**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Tumbuhan adalah makhluk hidup yang mempunyai ciri sebagaimana makhluk hidup lainnya. Salah satu ciri tumbuhan adalah mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan pada tanaman dapat dilihat dari makin besarnya suatu tanaman yang disebabkan oleh jumlah sel yang bertambah banyak dan bertambah besar.dan bersifat tidak dapat balik (*irreversible*). Selain tumbuh, tanaman juga mengalami perkembangan. Perkembangan adalah peristiwa biologis menuju kedewasaan tidak dapat dinyatakan dengan ukuran tetapi dengan perubahan bentuk tubuh (metamorfosis) dan tingkat kedewasaan.

Pertumbuhan dan perkembangan  merupakan dua proses yang berjalan secara simultan (pada waktu yang bersamaan). Perbedaannya terletak pada faktor kuantitatif karena mudah diamati, yaitu perubahan jumlah dan ukuran. Sebaliknya perkembangan dapat dinyatakan secara kualitatif karena perubahannya bersifat fungsional.

Tumbuhan  yang masih kecil, belum lama muncul dari biji dan masih hidup dari persediaan makanan yang terdapat di dalam biji, yang dinamakan kecambah (plantula). Awal perkecambahan dimulai dengan berakhirnya masa dormansi. Masa dormansi adalah berhentinya pertumbuhan pada tumbuhan dikarenakan kondisi lingkungan yang tidak sesuai. Berakhirnya masa dormansi ditandai dengan masuknya air ke dalam biji suatu tumbuhan, yang disebut dengan proses imbibisi. Imibibisi ini terjadi karena karena penyerapan air akibat potensial air yang rendah pada biji yang kering. Air yang berimbibisi menyebabkan biji mengembang dan memecahkan kulit  pembungkusnya dan juga memicu perubahan metabolik pada embrio yang menyebabkan biji tersebut melanjutkan pertumbuhan. Enzim-enzim akan mulai mencerna bahan-bahan yang disimpan pada endosperma atau kotiledon, dan nutrien-nutriennya dipindahkan ke bagian embrio yang sedang tumbuh.

Biji dapat berkecambah karena di dalamnya terdapat embrio atau lembaga tumbuhan. Embrio atau lembaga tumbuhan mempunyai tiga bagian, yaitu akar lembaga/calon akar (radikula), daun lembaga (kotiledon), dan bayang lembaga (kaulikulus).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, salah satunya, yaitu faktor cahaya. Dari keadaan tersebut, kami termotivasi untuk melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan biji kacang hijau di tiga tempat berbeda yai. Pemilihan tempat ini sudah melalui pertimbangan pada beberapa faktor.  Untuk itu kami membuktikannya dengan melakukan pengamatan sebagaimana dipaparkan dalam laporan hasil praktikum ini.

1. **Rumusan Masalah**
2. Apakah cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kacang hijau?
3. Bagaimanakah pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau?
4. Tanaman kacang hijau yang manakah yang mengalami pertumbuhan paling cepat?
5. **Tujuan Pengamatan**
6. Untuk mengetahui apakah cahaya dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kacang hijau.
7. Untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau.
8. Untuk mengetahui perbedaan kecepatan pertumbuhan tanaman di tempat yang intensitas cahayanya berbeda.
9. **Hipotesis**
10. Tanaman kacang hijau yang ditanam dan dimasukkan ke dalam kardus yang tertutup rapat akan lebih cepat tumbuh dibandingkan tanaman yang ditanam di dalam kardus yang dilubangi di satu sisi maupun tanaman yang dibiarkan terbuka.
11. Tanaman kacang hijau yang ditanam dan dibiarkan terbuka akan tumbuh lebih lambat daripada tanaman yang ditanam di dalam kardus yang tertutup rapat maupun kardus yang dilubangi di satu sisi.
12. Tanaman kacang hijau yang ditanam dan dimasukkan ke dalam kardus yang dilubangi di satu sisi akan tumbuh lebih cepat daripada tanaman yang dibiarkan terbuka, namun lebih lambat jika dibandingkan dengan tanaman yang ditanam di dalam kardus yang tertutup rapat, dan tanaman ini akan tumbuh membengkok mengikuti arah datangnya cahaya.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Kajian Teori**

Pertumbuhan merupakan bertambahnya jumlah dan besarnya sel diseluruh bagian tubuh yang secara kuantitatif dapat diukur atau suatu peningkatan dalam berat atau ukuran dari seluruh/sebagian dari organisme, sedangkan perkembangan merupakan bertambahnya fungsi alat tubuh yang dapat dicapai melalui tumbuh, kematangan dan belajar atau peningkatan kemahiran dalam penggunaan tubuh.

Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan biji dimulai dengan perkecambahan. Perkecambahan adalah munculnya *plantula* (tanaman kecil dari dalam biji).

1. Proses perkecambahan

Perkecambahan melibatkan proses fisika maupun kimia:

1. Proses fisika

Proses fisika terjadi ketika biji menyerap air (*imbibisi*) akibat dari potensial air rendah pada biji yang kering.

1. Proses kimia

Dengan masuknya air ke dalam biji, biji mengembang dan kulit biji akan pecah. Air yang masuk akan mengaktifkan embrio untuk melepaskan hormone *gliberelin* (GA). Hormon ini mendorong *aleuron* (lapisan tipis bagian luar endosperma) untuk menyitensis dan mengeluarkan enzim. Enzim bekerja dengan menghidrolisis cadangan makanan yang terdapat di dalam kotiledon dan endosperma. Proses ini menghasilkan molekul kecil yang larut dalam air, misalnya enzim amilase menghidrolisis pati dalam endosperma menjadi gula. Selanjutnya, gula dan zat-zat lainnya diserap dari endosperma oleh kotiledon selama pertumbuhan embrio menjadi bibit tumbuhan.

1. Macam-macam perkecambahan

Perkecambahan biji dibedakan menjadi *epigeal* dan *hypogeal*.

1. *Epigeal*

Perkecambahan epigeal adalah terjadinya pembentangan ruas batang di bawah daun lembaga atau hipokotil sehingga mengakibatkan daun lembaga dan kotiledon terangkat ke atas tanah, misalnya pada kacang hijau.

1. *Hipogeal*
2. Pertumbuhan akar
3. Tudung akar
4. Daerah meristem
5. Daerah pemanjangan
6. Daerah diferensiasi

Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan merupakan proses yang saling berhubungan. Ada banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Faktor-faktor tersebut dikelompokkan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

1. Faktor luar
2. Makanan
3. Air
4. Suhu
5. Kelembapan
6. Cahaya

Cahaya merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan untuk fotosintesis/pertumbuhan tanaman.Banyaknya cahaya yang dibutuhkan oleh setiap tumbuhan tidak selalu sama. Pada umumnya, cahaya menghambat pertumbuhan tumbuhan untuk meninggi karena cahaya dapat menguraikan auksin (suatu hormon pertumbuhan). Sedangkan tumbuhan yang berada di tempat gelap dapat lebih cepat tinggi daripada tumbuhan yang berada di tempat terang. Pertumbuhan yang cepat di tempat gelap disebut etiolasi.

Cahaya juga merangsang pembungaan tumbuhan tertentu. Ada tumbuhan yang dapat berbunga pada hari pendek (lamanya penyinaran matahari lebih pendek daripada waktu gelapanya). Ada pula tumbuhan yang berbunga pada hari panjang (lamanya penyinaran lebih panjang daripada waktu gelapnya). Hal tersebut ada hubungannya dengan aktivitas hormon fitokrom dalam tumbuhan.

Fitokrom adalah protein dengan kromatofora yang mirip fikosianin. Fitokrom mempunyai dua macam struktur yang reversibel, yaitu fitokrom yang dapat mengabsorpsi cahaya merah (660 nm) disingkar *Pr* dan yang dapat mengabsorpsi cahaya merah jauh, *far red* (730 nm) disingkat *Pfr*.

Kedua struktur fitokrom dapat berubah karena cahaya. Pada keadaan gelap, perubahan secara perlahan-lahan terjadi dari Pfr menjadi Pr. Pfr merupakan bentuk aktif. Pada tumbuhan hari pendek, Pfr menghambat pembungaan dan Pfr ini jumlahnya menyusut pada waktu periode gelap. Pada tumbuhan hari panjang, Pfr merangsang pembungaan.

Selain mempunyai pengaruh terhadap pembungaan, fitokrom berpengaruh terhadap etiolasi, pemanjangan batang, pelebaran daun, dan perkecambahan.Pelebaran daun terjadi apabila fitokrom berubah dari Pr menjadi Pfr dan memerlukan cahaya (Raven *et al*. 2004).

1. Faktor dalam
2. Gen
3. Hormon
4. *Auksin* adalah sebagai pengatur pembesaran sel dan memacu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung. Hormon auksin ini sangat peka terhadap cahaya matahari. Bila terkena cahaya matahari, hormon ini akan terurai dan rusak. Pada keadaan yang gelap, hormon auksin ini tidak terurai sehingga akan terus memacu pemanjangan batang.
5. *Sitokinin*
6. *Giberelin*
7. *Asam absisat (ABA)*
8. *Asam traumalin*
9. *Etilen*
10. *Kalin*

**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

1. **Variabel**

A.1. Variabel Terkontrol : Biji kacang hijau, kapas, air, gelas plastik

A.2. Variabel Bebas : Intensitas cahaya

A.3. Variabel Terikat : Tinggi tanaman dan arah pertumbuhan tanaman kacang hijau

1. **Alat dan Bahan**

B.1. Alat :

1. Gelas plastik bening 3

2. Kardus bekas 2

3. Spidol permanen

4. Lakban

5. Cutter

6. Botol plastik

B.2. Bahan :

1. Biji kacang hijau 15 biji

2. Kapas secukupnya

3. Air

1. **Langkah Percobaan**
2. Siapkan 2 buah kardus bekas. Kardus yang pertama tetap dibiarkan seperti semula. Pada kardus yang kedua, buat lubang di salah satu sisi kardus yang lebih kecil seukuran bagian bawah botol plastik dengan menggunakan cutter sehingga cahaya bisa masuk melalui lubang tersebut.
3. Siapkan 3 gelas plastik bening. Cuci sampai bersih dan keringkan.
4. Ambil kapas secukupnya dan celupkan ke dalam air. Kemudian masukkan ke dalam gelas pertama, kedua dan ketiga.
5. Ke dalam masing-masing gelas, letakkan 5 biji kacang hijau. Usahakan meletakkan biji kacang hijau dengan hati-hati sehingga tidak berimpitan satu sama lain.
6. Gelas pertama diberi label A, gelas kedua diberi label B, dan gelas ketiga diberi label C dengan menggunakan spidol permanen.
7. Gelas berlabel A dimasukkan ke dalam kardus dan ditutup rapat dengan menggunakan lakban, gelas berlabel B dibiarkan terbuka, dan gelas berlabel C dimasukkan ke dalam kardus yang sudah dilubangi di satu sisi dan bagian atasnya ditutup dengan menggunakan lakban.
8. Amati pertumbuhan yang dialami oleh masing-masing tanaman kacang hijau di setiap gelas setelah 4 hari 3 malam.

**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Tabel Hasil Pengamatan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pertumbuhan Tanaman** | **Label A** | **Label B** | **Label C** |
| **Kecepatan Pertumbuhan** | Cepat | Lambat | Sedang |
| **Arah Pertumbuhan** | Tegak, kurus | Tegak, berisi | Mengikuti arah datangnya cahaya, berisi |
| **Tinggi Tanaman** | Tinggi | Pendek | Sedang, bengkok |
| **Warna Daun** | Hijau kekuningan | Belum tumbuh daun | Hijau |

1. **Pembahasan**

Cahaya merupakan salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Dilihat dari tabel di atas, tampak sekali perbedaan antara masing-masing tanaman yang ditanam di tempat yang berbeda-beda. Diperoleh hasil bahwa tanaman berlabel A yang dibiarkan tumbuh di dalam kardus yang ditutup rapat lebih cepat tumbuh di antara ketiga tanaman yang ditanam. Hal ini terjadi karena pada keadaan yang gelap, hormon auksin tidak terurai sehingga akan terus memacu pemanjangan batang.  
Tetapi, pertumbuhan meninggi yang baik tidak menjamin kualitas tumbuhan itu juga baik. Buktinya, yang seperti yang diamati, bahwa tanaman kacang hijau yang diletakkan di tempat yang gelap, meski tumbuhnya lebih tinggi, tetapi dengan kondisi fisik tanaman yang kurang sehat, batang terlihat kurus tidak sehat, warna batang dan daun pucat serta kekurangan klorofil sehingga daun berwarna agak kuning karena tidak mengalami peristiwa fotosintesis. Sedangkan tanaman berlabel B yang dibiarkan tumbuh dalam keadaan terbuka pertumbuhannya paling lambat di antara ketiganya karena hormon auksin terurai oleh cahaya sehingga tingginya lebih pendek jika dibandingkan dengan yang lain. Tanaman berlabel C yang dibiarkan tumbuh di dalam kardus yang dilubangi di satu sisi pertumbuhannya lebih cepat daripada tanaman berlabel B yang dibiarkan tumbuh dalam keadaan terbuka dan lebih lambat jika dibandingkan dengan tanman berlabel A yang dibiarkan tumbuh di dalam kardus yang ditutup rapat, namun batangnya tumbuh membengkok mengikuti arah datangnya cahaya. Mengapa demikian? Sisi tanaman yang terkena cahaya, auksinnya terurai. Sebaliknya, sisi tanaman yang tidak terkena cahaya matahari auksinnya tidak terurai sehingga menjadi semakin aktif. Akibatnya, sisi tanaman yang tidak terkena cahaya matahari tumbuh lebih cepat dibandingkan sisi tanaman yang terkena cahaya matahari sehingga menindih sisi yang ringan (sisi yang auksinnya terurai). Hal ini membuat tanaman tampak seolah-olah membelok mengikuti arah datangnya cahaya. Batangnya berisi dan daunnya berwarna hijau karena mengandung klorofil dan mengalami peristiwa fotosintesis karena masih mendapat cahaya meskipun hanya dari satu sisi. Dengan demikian, urutan tanaman dimulai dari yang pertumbuhannya paling cepat ke paling lambat yaitu Tanaman berlabel A-Tanaman berlabel C-Tanaman berlabel B.

**BAB V**

**SIMPULAN DAN SARAN**

1. **Kesimpulan**

Pada dasarnya tumbuhan membutuhkan cahaya. Banyak sedikitnya cahaya yang dibutuhkan tiap tumbuhan berbeda - beda. Dari percobaan yang telah dilakukan terhadap perkecambahan kacang hijau dengan biji, air dalam kapas yang sama namun dengan cahaya yang berbeda, kita dapat mengambil kesimpulan bahwa hipotesis kami benar bahwasanya:

1. Tanaman kacang hijau yang ditanam dan dimasukkan ke dalam kardus yang tertutup rapat akan lebih cepat tumbuh.
2. Tanaman kacang hijau yang ditanam dan dibiarkan terbuka akan tumbuh lebih lambat.
3. Tanaman kacang hijau yang ditanam dan dimasukkan ke dalam kardus yang dilubangi di satu sisi akan tumbuh lebih cepat daripada tanaman yang dibiarkan terbuka, namun lebih lambat jika dibandingkan dengan tanaman yang ditanam di dalam kardus yang tertutup rapat, dan tanaman ini akan tumbuh membengkok mengikuti arah datangnya cahaya.

Tumbuhan yang berada pada tempat gelap akan lebih cepat tinggi (etiolasi) dari pada tumbuhan yang berada ditempat terang/bercahaya. Atau dapat dikatakan bahwa cahaya memperlambat/menghambat pertumbuhan meninggi (primer) pada tanaman.

1. **Saran**
2. Hati-hati dalam menempatkan biji kacang hijau ke dalam gelas, karena apabila ada biji yang posisinya berimpitan pertumbuhannya akan terhambat oleh biji yang menghimpitnya dikarenakan tempat yang terbatas untuk dirinya tumbuh.
3. Kapas harus benar-benar dicelupkan ke dalam air.
4. Ketiga tanaman sebaiknya diletakkan di tempat/ruangan yang sama, karena suhu ruangan juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman.
5. Dalam melakukan percobaan hendaknya memperhatikan kualitas kacang hijau yang akan ditanam dan memperhatikan lingkungan yang sesuai agar diperoleh hasil yang valid.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Suryati. *Cara Win-Win Solution Selesaikan Soal Biologi.* 2014. Yogyakarta: Pustaka Widyatama
2. http://www.slideshare.net/Oktyashari/laporan-praktikum-biji-kacang-hijau
3. http://www.slideshare.net/viperenz02/biologi-percobaan-pertumbuhan-biji-kacang-hijau-2-isi
4. http://www.slideshare.net/DAmmarwati/pengaruh-sinar-matahari-terhadap-pertumbuhan-kecambah
5. http://czillagoz.blogspot.com/2013/11/laporan-praktikum-pertumbuhan-kacang.html
6. http://ziabazlinah.blogspot.com/2012/08/laporan-praktikum-pertumuhan-biji.html
7. http://komangsaputra07.blogspot.com/2013/08/laporan-hasil-praktikum-pertumbuhan-dan.html

**LAMPIRAN**

****

Gambar 1.1 Tanaman berlabel A yang dibiarkan tumbuh di dalam kardus yang tertutup rapat

****

Gambar 1.1 Tanaman berlabel B yang dibiarkan tumbuh terbuka



Gambar 1.3 Tanaman berlabel C yang dibiarkan tumbuh di dalam kardus yang dilubangi di satu sisi.