

BAB I

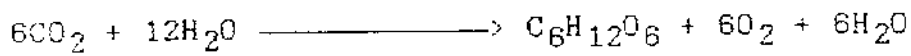
PENDAHULUAN

Perkembangan hasil penelitian tentang proses-proses fisika dan biokimia yang terjadi pada tumbuhan telah memperkaya khasanah ilmu pengetahuan tentang proses fotosintesis. Demikian pula perkembangan hasil penelitian tentang konsepsi siswa dalam mempelajari proses fotosintesis telah memperkaya khasanah ilmu pengetahuan tentang pendidikan IPA. Berikut ini dikemukakan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian mengenai konsepsi siswa tentang fotosintesis.

A. LATAR BELAKANG

Salah satu keistimewaan tumbuhan yang tidak dimiliki makhluk hidup lain adalah kemampuannya untuk melakukan proses fotosintesis. Melalui proses ini karbondioksida dan air dengan bantuan energi cahaya matahari diubah menjadi glukosa serta dilepaskan oksigen (Lawlor, 1987:6; Villee, *et al*, 1989:199; Noggle & Fritz, 1991:162; Salisbury & Ross, 1992:208). Glukosa hasil proses ini diubah menjadi amilum dan disimpan dalam daun, akar, atau batang. Amilum inilah yang kemudian menjadi sumber makanan bagi tumbuhan itu sendiri serta makhluk hidup lain, baik herbivora, carnivora maupun omnivora. Jadi tumbuhan dapat menyediakan

bahan makanan bagi makhluk hidup lain lewat proses fotosintesis. Itulah sebabnya tumbuhan dikatakan sebagai produsen di dalam ekosistem dan merupakan komponen penting dalam siklus materi di alam. Proses fotosintesis dinyatakan dalam persamaan reaksi:



(Viljee, *et al*, 1989:199)

Persamaan reaksi tersebut menunjukkan empat hal penting tentang proses fotosintesis. Pertama, bahan fotosintesis adalah air dan karbondioksida. Kedua, fotosintesis terjadi pada tumbuhan hijau atau bakteri tertentu yang memiliki klorofil seperti familia *Rhodospirillaceae*. Ketiga, fotosintesis menghasilkan senyawa organik glukosa dan melepaskan oksigen. Keempat, fotosintesis terjadi dengan bantuan energi cahaya. Pada proses fotosintesis terjadi perubahan energi cahaya menjadi energi kimia yang terkandung pada glukosa yang dihasilkan.

Bagaimanakah proses fotosintesis itu terjadi? Dari mana tumbuhan memperoleh materi dan energi untuk melakukan proses fotosintesis? Apakah yang dihasilkan proses fotosintesis, dan apakah manfaatnya bagi alam semesta? Bagaimanakah kehidupan makhluk-makhluk di bumi jika proses fotosintesis terhenti? Dua ratus tahun yang lalu, proses

ini belum diketahui para ilmuwan. Pada abad ke-20 sekarang ini para siswa dapat merasakan hasil kerja keras para ilmuwan selama hampir dua abad itu dalam bentuk pelajaran materi fotosintesis di kelas.

Sejarah penemuan tentang proses fotosintesis (Allen, 1987:200; Lawlor, 1987:11-13; Kimball, 1989:171-172; Villee, 1989:205-206; Salisbury & Ross, 1992:207-208, 248) sejak Van Helmont (1692) meneliti bagaimana tumbuhan hijau memperoleh makanannya (Allen, 1987:200), sampai penelitian Shiomi dan Chatterton (1989) tentang fruktan, polimer fruktosa hasil fotosintesis (Salisbury & Ross, 1992:248), hingga sekarang para ilmuwan terus meneliti proses-proses yang terjadi pada fotosintesis.

Semakin terungkap fakta tentang proses biologi, fisika dan proses kimia yang terjadi pada fotosintesis, semakin tampak kompleks proses itu. Diakui pula oleh Lawlor (1987:1-7) dan guru-guru tentang kompleks dan sangat pentingnya fotosintesis ini sehingga dianggap merupakan salah satu topik yang sulit bagi siswa (Waheed & Lucas, 1992:194). Oleh karena itu diperlukan cara belajar secara terintegrasi ditinjau dari segi fisika, kimia dan biologi, agar diperoleh pemahaman terpadu.

Perkembangan penelitian tentang cara siswa mempelajari materi fotosintesis telah banyak dilakukan ahli pendidikan IPA. Wandersee (1983:441-463) telah mendeteksi

miskonsepsi dan perubahan konsepsi siswa tentang konsep fotosintesis, Amir & Tamir (1994) meneliti miskonsepsi siswa tentang faktor pembatas dan hubungan antara fotosintesis dan respirasi, namun belum terungkap darimana sumber miskonsepsi itu, apakah berasal dari penjelasan guru di sekolah, membaca buku atau hasil pemikiran siswa.

Menurut Eisen & Stavy (1992:339-342) yang meneliti kesulitan siswa dalam memahami fotosintesis, kesulitan itu dapat bersumber dari kesulitan pengajaran dan psikologis, dua hal yang sebenarnya tidak dapat dipisahkan dalam proses belajar. Eisen & Stavy belum mengungkap letak kesulitan pada bagian-bagian konsepnya tentang fotosintesis, apakah pada konsep-konsep yang berkaitan dengan bahan, proses atau hasil fotosintesis.

Waheed (1990) meneliti pemahaman siswa tentang fotosintesis berdasarkan aspek ekologi, biokimia, fisiologi, perubahan energi serta hubungan antar aspek-aspek tersebut. Hazel dan Prosser (1984) meneliti hubungan antara perubahan konsepsi siswa tentang fotosintesis dengan strategi dan hasil belajarnya.

Hasil-hasil penelitian di atas sama-sama memfokuskan aspek kognitif siswa dalam memahami konsep fotosintesis sebagai konsep yang utuh. Tetapi konsep dasar apa saja yang sebaiknya lebih dahulu dipahami siswa sebagai prasyarat untuk dapat memahami fotosintesis, belum terungkap.

Karena itu perlu diteliti pemahaman siswa tentang konsep fotosintesis berdasarkan tingkat kesulitan pada sub-sub konsepnya.

Konsep fotosintesis berkaitan erat dengan konsep-konsep dasar tentang tumbuhan, daun, cahaya, udara, materi dan energi serta konsep hidup. Walaupun dianggap kompleks dan sulit dipelajari, namun ini merupakan tantangan bagi pendidikan IPA dalam upaya memahami realitas alam, menghubungkan realitas alam itu dengan konsepsi dan keyakinan yang telah dimiliki sebelumnya tentang alam. Perubahan-perubahan yang akan terjadi ketika gagasan sederhana disempurnakan menjadi gagasan ilmiah yang disepakati pakar IPA, sangat penting dalam proses belajar. Upaya-upaya mengatasi kesulitan belajar yang timbul baik dari aspek psikologis maupun pengajaran itulah yang akan memberikan wawasan dan kekayaan khasanah pengetahuan ilmiah.

Metode atau pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran fotosintesis dapat meliputi inkuiri, penemuan, keterampilan proses, laboratorium, pemecahan masalah, pengungkapan nilai, dan STS (*Science, Technology and Society*). Semuanya dapat digunakan secara terintegrasi sesuai dengan kebutuhan baik dalam bentuk pembelajaran kelompok maupun belajar mandiri. Metode-metode dalam pengajaran IPA memiliki kesamaan, yaitu lebih mengutamakan kegiatan berpikir dan melatih siswa untuk berlaku sebagai

seorang ilmuwan. Karena itu di dalam rangkaian kegiatan belajarnya selalu tercakup proses memperoleh pengetahuan, latihan menggunakan metode ilmiah dan menyimpulkan produk pengetahuan berupa konsep dan prinsip IPA.

Meskipun beraneka ragam metode atau pendekatan telah dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pengajaran IPA, namun selalu ditemukan kendala yang menghambat penerapan metode tersebut. Kendala yang sangat mendasar berkaitan dengan pemahaman tentang hakikat belajar IPA. Kendala yang bersifat teknis berkaitan dengan keterbatasan alat, buku, tidak cukup waktu atau tidak cukup guru.

Pengamatan merupakan kegiatan penting dan mendasar dalam pembelajaran IPA, tetapi kegiatan praktikum masih terbatas, belum semua siswa atau sekolah beruntung dapat menyelenggarakannya.

Fotosintesis merupakan konsep esensial dalam IPA sehingga perlu dipelajari oleh setiap siswa. Tetapi fotosintesis merupakan konsep yang cukup kompleks sehingga dalam pengajarannya perlu disederhanakan dan diseleksi konsep-konsep mana yang tepat diajarkan bagi siswa A1 dan A2. Dengan demikian siswa dapat menyesuaikan diri dengan pengayaan materi tentang fotosintesis tanpa terlepas dari konsep esensialnya terutama tentang bahan, proses, dan hasil fotosintesis.

Hal penting untuk diperhatikan para pendidik yaitu kendala yang bersifat filosofis yang berkaitan dengan pandangannya tentang hakikat belajar. Apakah ketika tanya jawab dan berdiskusi di kelas, praktek di laboratorium, membaca buku, mengerjakan tes, terjadi perubahan konsepsi dalam pikiran siswa? Perubahan konsepsi ini sangat penting dalam rangka membangun pengetahuan baru melalui modifikasi-modifikasi terhadap pengetahuan lama.

Proses membangun pengetahuan dapat diamati dari penambahan, perubahan dan pengembangan konsepsi siswa tentang suatu konsep. Kegiatan tes di sekolah selama ini lebih ditujukan pada upaya mengevaluasi kemampuan siswa dalam mengungkapkan jawaban benar dan salah yang mengacu pada buku teks. Kegiatan tes seperti itu memang dapat mengungkap penambahan dan perubahan konsepsi tetapi pengembangan konsepsi siswa belum tentu terungkap.

Pemetaan konsep merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengungkap pengembangan konsepsi siswa dalam bentuk peta. Pemetaan konsep belum banyak dikenal dan digunakan dalam pembelajaran IPA di SMA, khususnya pada materi metabolisme. Karena itu dalam penelitian ini digunakan tiga bentuk tes yaitu pilihan ganda, uraian terbatas dan peta konsep untuk mengungkap konsepsi siswa tentang fotosintesis.

B. RUMUSAN MASALAH

Penelitian ini mempermasalahkan tentang bagaimana anak belajar, memperoleh dan membangun pengetahuan. Kondisi yang memungkinkan anak belajar itu berbeda-beda. Kondisi sosial, ekonomi, kemampuan intelektual dan lingkungan sekitarnya dapat mempengaruhi hasil belajar. Permasalahan umum yang ingin diungkap adalah:

Bagaimanakah konsepsi siswa SMA tentang fotosintesis ditinjau dari tingkat kesulitan siswa dalam menahami sub-sub konsep tentang fotosintesis?

Permasalahan umum di atas difokuskan pada hal-hal berikut:

1. Gagasan sederhana dan gagasan ilmiah apakah yang dimiliki siswa SMA tentang fotosintesis?
2. Apakah gagasan sederhana dan gagasan ilmiah siswa tentang fotosintesis itu lebih dominan bersumber dari penjelasan guru atau buku?
3. Apakah informasi tentang fotosintesis yang dimiliki siswa SMA masih terlepas-lepas ataukah sudah berkaitan secara relevan?
4. Sub-sub konsep fotosintesis manakah yang dirasakan sulit dipahami siswa?

C. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengungkap gagasan sederhana dan gagasan ilmiah siswa SMA tentang fotosintesis.
2. Mengungkap sumber gagasan siswa tentang fotosintesis.
3. Mengungkap struktur kognitif siswa tentang fotosintesis melalui pemetaan konsep.
4. Memperoleh gambaran konsepsi siswa SMA tentang fotosintesis berdasarkan tingkat kesulitan siswa dalam memahami sub-sub konsep fotosintesis.

Dengan memperhatikan gagasan sederhana dan gagasan ilmiah siswa, sumber gagasan, struktur kognitif, kesulitan siswa dalam memahami fotosintesis, penelitian ini bertujuan untuk mendiagnosis tingkat kesulitan siswa dalam mempelajari konsep fotosintesis. Dengan demikian pembelajaran tentang fotosintesis dapat ditingkatkan dalam rangka menyongsong pelaksanaan kurikulum SMU 1994 yang lebih mengkaji biologi mikroskopis serta menunjukkan saling keterkaitan sebagai sistem.

D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Informasi tentang gagasan sederhana dan ilmiah siswa tentang fotosintesis berguna untuk menyusun strategi

mengajar yang dapat mengupayakan perubahan gagasan sederhana menjadi gagasan ilmiah sehingga terjadi perubahan konseptual siswa tentang fotosintesis. Peningkatan pembelajaran akan terlihat dari sejauh mana upaya perubahan konseptual itu dapat dilakukan.

2. Informasi tentang sumber gagasan siswa yang dominan, buku atau penjelasan guru berguna untuk memperbaiki dan mengoptimalkan cara belajar siswa dalam mengarahkan perubahan gagasan sederhana menjadi gagasan ilmiah.
3. Peta konsep siswa tentang fotosintesis menunjukkan bangunan pengetahuan siswa setelah mempelajari fotosintesis di SMA, yang sangat penting untuk mempersiapkan pengayaan materi di PT. Struktur kognitif dalam bentuk peta konsep merupakan bahan untuk mengupayakan belajar bermakna tentang suatu konsep.
4. Informasi tentang tingkat kesulitan siswa SMA dalam memahami sub-sub konsep fotosintesis berguna untuk menyeleksi kembali konsep-konsep esensial yang perlu diajarkan di SMA, mengevaluasi kualitas pembelajaran yang sudah dilakukan, menyederhanakan materi fotosintesis yang kompleks secara representatif, dan menyusun alat tes yang dapat mengungkap pemahaman siswa secara komprehensif.

5. Secara teoritis, bertambahnya informasi tentang konsepsi siswa mengenai IPA dapat memperkaya khasanah pengetahuan tentang teori belajar bermakna.
6. Bagi penulis buku, informasi tentang konsepsi siswa tentang fotosintesis diharapkan berguna untuk menyusun bacaan yang menarik dan mendidik sehingga benar-benar membantu siswa belajar. Diperlukan bacaan yang tidak hanya menyajikan pengetahuan baru tetapi juga merangsang siswa untuk membangun pengetahuan baru.

