

Laporan Praktikum
PLANT ANATOMY AND PHYSIOLOGY
CARBOHYDRATE TEST OF PHOTOSYNTHESIS



DISUSUN OLEH

WAHYUNI
F05112025
GROUP 4

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2014

ABSTRACT

Photosynthesis is a process is very important for green plants and for the environment, because we know photosynthesis besides photosynthesis produces O₂ also produces carbohydrates such as sugar. In the process of photosynthesis required CO₂, H₂O, which was helped by light and occurs in the chlorophyll. therefore undertaken experiments to prove that photosynthesis is affected by the amount of chlorophyll. Materials used in this experiment is Caladium bicolor leaves, 70% alcohol, iodine, water. Method used in this experiment are first bicolor caladium leaves all boiled into water until wilted. Then again boiled alcohol in the solution until it changes color taro then removed cleaned under running water and then etched with iodine, , as for the results of the experiment are the formation of dark blue color on green leaves, while the leaves are brown on white. it indicates the presence of carbohydrates contained in the leaves of Caladium bicolor.

Key words: sunlight, Caladium bicolor, photosynthesis, carbohydrate, chlorophyll.

ABSTRAK

Fotosintesis merupakan suatu proses yang sangat penting bagi tumbuhan hijau dan bagi lingkungan , karena kita ketahui fotosintesis selain menghasilkan O₂ fotosintesis juga menghasilkan karbohidrat berupa gula . Dalam proses fotosintesis diperlukan CO₂, H₂O, yang di bantu oleh cahaya dan terjadi di dalam klorofil . oleh karena itu di lakukan percobaan untuk membuktikan bahwa fotosintesis dipengaruhi oleh jumlah klorofil . Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah daun Caladium bicolor, alkohol 70%, iodin , air Sedangkan alat yang digunakan adalah gelas kimia, hot plate ,pipet tetes, pinset, silet. Metode yang digunakan dalam percobaan ini adalah daun caladium bicolor pertama tama di rebus kedalam air sampai layu. Kemudian di rebus lagi kedalam larutan alkohol sampai warna keladi tersebut berubah kemudian diangkat dibersihkan dengan air mengalir lalu ditetesi iodin , adapun hasil percobaan adalah terbentuknya warna biru kehitam-hitaman pada daun yang berwarna hijau sedangkan warna coklat pada daun yang berwarna putih . hal ini menandakan adanya karbohidrat yang terdapat pada daun Caladium bicolor .

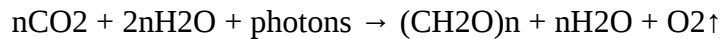
Kata kunci: cahaya matahari , Caladium bicolor, fotosintesis,karbohidrat ,klorofil ,

PENDAHULUAN

Tumbuhan terutama tumbuhan tingkat tinggi, untuk memperoleh makanan sebagai kebutuhan pokoknya agar tetap bertahan hidup, tumbuhan tersebut harus melakukan suatu proses yang dinamakan proses sintesis karbohidrat yang terjadi di bagian daun satu tumbuhan yang memiliki kloropil, dengan menggunakan cahaya matahari. Cahaya matahari merupakan sumber energi yang diperlukan tumbuhan untuk proses tersebut. Tanpa adanya cahaya matahari tumbuhan tidak akan mampu melakukan proses fotosintesis, hal ini disebabkan kloropil yang berada di dalam daun tidak dapat menggunakan cahaya matahari karena kloropil hanya akan berfungsi bila ada cahaya matahari (Dwidjoseputro, 1986).

The terrestrial green plants absorb CO₂ from the air through openings (stomata) on their leaves, while aquatic plants (particularly algae) absorb CO₂

dissolved in the water. Through these stomata, carbon dioxide penetrates leaves and in the presence of humidity (i.e. the water soaked up by the roots), it is dissolved and enters into cells. This process of CO₂ fixation is expressed by the following equation –



carbon dioxide + water + light energy → carbohydrate + water + free oxygen
where (CH₂O)_n is the generic formula for a carbohydrate. (Brancaleoni, 2005)

Tanaman terestrial hijau menyerap CO₂ dari udara melalui bukaan (stomata) pada daun mereka, sementara tanaman air (khususnya ganggang) menyerap CO₂ dilarutkan dalam air. Melalui stomata ini, karbon dioksida menembus daun dan di hadapan kelembaban (yaitu air direndam oleh akar), itu dibubarkan dan masuk ke dalam sel. Proses ini CO₂ fiksasi dinyatakan dengan persamaan berikut - $n\text{CO}_2 + + \text{foton} \rightarrow 2n\text{H}_2\text{O} (\text{CH}_2\text{O})_n + + \text{O}_2 n\text{H}_2\text{O} \uparrow$ karbon dioksida + air + energi cahaya karbohidrat + air + oksigen bebas. Yang mana (CH₂O)_n adalah rumus umum untuk karbohidrat. (Brancaleoni, 2005)

Fotosintesis adalah proses sintesis karbohidrat dari bahan-bahan anorganik (CO₂ dan H₂O) pada tumbuhan berpigmen dengan bantuan energi cahaya matahari. Fotosintesis terdiri atas 2 fase, yaitu fase I yang berlangsung pada grana dan menghasilkan ATP dan NADPH₂ serta fase II yang berlangsung pada stroma dan menghasilkan karbohidrat. Molekul air tidak dipecah dalam fotosintesis primitif dan setelah evolusi molekul air dipecahkan melalui 2 fotosistem sehingga O₂ dilepaskan ke atmosfer. Fotosintesis berkembang menjadi lebih kompleks secara biokimia sampai terjadinya pemisahan antara respirasi dan fotosintesis beserta regulasinya. (Ai, 2012)

Fotosintesis merupakan suatu proses biokimia pembentukan zat makanan atau energi yaitu glukosa yang dilakukan tumbuhan, alga, dan beberapa jenis bakteri dengan menggunakan zat hara, karbondioksida dan air serta dibutuhkan bantuan energi cahaya matahari. Hampir semua makhluk hidup bergantung dari energi yang dihasilkan dari fotosintesis. Akibatnya fotosintesis menjadi sangat penting bagi kehidupan di bumi. Fotosintesis juga berjasa menghasilkan sebagian besar oksigen yang terdapat di atmosfer bumi. organisme yang menghasilkan energi melalui fotosintesis (photos berarti cahaya) disebut sebagai fototrof.

Fotosintesis merupakan salah satu cara asimilasi karbon karena dalam fotosintesis karbon bebas dari CO_2 diikat (difiksasi) menjadi gula sebagai molekul penyimpanan energi. Cara lain yang ditempuh organisme untuk mengasimilasi karbon adalah melalui kemosintesis, yang dilakukan oleh sejumlah bakteri belerang (salisbury, 1992:19-38)

Pada proses fotosintesis, daun berfungsi sebagai organ utama fotosintesis pada tumbuhan tingkat tinggi. Evolusi daun telah mengembangkan suatu struktur yang akan menahan kekerasan lingkungan namun juga efektif dalam penyerapan cahaya dan cepat dalam pengambilan CO_2 untuk fotosintesis. Permukaan luar daun yang luas dan datar memungkinkannya menangkap cahaya semaksimal mungkin persatuan volume dan meminimalkan jarak yang harus ditempuh oleh karbondioksida. Dari permukaan daun ke kloroplas. Kebanyakan sel mesofil ada daun mengandung sejumlah besar kloroplas (20 – 100 per sel) (Fressenden R. J., 1997)

Proses fotosintesis dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain air (H_2O), konsentrasi CO_2 , suhu, umur daun, translokasi karbohidrat, dan cahaya yang diperlukan tumbuhan untuk proses tersebut. Tanpa adanya cahaya matahari tumbuhan tidak akan mampu melakukan proses fotosintesis, hal ini disebabkan klorofil yang berada didalam daun tidak dapat menggunakan cahaya matahari karena klorofil hanya akan berfungsi bila ada cahaya matahari. (Dwidjoseputro, 1996).

Dari semua [radiasi](#) matahari yang dipancarkan, hanya panjang gelombang tertentu yang dimanfaatkan tumbuhan untuk proses fotosintesis, yaitu [panjang gelombang](#) yang berada pada kisaran cahaya tampak (380-700 nm). Cahaya tampak terbagi atas :

1. Cahaya merah (610 - 700 nm)
2. Hijau kuning (510 - 600 nm)
3. Biru (410 - 500 nm)
4. Violet (< 400 nm).

Hopkins (1995) menyatakan bahwa pembentukan karbohidrat terjadi pada tempat dimana cahaya menyinari bagian yang hijau karena bagian tersebut mengandung klorofil. Kehadiran karbohidrat dapat diketahui dari Iodin-Amilum. Bagian daun yang tertutup kemas aluminium foil dan dikenai sinar matahari, maka setelah dimasukkan dalam alkohol panas dan aquades panas, kemudian ditetesi larutan iodine, maka bagian tersebut tidak akan terbentuk warna ungu, tetapi bagian yang tidak ditutupi nampak berwarna ungu.

Masing-masing jenis cahaya berbeda pengaruhnya terhadap fotosintesis. Hal ini terkait pada sifat [pigmen](#) penangkap cahaya yang bekerja dalam fotosintesis. Pigmen yang terdapat pada membran grana menyerap cahaya yang memiliki panjang gelombang tertentu. Pigmen yang berbeda menyerap cahaya pada panjang gelombang yang berbeda. [Kloroplas](#) mengandung beberapa pigmen. Sebagai contoh, [klorofil a](#) terutama menyerap cahaya biru-violet dan merah. Klorofil b menyerap cahaya biru dan oranye dan memantulkan cahaya kuning-hijau. Klorofil a berperan langsung dalam reaksi terang, sedangkan klorofil b tidak secara langsung berperan dalam reaksi terang. Proses absorpsi energi cahaya menyebabkan lepasnya elektron berenergi tinggi dari klorofil a yang selanjutnya akan disalurkan dan ditangkap oleh akseptor elektron. Proses ini merupakan awal dari rangkaian panjang reaksi fotosintesis ([Purnama](#),2012).

Klorofil a dan b berperan dalam proses fotosintesis tanaman. Klorofil b berfungsi sebagai antenna fotosintetik yang mengumpulkan cahaya. Peningkatan kandungan klorofil b yang pada kondisi teraungi berkaitan dengan peningkatan protein klorofil sehingga akan meningkatkan efisiensi fungsi antenna fotosintetik pada Light Harvesting Complex II (LHC II). Penyesuaian tanaman terhadap radiasi yang rendah juga dicirikan dengan membesarnya antenna untuk fotosistem II. Membesarnya antenna untuk fotosistem II akan meningkatkan efisiensi pemanenan cahaya. (Djukri,2003)

Klorofil adalah pigmen hijau fotosintetis yang terdapat dalam tanaman, Algae dan Cyanobacteria. Nama "chlorophyll" berasal dari bahasa Yunani kuno : chloros = green (hijau), and phyllon = leaf (daun). Fungsi klorofil pada tanaman adalah menyerap energi dari sinar matahari untuk digunakan dalam proses fotosintetis yaitu suatu proses biokimia dimana tanaman mensintesis

karbohidrat (gula menjadi pati), dari gas karbon dioksida dan air dengan bantuan sinar matahari. (Fransisco, 2000) .

Karbohidrat yang terbentuk pada tumbuhan dalam bentuk pati atau amilum. Pembentukan amilum pada umumnya berlangsung melalui proses yang sama secara berulang-ulang dengan menggunakan glukosa dari gula nukleosida yang mirip UDPG yang disebut sebagai Adenosin Difosfat (ADPG) (Lakitan, 2000).

Pembentukan pati terjadi melalui suatu proses yang melibatkan sumbangan berulang unit glukosa dari gula nukleotida serupa dengan UDPG yang disebut adenosin difosfoglukosa, ADPG. Pembentukan ADPG berlangsung dengan menggunakan ATP dan glukosa-1-fosfat di kloroplas dan plastid. Molekul amilosa yang sedang tumbuh dengan unit glukosa yang mempunyai gugus reaksi C-4 pada ujungnya, bergabung dengan C-1 glukosa yang ditambahkan dari ADPG. Pati sintetase, yang mengkatalisis reaksi tersebut diaktifkan oleh K^+ . Cabang pada amilopektin antara C-6 pada rantai utama dan C-1 pada rantai cabang dibentuk oleh berbagai isoenzim dari beberapa enzim yang secara ringkas disebut enzim percabangan atau enzim Q. Tingkat cahaya yang tinggi dan siang hari yang panjang, menguntungkan fotosintesis dan translokasi karbohidrat. Sehingga menyebabkan penimbunan satu atau lebih butir pati di kloroplas dan penyimpanan pati di amiloplas. Pembentukan pati di kloroplas diuntungkan oleh cahaya terang, sebab enzim yang membentuk ADPG secara alosetrik diaktifkan oleh 3-PGA dan dihambat secara alosetrik P_i (Preiss). Kandungan 3-PGA agak meningkat saat terang sewaktu penambahan CO_2 terjadi, tapi kandungan P_i agak turun karena ditambah ADP untuk membentuk ATP selama fosforilasi fotosintesis (Salisbury & Ross, 1992).

Dalam praktikum ini digunakan daun *Caladium bicolor* yang bertujuan untuk membuktikan bahwa fotosintesis dipengaruhi oleh jumlah klorofil.

METODELOGI

Praktikum tekanan osmosis cairan sel dan potensial air dilaksanakan pada hari sabtu tanggal 10 mei 2014 pukul 10.00 hingga selesai . Praktikum ini dilaksanakan di dalam laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura.

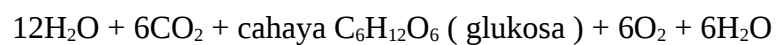
Adapun bahan yang digunakan pada percobaan tes karbohidrat melalui fotosintesis adalah daun *Caladium bicolor*, larutan iodin , alkohol70%, air .sedangkan alat yang digunakan adalah hotplate, silet, gelas kimia, pinset, tabung reaksi, cawabn petri .

Tujuan pada percobaan tes karbohidrat melalui fotosintesis adalah untuk membuktikan bahwa fotosintesis dipengaruhi oleh jumlah klorofil.

Adapun cara kerja yang digunakan dalam percobaan ini adalah daun *Caladium bicolor* pertama-tama daun dipotong masing masing sebesar 0,50X0,50 cm pada warna hijau dan putih . kemudian kedua warna daun yang berbeda tersebut yang dipotong di rebus kedalam air sampai layu. Setelah direbus dengan air langkah selanjutnya di rebus lagi kedalam larutan alkohol sampai warna keladi tersebut berubah menjadi pucat (warna hijaunya luntur, dan daun yang warna putih menjadi transparan) kemudian diangkat dibersihkan dengan air mengalir lalu ditetesi iodin . kemudian di bandingkan hasil tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN



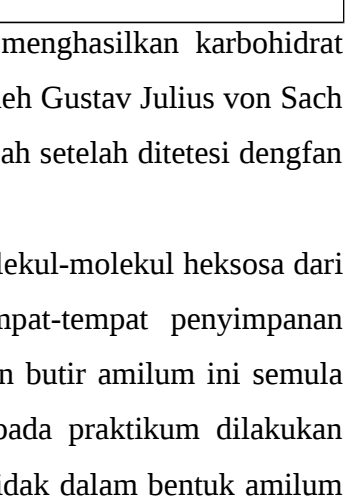
Fotosintesis adalah suatu proses [biokimia](#) pembentukan zat makanan atau energi yaitu glukosa yang dilakukan [tumbuhan](#), [alga](#), dan beberapa jenis [bakteri](#) dengan menggunakan zat hara, karbondioksida, dan air serta dibutuhkan bantuan energi cahaya matahari. Hampir semua makhluk hidup bergantung dari energi yang dihasilkan dalam fotosintesis. Akibatnya fotosintesis menjadi sangat penting bagi kehidupan di [bumi](#). Secara singkat reaksi fotosintesis yang menghasilkan glukosa dapat dituliskan sebagai berikut :



Fotosintesis terjadi pada organ tumbuhan yaitu daun. Dalam proses fotosintesis memerlukan air dan karbondioksida yang di bantu oleh energi berupa cahaya matahari yang panjang gelombangnya antara 400nm- 700nm. Serta berlangsung di dalam klorofil . klorofil merupakan pigmen hijau yang terdapat dalam tanaman. Dalam proses fotosintesis didapatkan hasil berupa O_2 yang di bebaskan keudara sehingga membantu keberlangsungan hidup di alam . Selain O_2 proses fotosintesis juga menghasilkan produk karbohidrat berupa glukosa . Oleh karena itu untuk membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan karbohidrat di lakukan sebuah percobaan dengan menggunakan daun *Caladium bicolor* . dimana daun tersebut di potong pada bagian yang putih dan yang hijau , kemudian potongan daun tersebut di rebus kedalam air sampai daun tersebut layu, hal ini di lakukan untuk mematikan sel-sel yang ada dan menjadikan sel sel daun lebih permeabel terhadap larutan iodin . Setelah direbus kemudian daun dimasukkan kedalam larutan alkohol yang dipanaskan dalam air mendidih agar klorofil pada daun tersebut larut sehingga warna daun berubah menjadi pucat. Tujuan pemanasan alkohol di atas air ini adalah supaya alkohol tidak cepat menguap, sebagaimana kita ketahui jika alkohol langsung dididihkan langsung diatas pemanas maka alkohol akan habis menguap sebab titik didih alkohol lebih rendah dibandingkan dengan titik didih air. Setelah itu daun diangkat dan di bilas dengan air mengalir , hal ini dilakukan agar alkoholnya tidak tersisa di daun karena jika tidak dicuci maka daun tersebut akan kedap air dan keras sehingga

sulit untuk menyerap iodine . setelah dibilas bersih kemudian ditetesi dengan larutan iodine hal ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya karbohidrat pada daun. Dalam hal ini ketebalan daun juga mempengaruhi cepat lambatnya klorofil memudar ketika dimasukkan kedalam alkohol.

Berdasarkan hasil percobaan dapat dilihat pada tabel bahwa :

Perlakuan	Keterangan	
sebelum	Daun berwarna hijau tua Daun berwarna putih	
Sesudah ditetesi iod	Daun Caladium bicolor warna hijau : Berwarna biru kehitam-hitaman, yang menunjukkan daun mengandung dan menghasilkan karbohidrat dari hasil fotosintesis.	
	Daun Caladium bicolor warna putih : Berwarna coklat. yang menunjukkan daun yang tidak mengandung dan tidak menghasilkan karbohidrat.	

Percobaan kali ini terbukti bahwa fotosintesis menghasilkan karbohidrat berupa amilum. Percobaan ini dulu pernah dilakukan oleh Gustav Julius von Sachs pada tahun 1962 . uji positif pada praktikum kali ini ialah setelah ditetesi dengan iodine.

Amilum adalah zat tepung yang merupakan molekul-molekul heksosa dari polisakarida gula. Amilum banyak terdapat di tempat-tempat penyimpanan cadangan makanan seperti umbi, biji, dan akar. Namun butir amilum ini semula terdapat di dalam kloroplas daun. Oleh karena itu pada praktikum dilakukan praktikum ini .Pengangkutan amilum dari sel ke sel tidak dalam bentuk amilum

tetapi harus dalam bentuk gula. Reaksi yodium dengan amilum menimbulkan warna biru kehitam-hitaman.(Tim Penyusun. 2010).

Hal ini menunjukkan bahwa daun *Caladium bicolor* yang mempunyai bagian warna hijau memiliki amilum sedangkan bagian daun *caladium bicolor* yang berwarna putih tidak mengandung amilum , hal ini berarti klorofil mempengaruhi proses fotosintesis yang secara langsung juga mempengaruhi produk yang ada didalamnya yaitu karbohidrat berupa amilum dalam bentuk gula. Hal ini sejalan dengan Lakitan, 2000, yang menyatakan Karbohidrat yang terbentuk pada tumbuhan dalam bentuk pati atau amilum. Pembentukan amilum pada umumnya berlangsung melalui proses yang sama secara berulang-ulang dengan menggunakan glukosa dari gula nukleosida yang mirip UDPG yang disebut sebagai Adenosin Difosfat (ADPG) . namun karbohidrat ini tidak dapat terbentuk tanpa adanya energi yang berasal dari cahaya matahari karena cahaya matahari dapat mensintesis karbohidrat (gula menjadi pati), dari gas karbon dioksida dan air dan tentunya juga dengan bantuan klorofil .semakin banyak jumlah klorofil yang terdapat pada suatu daun , maka semakin banyak pula karbohidrat yang dihasilkan pada daun tersebut.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa bagian daun *Caladium bicolor* yang berwarna hijau mengandung karbohidrat berupa amilum dalam bentuk gula yang di tunjukan dengan membentuk warna biru kehitaman, sedangkan pada bagian daun yang berwarna putih tidak mengantung karbohidrat , hal ini di tunjukan dengan warna daun menjadi kecoklatan. Dalam hal ini cahaya dan jumlah klorofil sangat berperan penting dalam pembentukan karbohidrat dalam proses fotosintesis.

SARAN

Dalam praktikum ini sebaiknya harus lebih teliti dan lebih memperhatikan pada saat melakukan percobaan dan pengamatan, agar tidak terjadi kekeliruan nantinya dalam pembuatan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, Song ,Nio.2012. *Evolusi Fotosintesis Pada Tumbuhan*. **Jurnal Ilmiah Sains Vol. 12 No. 1: Hal 28-34.**
- Brancaleoni.L.et all. 2005. *Photosynthesis and Plant Respiration*. **Australian of journal plat physiology**,vol 26,no 7.PP:671-677
- Djukri. Purwoko ,Bambang, Sapta. 2003. *Pengaruh Naungan Paranet Terhadap Sifat Toleransi Tanaman Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott)*. **Ilmu Pertanian, Vol. 10 No. 2: 17-25 .**
- Dwidjoseputro, R.D.1983. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia : Jakarta.
- Fransisco. 2000. *Prosedur standar untuk penentuan klorofil a dengan metode spektroskopi*. <http://www.ices.dk/ocean/procedures/timeschl.pdf>. diakses tanggal 15 mei 2014
- Fressenden R. J., 1997, *Plant and Introduction to Modern Botany (terjemahan)* .Macmillan Publishing Co., Inc: New York.
- Hopkins, 1995, *Biologi*. ITB : Bandung.
- Lakitan, 2000, *Fisiologi Tanaman*, PT Bina Aksara :Jakarta.
- Purnama ,Endra 2012.*Fisiologi Tumbuhan*.(Online) [http: //beloved90d. blogspot. Com /2012/05/laporan-fisiologi-tanaman-uji.html](http://beloved90d.blogspot.Com/2012/05/laporan-fisiologi-tanaman-uji.html) .Diakses tanggal 16 mei 2014.
- Salisbury,F. B. dan Ross W. C., 1992, *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. ITB Press: Bandung.
- Tim Penyusun. 2010. *Penuntun Praktikum Sementara Fisiologi Tumbuhan*. Fakultas Pertanian UNLAM: Banjarbaru.

LAMPIRAN



gambar perebusan daun *Caladium bicolor*



gambar *Caladium bicolor* sebelum di rebus



Gambar *Caladium bicolor* sesudah direbus dan ditetesi iod