

Urgensi fotosintesis bagi makhluk hidup berdasarkan perspektif al-Qur'an

Elok Dzikrinina Amelya Zahra

Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: 210602110134@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

Fotosintesis, Klorofil, Air, Cahaya Matahari.

Keywords:

Photosynthesis, Chlorophyll, Water, Sunlight.

ABSTRAK

Tumbuhan memiliki peran yang luar biasa bagi kehidupan. Ciri khas tumbuhan yang tidak dimiliki oleh organisme lain adalah kemampuannya membuat makanan sendiri. Fotosintesis merupakan pembentukan zat makanan melalui proses biokimia dilakukan oleh tumbuhan, terutama tumbuhan yang mengandung klorofil (pigmen hijau pada daun). Proses fotosintesis didukung oleh adanya klorofil, air, cahaya matahari dan karbondioksida (CO₂). Klorofil memiliki peran dalam membantu sintesis senyawa makanan yang terjadi dalam kloroplas. Air dan cahaya matahari juga merupakan bahan pendukung lain dalam kelancaran proses fotosintesis. Cahaya matahari adalah sumber energi utama dalam proses fotosintesis. Cahaya matahari dibutuhkan tumbuhan untuk melakukan dua tahapan reaksi pada fotosintesis, yaitu reaksi terang (Light Dependent Reaction/LDR) yang berlangsung di tilakoid dan siklus Calvin (Light Independent Reaction/LIR) yang berlangsung di stroma. Fotosintesis memiliki peran yang penting bagi kehidupan makhluk hidup, antara lain menghasilkan energi, menghasilkan oksigen serta memproduksi buah dan glukosa.

ABSTRACT

Plants are one of the living things found in the universe. Plants have a very important role for life. The characteristic feature of plants that are not shared by other organisms is the ability to make their own food. Photosynthesis is a biochemical process for the formation of food substances such as carbohydrates carried out by plants, especially plants that contain green leaf substances or chlorophyll. The process of photosynthesis is supported by the presence of chlorophyll, water, sunlight and carbon dioxide (CO₂). It is this chlorophyll in plants that drives the synthesis of food molecules in chloroplasts. Water and sunlight are also other important ingredients in supporting the smooth process of photosynthesis. Sunlight is the main source of energy for photosynthesis reactions. Sunlight is needed by plants as an energy source to carry out 2 stages of reactions in photosynthesis, namely the light reaction or light dependent reaction (LDR) that occurs in the thylakoids and the Calvin cycle or light independent reaction (LIR) that occurs in the stroma. Photosynthesis has an important role for the life of living things, including producing energy, producing oxygen and producing fruit and glucose.

Pendahuluan

Tumbuhan memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan. Ciri khas tumbuhan dalam membuat makanan sendiri inilah yang tidak dimiliki oleh organisme lain. Proses fotosintesis pada tumbuhan berlangsung didalam organ daun. Menurut Tjitrosopemo (2020), daun merupakan salah satu bagian tumbuhan yang esensial dan biasanya sebagian besar jenis tumbuhan memilikinya. Oleh karena itu tumbuhan diakui sebagai makhluk autotrof karena nutrisi yang mereka butuhkan adalah karbondioksida,



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

air dan juga mineral tanah. Lebih khusus lagi, tumbuhan adalah makhluk fotoautotrof yang memerlukan cahaya sebagai sumber energi untuk melakukan sintesis karbohidrat, lipid, protein, dan komponen organik lainnya (Campbell, et al.2000).

Hal ini telah dijelaskan Allah dalam Q.S Al-An'am ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya : "Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak, dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (Perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman."

Proses membuat makanan sendiri pada tumbuhan disebut sebagai fotosintesis. Fotosintesis adalah proses pembentukan karbohidrat dari komponen anorganik (CO₂ dan H₂O) pada tumbuhan hijau dengan bantuan energi cahaya matahari (Song Ai, 2012). Proses fotosintesis berperan penting bagi pertumbuhan dan produktivitas tumbuhan dalam menyediakan makanan bagi seluruh kehidupan di bumi. Kegiatan fotosintesis ini juga didukung oleh jaringan pengangkut pada tumbuhan, yaitu xilem dan floem. Xylem dan floem memainkan peran penting dalam proses tekanan dan asimilasi fotosintesis ketika terjadi pertukaran air dan CO₂ pada permukaan daun (Punjungsari dan Fitria, 2022). Hasil dari fotosintesis pada tumbuhan akan didistribusikan keseluruh bagian tubuh tumbuhan demi kelangsungan hidupnya. Mengingat pentingnya peran fotosintesis bagi kehidupan, maka artikel ini ditulis untuk membahas lebih lanjut urgensi dari fotosintesis bagi makhluk hidup berdasarkan perspektif Al-Quran dan hadits.

Pembahasan

Fotosintesis

Proses fotosintesis adalah proses mengubah energi (cahaya) matahari menjadi energi kimia yang tersimpan dalam senyawa organik yang berlangsung pada tumbuhan (Yustiningsih, 2019). Proses fotosintesis merupakan reaksi biokimia yang menyebabkan terbentuknya senyawa seperti karbohidrat, terutama pada tumbuhan yang memiliki klorofil. Organisme yang tidak berklorofil juga dapat berfotosintesis, diantaranya adalah beberapa jenis bakteri dan alga. Organisme ini berfotosintesis dengan menggunakan air, karbondioksida, unsur hara dan bantuan energi cahaya matahari.

Fotosintesis berlangsung pada tumbuhan hijau (berklorofil). Proses ini utamanya berlangsung di daun. Pigmen warna hijau pada daun berperan dalam menyerap energi cahaya matahari untuk memulai sintesis molekul makanan dalam kloroplas. Klorofil pada tumbuhan terdapat dalam kloroplas yang merupakan tempat terjadinya

fotosintesis atau biasa dikenal sebagai dapur tumbuhan. Kloroplas biasa ditemukan dalam sel mesofil, yang merupakan jaringan yang terletak di bagian dalam daun (Campbell, et al. 2000). Selain membutuhkan klorofil, proses fotosintesis juga memerlukan karbondioksida sebagai bahan utamanya.

Air juga merupakan komponen penting lain dalam mendukung kelancaran proses fotosintesis. Air adalah kebutuhan mendasar dan cukup krusial bagi manusia serta seluruh makhluk hidup di bumi ini, oleh karenanya kesediannya dianggap sebagai anugerah terbesar yang diberikan Allah Swt kepada semua makhluk-makhluknya, karena melalui air Allah memberikan kehidupan dan menaburkan rezeki melalui penggunaannya sebagai penumbuh tumbuhan, sebagai penghilang dahaga bagi dan manusia dan hewan, bahkan sebagai sumber energi yang dapat diperbarui.

Bumi memiliki struktur yang sempurna dan dirancang dengan penuh kebijaksanaan. Tujuannya, supaya manusia dan makhluk hidup lainnya dapat hidup dengan baik di dalamnya. Salah satu contohnya adalah jarak bumi yang jauh dari matahari, selain itu bumi juga diberi kemampuan untuk memahami fungsi air yang cukup krusial dalam membentuk kehidupan di bumi ini (Imamudin, 2012). Keistimewaan dan siklus air dalam kehidupan di bumi ini adalah bukti nyata atas firman Allah dalam Q.S Al-Anbiya Ayat 30

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

Artinya : "Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulunya menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya dan kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air, maka mengapa mereka tidak beriman."

Peran Cahaya Matahari

Peranan cahaya dalam kehidupan manusia adalah hal yang tak dapat diabaikan, yang merupakan karunia Ilahi dan juga bukti kasih sayang Allah SWT kepada makhluk-makhluknya. Cahaya terdiri dari partikel foton, dan setiap foton memiliki tingkat energi yang berperan dalam berbagai aspek kehidupan (Fatimah, 2022). Sumber cahaya utama di muka bumi ini adalah matahari. Energi cahaya yang dipancarkan tersebut mampu menerangi Sebagian besar bumi. Cahaya matahari berperan mendukung proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen sebagai komponen utama bagi pernapasan makhluk hidup (Afida, et al. 2019). Cahaya matahari juga berpengaruh terhadap warna dan kondisi daun yang berkaitan dengan optimalisasi proses fotosintesis (Abidin, et al. 2022). Pernyataan tersebut telah termuat dalam Al-Qur'an dalam Q.S Nuh Ayat 16

إِنِّي تَوَكَّلْتُ عَلَى اللَّهِ رَبِّي وَرَبِّكُمْ ۚ مَا مِنْ دَابَّةٍ إِلَّا هُوَ آخِذٌ بِنَاصِيَتِهَا ۚ إِنَّ رَبِّي عَلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ

Artinya : "Dan Allah menciptakan padanya bulan sebagai Cahaya dan menjadikan matahari sebagai pelita."

Cahaya matahari dibutuhkan tumbuhan sebagai sumber energi untuk melaksanakan dua tahap reaksi pada fotosintesis, yaitu reaksi terang (light dependent reaction/LDR) yang berlangsung di tilakoid dan siklus Calvin (light independent reaction/LIR) yang berlangsung di stroma. Cahaya matahari memainkan peran utama sebagai sumber energi bagi proses fotosintesis. Daun menyerap sekitar 1-5% energi matahari, sementara sisanya dilepaskan melalui transpirasi dan dipantulkan. Bentuk penyesuaian tumbuhan terhadap intensitas cahaya dapat dilihat dari struktur anatomi dan morfologinya (Peri, et al. 2009). Hal ini dilakukan agar tanaman dapat menyerap cahaya dengan maksimal dan melakukan proses fotosintesis dengan optimal. Penyesuaian yang dilakukan tumbuhan mencakup efek penyaringan (sieve effect), penyaluran cahaya (light channeling), dan aklimatisasi (Taiz dan Zeiger, 2010). Sebagaimana yang tertuang dalam Q.S An Nur ayat 35 :

وَأَقْسَمُوا بِاللَّهِ جَهْدَ أَيْمَانِهِمْ لَئِنْ أَمَرْتَهُمْ لَيَخْرُجُنَّ قُلْ لَا تُفْسِمُوا طَاعَةٌ مَّعْرُوفَةٌ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ
بِمَا تَعْمَلُونَ

Artinya : “ Allah (Pemberi) Cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang didalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca seakan-akan Bintang (yang bercahaya) seperti Mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak disebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya diatas Cahaya (berlapis-lapis), Allah membuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Mengetahui segala sesuatu.

Manfaat Fotosintesis

Fotosintesis berperan bagi kehidupan seluruh makhluk, baik tumbuhan, hewan, maupun manusia dan lingkungannya. Manfaat fotosintesis bagi tumbuhan antara lain :

Menghasilkan Oksigen

Fotosintesis juga berperan penting dalam menghasilkan sebagian besar oksigen yang ada di atmosfer bumi. Oksigen dihasilkan melalui proses fotosintesis pada tumbuhan. Tanpa adanya tumbuhan yang berfotosintesis, pasokan oksigen di bumi akan hilang. Inilah sebabnya hutan-hutan yang ada di bumi ini disebut sebagai paru-paru dunia. Selain berfungsi menghasilkan energi, proses fotosintesis juga menghasilkan oksigen sebagai produk samping (Soeprapto, 2009). Oksigen menjadi elemen yang sangat penting bagi manusia untuk bernapas. Berdasarkan kebutuhan makhluk hidup akan oksigen, sangatlah masuk akal bahwa keberadaan yang sangat penting ini dicerminkan dalam Al-Quran, surah Yasin ayat 80 yang berbunyi :

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ

Artinya: yaitu Tuhan yang menjadikan untukmu api dari kayu yang hijau, maka tiba-tiba kamu nyalakan (api) dari kayu itu".

Di dalam Alquran telah dijelaskan bahwa oksigen terbentuk melalui interaksi sinar matahari, karbon dioksida, dan klorofil yang terdapat dalam pohon selama proses

fotosintesis berlangsung. Allah SWT ingin menyampaikan bahwasannya api dapat tercipta dari oksigen yang dihasilkan oleh tumbuhan. Tanpa proses fotosintesis, maka tidak akan ada oksigen.

Memproduksi Energi

Energi adalah komponen krusial dalam kehidupan. Makhluk hidup sangat ketergantungan pada energi untuk menjalankan segala aktivitasnya dan agar hidupnya tetap berlangsung. Seluruh makhluk hidup di bumi ini pasti membutuhkan energi. Energi terdiri atas tiga jenis, yaitu energi potensial, energi mekanik dan juga energi kinetik. Tumbuhan berfotosintesis dengan mensintesis karbondioksida serta air untuk menghasilkan karbohidrat dan oksigen yang dibutuhkan sebagai sumber makanan (Yustiningsih, 2019).

Dalam proses fotosintesis melibatkan dua fase reaksi, yaitu reaksi terang yang terjadi ketika air (H_2O) dipecah menjadi ion Hidrogen (H^+) dan molekul oksigen menggunakan energi Cahaya. Hasilnya, terbentuk oksigen, ATP, dan NADP. Sedangkan pada reaksi gelap, karbondioksida (CO_2) diikat dan digabungkan dengan ion hidrogen (H^+) untuk membentuk molekul gula. Klorofil yang telah berhasil menangkap energi dari cahaya matahari kemudian mengkonversikannya menjadi energi kimia melalui proses biokimia (fotosintesis). Energi yang dihasilkan dari proses biokimia tersebut dipakai untuk mengubah karbondioksida dan air menjadi glukosa serta senyawa pendukung lain yang disimpan dalam bentuk karbohidrat (Suyatman, 2020). Sumber energi terbesar di muka bumi ini berasal dari matahari, seperti yang telah tercantum dalam Q.S Al- Furqon ayat 61 :

تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا

Artinya: “Maha Suci Allah yang menjadikan di langit gugusan-gugusan Bintang dan Dia menjadikan juga padanya matahari dan bulan yang bercahaya.”

Menghasilkan Buah dan Glukosa

Produk akhir dari proses fotosintesis akan diakumulasi sebagai simpanan makanan dalam berbagai bentuk, seperti buah dan juga umbi. Semakin banyak cabang aktif dalam produksi, maka akan semakin banyak buah dan biji yang terbentuk. Cadangan makanan ini dapat juga dimanfaatkan oleh manusia dan hewan (Hariyadi, et al. 2011). Pernyataan tersebut sesuai dengan firman Allah dalam Q.S Al An'am ayat 95 :

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكُمُ اللَّهُ فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ

Artinya: “Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?”

Fotosintesis juga berperan menghasilkan komponen makanan berupa glukosa. Nantinya, glukosa akan digunakan sebagai sumber energi untuk membentuk komponen makanan lain seperti protein dan lemak dalam tumbuhan. Senyawa tersebut juga bisa menjadi sumber nutrisi bagi manusia dan hewan sehingga menegaskan kapabilitas tumbuhan dalam mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Glukosa dapat berperan dalam pembentukan senyawa organik lain seperti serat selulose dan bahkan glukosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Proses ini berlangsung melalui respirasi seluler, baik pada tumbuhan maupun hewan. Dalam respirasi, gula (glukosa) dan senyawa lain bereaksi dengan oksigen untuk menghasilkan karbon dioksida, air, dan energi kimia lainnya (Soeprapto, 2009).

Kesimpulan dan Saran

Fotosintesis adalah proses biokimia yang melibatkan pembentukan komponen (senyawa) makanan seperti karbohidrat pada tumbuhan, terutama oleh tumbuhan berklorofil (memiliki pigmen hijau daun). Klorofil pada tumbuhan terdapat dalam kloroplas yang notabene adalah "dapur tumbuhan" yaitu tempat dimana terjadinya fotosintesis pada tumbuhan. Organisme ini berfotosintesis dengan menggunakan unsur hara, air, dan karbon dioksida, serta bantuan energi cahaya matahari. Fotosintesis memiliki peran yang cukup penting bukan hanya bagi tumbuhan tetapi juga bagi hewan dan manusia, diantaranya menghasilkan oksigen, menghasilkan energi serta memproduksi buah dan glukosa.

Sebagai bentuk pengembangan, perlu dilakukan pengkajian lebih mendalam dari berbagai sumber serta contoh nyata urgensi fotosintesis bagi makhluk hidup. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan agar mengkaji lebih mengenai peran fotosintesis bagi manusia dan hewan. Dikarenakan pada artikel kali ini pengkajian lebih condong terhadap peran fotosintesis bagi tumbuhan itu sendiri.

Daftar Pustaka

- Abidin, et al. (2022). Identifikasi Pohon Tropis di Daerah Perkotaan Menggunakan Multispectral Drone Imagery. *Techno.COM*, 21 (4) :829-837.
- Afida, et al. (2019). Matahari Dalam Perspektif Sains Dan Al-Qur'an. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2 (1): 27-35.
- Campbell, et al. (2000). *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Fatimah. (2022). Allah Pemberi Cahaya kepada Alam Semesta. *Sains dan Kesehatan dalam Perspektif Islam*, 2 : 6.
- Hariyadi, et al. (2011). Pengaruh Pemangkasan Batang dan Cabang Primer terhadap Laju Fotosintesis dan Produksi Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *J. Agron. Indonesia*, 39 (3) : 205 - 209
- Imamudin, M. (2012). Peranan Air Dalam Perspektif Al-Qur'an (Air Sebagai Sumber Kehidupan). *El-Hayah*, 3(1) : 41-45.
- P.L.Peri., G.Martines Pastur., M.V. Lencinas (2009). Photosynthetic response to different light intensities and water status of two main Nothofagus species of southern Patagonian forest, Argentina. *Journal of Forest Science*, 55 (3), 101 – 111.
- Punjungsari dan Fitria. (2022). Jaringan Pengangkut Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) yang Tumbuh Pada Tanah Tinggi Alumunium. *Jurnal Viabel Pertanian*, 16(1) :74-81.

- Soeprapto, H. (2009). Manfaat Cahaya Bagi Algae Khususnya Chlorophyta. *PENA Akuatika*, 1(1) : 14-16.
- Song Ai. (2012). Evolusi Fotosintesis Pada Tumbuhan. *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(1):28–34
- Suyatman, (2020). Menyelidiki Energi Pada Fotosintesis Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2) : 125-130.
- Taiz dan Zeiger. (2010). *Plant Physiology*, 5th edition. Massachussetts, Sinauer Ass. Inc. Publisher.
- Tjitrosopemo, G. (2020). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta : UGM Press.
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis Pada Tanaman Naungandan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2) : 44-48