proses penyerbukan tumbuhan yang secara eksplisit disebutkan dalam Surah Al-Hijr ayat 22. Sebagaimana dalam Q.S. al-Hijr ayat 22 yang berbunyi:

وَأَرْسَلْنَا الرِّيحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ

Artinya: *"Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan. Maka, Kami menurunkan hujan dari langit lalu memberimu minum dengan (air) itu, sedangkan kamu bukanlah orang-orang yang menyimpannya."* (Q.S. Al-Hijr:22).

Dalam kajian ilmiah, proses penyerbukan yang melibatkan angin dikenal dengan istilah anemogami yakni bentuk penyerbukan serbuk sari yang disebarkan oleh angin untuk mencapai kepala putik bunga betina. Umumnya terjadi pada spesies tumbuhan yang tidak memiliki bunga mencolok dan tidak menghasilkan nektar, karena tidak memerlukan ketertarikan dari hewan penyerbuk (Faegri & Pijl, 1979). Sedangkan dalam al-Qur`an, padanan kata yang digunakan merujuk pada kata *lawaaqih* (لَوَاقِح) yang secara bahasa berasal dari bentuk jamak "*laqaha*" (لَقَح) yang bermakna "membuahi" atau "menyerbuki". Dalam terminologi bahasa Arab klasik, kata ini sering digunakan untuk menggambarkan:

1. Angin yang membawa serbuk sari untuk membuahi tumbuhan.
2. Proses pembuahan atau penyerbukan pada tumbuhan.
3. Sesuatu yang menjadi penyebab terjadinya hasil atau buah.

Maka konteks Al-Qur'an, kata "*lawaaqih*" yang disebutkan dalam Surah Al-Hijr ayat 22 menggambarkan angin sebagai pembawa serbuk sari yang berperan dalam proses penyerbukan tumbuhan. Penyerbukan dan proses

reproduksi tumbuhan yang disebutkan dalam al-Qur`an menjadi pertanda kebesaran Allah SWT. Sebagai upaya dalam memahami kedalaman makna Surah Al-Hijr ayat 22, maka diperlukannya telaah komprehensif dari berbagai kitab tafsir klasik yang menjelaskan mekanisme alam semesta dengan cara yang sangat mendalam dan menakjubkan. Oleh karena itu, para ulama tafsir telah memberikan perspektif yang luar biasa tentang ayat ini, menggambarkan bagaimana Allah SWT. menciptakan sistem alam yang kompleks dan teratur. Khususnya menyoroiti fenomena angin yang diduga 'mengawinkan' tumbuhan bersamaan dengan proses terbentuknya awan dan terjadinya hujan.

Menurut Imam Muhammad bin Jarir At-Tabari dalam kitab monumentalnya yang berjudul "*Jami' al-Bayan*" memberikan penafsiran yang fundamental. Beliau menjelaskan bahwa kata "*lawaqih*" dalam ayat tersebut merujuk pada akar kata "*Laqaha*" yang secara bahasa berarti "membuahi" atau "mengawinkan". Angin yang memiliki peran vital dalam proses penyerbukan. Angin tidak sekadar fenomena fisik biasa, melainkan instrumen Allah yang menggerakkan benih-benih kehidupan, memindahkannya dari satu tempat ke tempat lain (Muhammad bin Jarir At-Tabari, 1405). Singkatnya angin membantu pembuahan pada tumbuhan dengan cara yang sistematis. Sedangkan dalam perspektif Imam Ibnu Katsir, ayat ini lebih dari sekadar penjelasan ilmiah, melainkan sebuah bukti nyata tentang kuasa dan rahmat Allah. Beliau menekankan bahwa angin merupakan salah satu media penyebaran rahmat ilahi, yang tidak hanya membawa benih penyerbukan, tetapi juga menggerakkan awan sehingga hujan dapat turun, menciptakan siklus kehidupan yang berkelanjutan. Allah SWT. menyebutnya dalam bentuk *jama'* untuk menunjukkan angin yang membuahi, bukan angin yang mandul, karena angin yang kedua ini sering disebutkan dengan bentuk *mufrad* dan disifati dengan mandul karena tidak dapat membuahi, sebab pembuahan itu hanya terjadi antara dua benda (bunga jantan dan betina) atau lebih (Ad-Dimasyqi, 1419).

Tak jauh berbeda, Fakhr Ad-Din Ar-Razi dalam kitab tafsirnya *Mafatih Al-Ghaib* menguraikan lebih detail tentang kompleksitas peran angin. Menurutny, angin memiliki fungsi ganda yang sungguh menakjubkan:

pertama, membantu penyerbukan tumbuhan dengan membawa serbuk sari, dan kedua, memindahkan awan sehingga proses turunnya hujan dapat berlangsung. Ini menunjukkan betapa teratur dan sempurnanya sistem alam yang diciptakan Allah (Al-Razi, 1420). Hal ini menunjukkan tingkat kesadaran ilmiah yang luar biasa dalam tafsir klasik, bahkan sebelum berkembangnya ilmu biologi reproduktif dan klimatologi modern. Al-Rāzī tidak hanya menyampaikan pemahaman tekstual terhadap ayat-ayat yang berkaitan dengan alam, tetapi juga mengajak pembacanya untuk melihat keteraturan fenomena tersebut sebagai bukti keberadaan dan kekuasaan Allah. Ia menekankan bahwa pergerakan angin yang tampak acak sebenarnya tunduk pada hukum-hukum tetap yang ditetapkan oleh Allah, dan dalam hukum-hukum tersebut terkandung hikmah yang besar bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Begitupun Imam Al-Qurthubi dalam tafsirnya melihat ayat ini sebagai salah satu mukjizat al-Qur'an yang menjelaskan fenomena alam jauh sebelum sains modern mampu membuktikannya. Beliau menekankan bahwa ayat ini bukan sekadar informasi, melainkan ajakan untuk merenungkan kebesaran penciptaan, memahami hubungan sistematis antara berbagai unsur alam yang seolah-olah bergerak dalam satu orkestra kehidupan yang harmonis. Al-Qurthubi juga mengutip pendapat Al-Azhari yang berkata bahwa dalam ayat tersebut, angin membuat perkawinan (pada tumbuh-tumbuhan) karena mengangkut awan. Maksudnya mengangkut dan menyebarkan lalu membawanya, kemudian menurunkannya menunjukkan proses biologis yang kompleks (Al-Qurthubi, 1384). Sejalan dengan tafsir ini, Syaikh 'Abdurrahmān al-Sa'dī dalam tafsirnya *Taysīr al-Karīm al-Rahmān* menegaskan bahwa ayat tersebut memuat pelajaran mendalam tentang sistem alam yang dikendalikan oleh kehendak Allah., yakni tidak hanya menjelaskan mekanisme alam, tetapi juga mengajak manusia untuk berpikir tentang kuasa dan rahmat Allah. Setiap gerakan angin, setiap butir air hujan, setiap proses penyerbukan adalah manifestasi langsung dari kehendak dan kekuasaan Ilahi. Menurut beliau, ayat ini secara tidak langsung mengandung isyarat akan pentingnya berpikir ilmiah dan reflektif dengan menyadari hukum-hukum alam termasuk bagian dari

sunnatullah yang menunjukkan kekuasaan dan kasih sayang-Nya kepada seluruh ciptaan (As-Sa'di, 1442).

Kesimpulannya, tafsir para ulama tentang Surah Al-Hijr ayat 22 membawa kita pada pemahaman mendalam bahwa alam semesta ini bukanlah sekadar kumpulan materi yang kebetulan ada, melainkan sebuah sistem yang dirancang dengan presisi tak terhingga. Setiap detail, mulai dari pergerakan angin hingga proses penyerbukan dan turunnya hujan, merupakan bukti nyata tentang kebesaran dan kekuasaan Allah SWT.

C. Pandangan Sains Mengenai Anemogami

Dalam ranah ilmu pengetahuan, anemogami tidak sekadar dipandang sebagai fenomena alam yang menarik secara estetis, tetapi juga sebagai jendela yang membuka wawasan tentang kompleksitas adaptasi tumbuhan dan dinamika ekosistem. Anemogami mencerminkan kemampuan organisme untuk menyesuaikan diri secara fisiologis dan morfologis dalam menghadapi tantangan lingkungan, khususnya dalam hal efisiensi reproduksi pada kondisi di mana agen penyerbuk biotik seperti serangga atau hewan lainnya terbatas. Melalui metodologi yang ketat, para ahli biologi evolusioner Charles Darwin misalnya, melihat anemogami sebagai hasil dari perjalanan panjang seleksi alam. Dalam karyanya "*On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects*" (1862), meskipun Darwin lebih banyak menyoroti penyerbukan oleh serangga, ia juga mengakui bahwa bentuk dan struktur bunga tidak muncul secara kebetulan, melainkan sebagai hasil seleksi alam yang panjang. Beliau meneliti bagaimana tumbuhan dalam menghadapi tantangan lingkungan mengembangkan strategi reproduksi yang unik. Struktur bunga yang sederhana, produksi serbuk sari yang melimpah, dan adaptasi morfologi lainnya dipandang sebagai bukti nyata dari kekuatan adaptasi evolusioner (Darwin, 1862). Tumbuhan dengan adaptasi penyerbukan angin yang lebih baik memiliki peluang reproduksi yang lebih tinggi, sehingga jika melihat dari ciri-ciri yang telah disebutkan sebelumnya populasi tumbuhan anemogami lebih umum ditemukan ketimbang tumbuhan jenis penyerbukan lainnya. Dalam perspektif kontemporer, John Lindley, seorang ahli botani terkemuka abad

ke-19, turut memberikan perhatian pada aspek struktural dan ekologis tumbuhan anemogami. Ia menekankan bahwa efektivitas penyerbukan angin sangat ditentukan oleh interaksi antara morfologi bunga, jumlah dan ukuran serbuk sari, serta kondisi lingkungan seperti kelembapan dan arah angin (Lindley, 1982). Tumbuhan yang melakukan penyerbukan melalui angin umumnya menunjukkan karakteristik morfologi khas, seperti mahkota bunga yang kecil dan tidak mencolok, tidak berbau, tidak menghasilkan nektar, dan memiliki kepala sari yang menonjol keluar dari bunga untuk memudahkan penyebaran serbuk sari oleh angin (Friedman & Barrett, 2004). Ciri-ciri khas lainnya termasuk kepala putik yang luas atau berbulu untuk menangkap serbuk sari, tangkai sari yang panjang dan fleksibel agar dapat bergoyang di tiupan angin, serta produksi serbuk sari dalam jumlah besar sebagai bentuk kompensasi atas kemungkinan rendahnya tingkat keberhasilan penyerbukan dibandingkan penyerbukan biotik (Faegri & Pijl, 1979). Dengan struktur-struktur ini, efisiensi anemogami menjadi relatif tinggi. Jenis-jenis tumbuhan yang mengandalkan anemogami umumnya berasal dari kelompok tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) maupun tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) tertentu. Contohnya padi (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*), kelapa sawit (*Elaeis guineensis*), melinjo (*Gnetum gnemon*), pinus (*Pinus spp.*), pakis haji (*Cycas spp.*), rumput-rumputan, dan ilalang. Adaptasi ini juga menunjukkan bahwa dalam konteks kompetisi ekologis, tumbuhan anemogami memiliki keunggulan pada habitat terbuka atau yang miskin polinator biotik (Proctor & Yeo, 1996). Maka dalam studi ekologi, evolusi, bahkan pertanian perlu memahami anemogami. Pengelolaan tanaman pangan seperti padi dan jagung memerlukan pengetahuan yang mendalam tentang proses penyerbukan ini untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian berbasis sains. Beberapa jenis tumbuhan anemogami:

1. Rumput-rumputan (*Gramineae/Poaceae*)
 - Jagung (*Zea mays*)
 - Gandum (*Triticum spp.*)
 - Rerumputan liar dan rumput hias

2. Pohon konifer (gymnosperma):
 - Pinus (Pinus spp.)
 - Cemara (Juniperus spp.)
 - Sequoia
 - Cemara Norfolk (Araucaria)
3. Tumbuhan berkayu deciduous:
 - Poplar (Populus spp.)
 - Birch (Betula spp.)
 - Oak (Quercus spp.)
 - Elm (Ulmus spp.)
 - Maple/Erable (Acer spp.)
4. Tanaman lainnya:
 - Bayam (Amaranthus spp.)
 - Plantago
 - Rumput laut tertentu
 - Pakis

Lebih lanjut, dinamika penyerbukan melalui angin (anemogami) tidak hanya bergantung pada karakteristik morfologis tumbuhan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan eksternal seperti cuaca, kelembapan udara, dan kekuatan angin. Dalam hal ini, pengamatan ilmiah dari ahli biologi evolusi Ernst Walter Mayr memberikan kontribusi penting dalam memahami keterkaitan antara faktor abiotik dan keberhasilan reproduksi tumbuhan. Mayr menjelaskan bahwa angin tidak serta-merta langsung membawa serbuk sari saat mulai bertiup, melainkan melalui proses akumulasi dan pelepasan bertahap. Pada mulanya angin akan bertiup di sekitar tanaman selama beberapa waktu, kemudian serbuk sari mulai terlepas dan terbawa oleh hembusan tersebut, menempuh jarak yang bergantung pada intensitas dan arah angin (Mayr, 2001). Keberhasilan distribusi serbuk sari ini sangat ditentukan oleh kondisi cuaca, terutama kelembapan dan kecepatan angin. Umumnya penyebaran serbuk sari akan berhasil jika cuaca cenderung kering dan berangin, karena serbuk sari yang kering lebih ringan dan mudah terdispersi. Terkadang dalam suatu waktu

penyebaran serbuk dan turun hujan bisa terjadi secara bersamaan sehingga hal tersebut bisa memunculkan dua kemungkinan. Kemungkinan pertama, Jika angin cukup kuat untuk mendominasi, maka serbuk sari masih dapat tersebar meskipun ada hujan. Namun jika curah hujan tinggi dan kecepatan angin rendah, maka penyebaran serbuk sari akan terhenti. Sebab serbuk sari menjadi basah dan membuat serbuk sari sulit terbawa ke tempat yang jauh. Artinya serbuk berisiko kehilangan viabilitasnya sebelum mencapai putik bunga tujuan (Faegri & Pijl, 1979). Oleh karena itu, faktor-faktor ini mempertegas bahwa keberhasilan reproduksi secara maksimal anemogami tidak hanya dari struktur bunga yang mendukung, tetapi kondisi meteorologis dalam hal ini juga sangat krusial (Friedman & Barrett, 2004). Meskipun secara umum dianggap kurang efisien dibandingkan penyerbukan biotik karena serbuk sari cenderung tersebar secara acak dan seringkali tidak mencapai target, beberapa tumbuhan anemofili menunjukkan mekanisme yang lebih aktif dan terarah dalam melepaskan serbuk sari, seperti tumbuhan *Plantago lanceolata*, *Aceraceae* (mapel), *Gunneraceae*, beberapa anggota *Poaceae* (rumput-rumputan), dan *Ranunculaceae* (keluarga *buttercup*), dikarenakan memiliki kemampuan benang sari untuk bergetar sehingga memicu pelepasan serbuk sari secara terarah. Faktor lainnya bisa disebabkan oleh luasnya permukaan area putik dan area putik yang lengket membuat serbuk sari melekat pada permukaan putik. Selain itu, faktor lingkungan juga mempengaruhi seperti pola angin yang terdapat pada lingkungan terbuka seperti padang rumput, sabana, atau di atas tajuk hutan seringkali memiliki aliran angin yang lebih stabil dan searah memfasilitasi pergerakan serbuk sari dalam jalur yang lebih dapat diprediksi menuju bunga betina yang berada searah angin. Mekanisme pelepasan serbuk sari yang terarah, penangkapan serbuk sari yang efisien melalui struktur putik yang kompleks, dan pemanfaatan kondisi lingkungan yang menguntungkan merupakan bukti evolusi yang kuat bahwa faktor abiotik seperti angin dapat menjadi kekuatan pendorong dalam evolusi keanekaragaman hayati (Friedman & Barrett, 2004).

Kesimpulan

Penyerbukan sebagai transfer serbuk sari, memungkinkan fertilisasi dan regenerasi spesies tumbuhan yang memiliki implikasi ekologis dan ekonomi yang luas. Salah satunya adalah anemogami. Dari perspektif ilmiah, anemogami dipandang sebagai hasil adaptasi evolusioner tumbuhan terhadap lingkungan, terutama di mana penyerbuk biotik terbatas. Tumbuhan anemofili mengembangkan karakteristik morfologi khusus pada bunga, serbuk sari, dan putik untuk memaksimalkan efisiensi penyerbukan oleh angin. Meskipun tampak acak, proses ini dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara struktur tumbuhan dan kondisi lingkungan abiotik seperti kecepatan dan arah angin serta kelembapan udara. Penelitian modern menyoroti adaptasi seperti pelepasan serbuk sari yang terarah dan penangkapan yang efisien oleh putik sebagai strategi untuk meningkatkan keberhasilan reproduksi.

Lebih jauh lagi, dalam Surah Al-Hijr ayat 22 secara eksplisit menyebutkan peran angin dalam "mengawinkan" tumbuhan (lawaqih) yang diinterpretasikan oleh para ulama klasik sebagai fenomena anemogami. Tidak hanya melihat ayat ini sebagai deskripsi ilmiah awal tentang proses alam, tetapi sebagai bukti kebesaran, kekuasaan, dan rahmat Allah SWT dalam menciptakan sistem kehidupan yang teratur dan saling terkait. Angin dipandang sebagai instrumen ilahi yang memfasilitasi kehidupan melalui penyerbukan dan siklus hidrologi.

Dengan demikian, fenomena anemogami dapat dipahami melalui dua lensa yang saling melengkapi. Dari sudut pandang ilmiah merupakan adaptasi evolusioner terhadap kondisi lingkungan. Sementara dari perspektif teologis merupakan manifestasi dari kekuasaan dan kebijaksanaan Ilahi dalam mengatur alam semesta. Maka keduanya menekankan pentingnya angin dalam proses reproduksi tumbuhan dan menyoroti keteraturan serta tujuan yang mendasari fenomena alam. Tidak hanya memperkaya pengetahuan biologi tumbuhan dan ekologi, tetapi juga meningkatkan apresiasi kita terhadap tanda-tanda kebesaran Tuhan dalam ciptaan-Nya.

Daftar Pustaka

- Ad-Dimasyqi, I. K. (1419). *Tafsir Al-Qur'an Al-Azhim*. Dar Al-Kutub Al-Ilmiyyah.
- Al-Qurthubi, M. (1384). *Al-Jami' Li Ahkam Al-Qur'an*. Dar Al-Kutub Al-Misriyyah.
- Al-Razi, F. A.-D. (1420). *Mafatih Al-Ghaib*. Dar Ihya' At-Turats Al-Arabi.
- As-Sa'di, A. (1442). *Taysir Al-Karim Ar-Rahman fi Tafsir Kalam Al-Mannan*. Dar Ibn Al-Jauzi.
- Darwin, C. (1862). *On the Various Contrivances by which British and Foreign Orchids are Fertilised by Insects*. John Murray.
- Faegri, K., & Pijl, D. A. W. V. D. (1979). *The Principles of Pollination Ecology (Vol. 3)*. Pergamon Press.
- Lindley, J. (1982). *An Introduction to the Natural System of Botany*. Longman.
- Mayr, E. W. (2001). *What Evolution Is*. Basic Books.
- Muhammad bin Jarir At-Tabari. (1405). *Jami' Al-Bayan fi Ta'wil Al-Qur'an*. Dar Al-Fikr.
- Pasya, A. F. (2004). *Dimensi Sains al-Qur'an*. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Proctor, M., & Yeo, P. (1996). *The Natural History of Pollination*. Timber Pressm Edition.
- Alfina, L., Khairussalam, Hofifah, Hudaroh, S., Indrawati, A., & Rosa, A. (2024). Tafsir Ilmi dan Fenomena Biologis: Mengungkap Fungsi Penciptaan Angin Studi Analisis Tafsir Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Qur'an Al-Karim. *Tafakkur: Jurnal Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir*, 5.
- Faheem, M., Aslam, M., & Razaq, M. (2004). Pollination Ecology With Special Reference To Insecta Review. *Journal Od Research (Sicence)*, 15(4).
- Friedman, J., & Barrett, S. C. H. (2004). Wind of Change: New Insights on the Ecology and Evolution of Pollination and Mating in Wind-Pollinated Plants. *Journal of Annals of Botany*.
- Muslim. (2020). Perspektif Al-Qur'an Tentang Angin. *Al-Misykah: Jurnal Studi Al-Qur'an Dan Tafsir*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.19109/almsiykah.v1i1.7442>

- Wardah, L. (2023). Makna Rih dan Riyah dalam Al-Qur'an. *Al-Tadabbur: Jurnal Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir*, 8(01).
<https://doi.org/10.30868/at.v8i01.4116>
- What is Pollination? (2022, Desember 6). US Forest Service.
<https://www.fs.usda.gov/managing-land/wildflowers/pollinators/what-is-pollination>
- Wijaya, M., Pratomo, B., Citta, A. B., & Efendi, S. (2025). *Metodologi Penelitian: Kombinasi Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Methods*. PT. Media Penerbit Indonesia.