

# PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN

Jazilatul Maghfiroh

Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Ahmad Dahlan

E-mail : maghfiezjazila@gmail.com

**Abstrak.** Kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) adalah tanaman yang tergolong dalam suku papilionaceae atau suku polong-polongan. Kacang hijau dan kacang merah merupakan komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia. Proses pertumbuhan kacang hijau dan kacang merah terjadi melalui tiga tahap, yaitu perkecambahan, pertumbuhan primer, dan pertumbuhan sekunder. Proses perkecambahan ditandai dengan munculnya radikula atau plumula dari dalam biji. Perkecambahan kacang hijau dan kacang merah dicirikan dengan terangkatnya kotiledon dan plumula ke permukaan tanah. Pemanjangan tanaman kedua kacang ini terjadi pada bagian hipokotil (ruas batang dibawah kotiledon). Proses selanjutnya adalah pertumbuhan primer dimana terjadi pertumbuhan pada embrio, ujung batang, dan ujung akar. Tahap terakhir adalah pertumbuhan sekunder, tahap ini merupakan aktifitas kambium yang membentuk xylem sekunder dan floem sekunder. Proses pertumbuhan kacang hijau dan kacang merah ini tidak terlepas dari berbagai macam faktor yang mempengaruhi salah satu faktor yang sangat berpengaruh adalah cahaya. Cahaya merupakan faktor mutlak yang diperlukan tumbuhan untuk melakukan proses fotosintesis. Pada tanaman semakin banyak cahaya yang di peroleh dari lingkungan akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dari tanaman itu sendiri karena cahaya akan merusak kerja dari hormon pertumbuhan (*auksin*) sehingga tanaman yang memperoleh cahaya yang baik memiliki batang yang lebih pendek dari pada tanaman yang tidak memperoleh cahaya.

**Kata kunci :** *Phaseolus radiatus*, *Phaseolus vulgaris*, pertumbuhan, cahaya

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia terletak di iklim tropis kaya akan keanekaragaman hayati, curah hujan yang seimbang membuat tanah Indonesia menjadi subur, sehingga bermacam tanaman dapat tumbuh dengan baik seperti tanaman kacang-kacangan. Tanaman kacang-kacangan yang banyak terdapat di Indonesia seperti kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai, kacang mete, kacang tanah, dan lain-lain yang dapat tumbuh dengan baik di tanah nusantara ini.

Tanaman kacang hijau dan kacang merah dalam pertumbuhannya tidak membutuhkan waktu lama sehingga disebut tanaman berumur genjah. Pertumbuhan pada tanaman itu sendiri merupakan proses kenaikan massa dan volume yang bersifat irreversible (tidak dapat kembali ke asal) seperti bertambahnya tinggi, panjang dan lebar pada bagian - bagian tumbuhan. Hal ini terjadi karena adanya penambahan jumlah dan ukuran sel. Pertumbuhan pada suatu tanaman dapat diukur serta dapat dinyatakan dengan angka atau bersifat kuantitatif. Pertumbuhan pada tanaman tidak terlepas oleh adanya faktor-faktor yang mempengaruhi baik itu faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari tubuh tumbuhan itu sendiri seperti faktor genetik dan hormon.

Sedangkan faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh tumbuhan tersebut yaitu dari lingkungan. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan meliputi cahaya, ketersediaan nutrisi, air, kelembapan, suhu.

Pertumbuhan pada tanaman kacang hijau dan kacang merah terjadi melalui tiga tahap yaitu perkecambahan, pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Perkecambahan sebuah biji menandakan permulaan kehidupan yang ditandai dengan keluarnya bakal akar atau radikal dari kulit biji. Pertumbuhan primer merupakan pertumbuhan yang bergantung pada letak meristem. Meristem berada pada ujung akar dan pada pucuk tunas, menghasilkan sel-sel bagi tumbuhan untuk tumbuh memanjang. Sedangkan pertumbuhan sekunder, pertumbuhan ini akan menyebabkan membesarnya ukuran dan diameter tumbuhan karena aktivitas kambium. Masalah yang coba dianalisis pada tulisan ini adalah melihat bagaimana pengaruh pertumbuhan tanaman kacang hijau dan kacang merah yang ditumbuhkan di tempat dengan intensitas cahaya yang berbeda yaitu di tempat terang, teduh dan gelap.

## KAJIAN PUSTAKA

### A. Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*)

Tanaman kacang hijau termasuk suku polong-polongan *fabaceae* yang memiliki manfaat sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi, yang dapat digunakan dalam berbagai macam produk dan jenis makanan, dan merupakan salah satu komoditas pangan yang menjadi sumber energi pengganti selain kacang kedelai. Kacang hijau merupakan tanaman jenis *leguminoceae* yang tahan akan kekeringan, sehingga mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Kacang hijau merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang banyak dimakan rakyat Indonesia. Secara agronomis dan ekonomis, tanaman kacang hijau memiliki kelebihan dibanding tanaman kacang-kacangan lainnya (Mustakim, 2015).

Susunan tubuh tanaman (morfologi) kacang hijau terdiri atas akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Perakaran tanaman kacang hijau bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil (nodula) akar. Batang tanaman kacang hijau berukuran kecil, berbulu, berwarna hijau kecokelat-cokelatan, atau kemerah-merahan, tumbuh tegak mencapai ketinggian 30-110 cm dan bercabang menyebar ke semua arah. Daun tumbuh majemuk, tiga helai anak daun per tangkai. Helai daun berbentuk oval dengan ujung lancip dan berwarna hijau (Rukmana, 1997:16).



Gambar 1. Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) (Anonim, 2017)

### B. Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*)

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) mempunyai nama ilmiah yang sama dengan kacang buncis yaitu *Phaseolus vulgaris L.*, hanya tipe pertumbuhan dan kebiasaan panennya berbeda. Kacang merah (kacang jogo), sebenarnya merupakan kacang buncis tipe tegak (tidak merambat) dan umumnya dipanen polong tua, sehingga disebut Bush bean.

Sedangkan kacang buncis umumnya tumbuh merambat (pole beans) dan dipanen polong-polong mudanya saja (Rukmana,2009:17).

Kacang merah (*P. Vulgaris* L.) merupakan tanaman yang tergolong dalam famili fabaceae sebagai tanaman berkayu, dan jarang berduri. Akar terdapat nodul yang berfungsi untuk mengikat nitrogen dengan bantuan bakteri, buah tergolong pada buah kotak, yaitu buah kering sejati tunggal yang mengandung banyak biji, terdiri atas beberapa daun buah dengan karakter buah polong, artinya jika sudah masak pecah, dengan ada beberapa sekat yang menyebabkan ruang buah polong terbagi menjadi beberapa bilik masing-masing dengan satu biji, semua biji duduk pada tangkai yang keluar dari tembuni (*placenta*). Tangkai pendukung biji tersebut disebut tali pusar (*funiculus*), bagian biji perlekatan tali pusar disebut pusar biji (*hilus*) (Cronquist, 1981; Tjitrosoepomo, 2007).



Gambar 2. Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.)  
(Anonim, 2017)

#### C. Perkecambahan Biji

Perkecambahan atau germinasi ditandai dengan keluarnya bakal akar atau radikal dari kulit biji. Selama proses ini berlangsung terjadi mobilisasi cadangan makanan dari jaringan penyimpanan atau keping biji ke bagian vegetatif yaitu sumbu pertumbuhan embrio atau lembaga. Selama proses perkecambahan, bahan makanan cadangan diubah menjadi bentuk yang dapat digunakan, baik untuk tumbuhan maupun manusia (Astawan, 2008: 165).

Perkecambahan meliputi peristiwa-peristiwa fisiologis dan morfologis antara lain yaitu imbibisi dan absorpsi air, hidrasi jaringan, absorpsi O<sub>2</sub>, pengaktifan enzim dan pencernaan, transpor molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio, peningkatan respirasi dan asimilasi, inisiasi pembelahan dan pembesaran sel dan munculnya embrio (Gardner 1991: 291).

#### D. Pertumbuhan Primer dan Pertumbuhan Sekunder

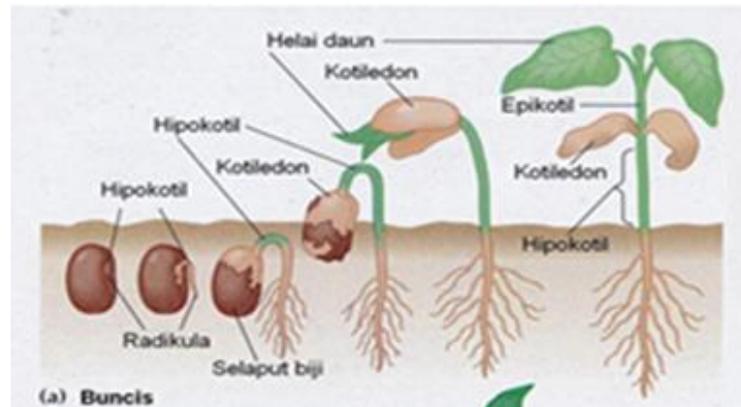
Pertumbuhan primer adalah pola pertumbuhan tumbuhan bergantung pada letak meristem. Meristem apikal, berada pada ujung akar dan pada pucuk tunas, menghasilkan sel-sel bagi tumbuhan untuk tumbuh memanjang. Pemanjangan ini, yang disebut pertumbuhan primer, memungkinkan akar membuat jalinan didalam tanah dan tunas untuk meningkatkan pemaparannya terhadap cahaya matahari dan karbondioksida (Campbell, 2000 : 304).

Pertumbuhan sekunder terjadi karena adanya aktivitas penebalan secara progresif pada akar dan tunas yang terbentuk sebelumnya oleh pertumbuhan primer. Pertumbuhan sekunder adalah produk dari meristem lateral. Pertumbuhan ini akan menyebabkan membesarnya ukuran dan diameter tumbuhan. Pertumbuhan dapat diukur sebagai pertambahan panjang, lebar atau luas, tetapi dapat pula diukur berdasarkan pertambahan volume, masa atau berat (segar atau kering) (Campbell, dkk 2003: 304-308).

Berdasarkan posisi kotiledon pada kecambah, tipe perkecambahan dapat dibedakan menjadi :

1. Perkecambahan *epigeal*

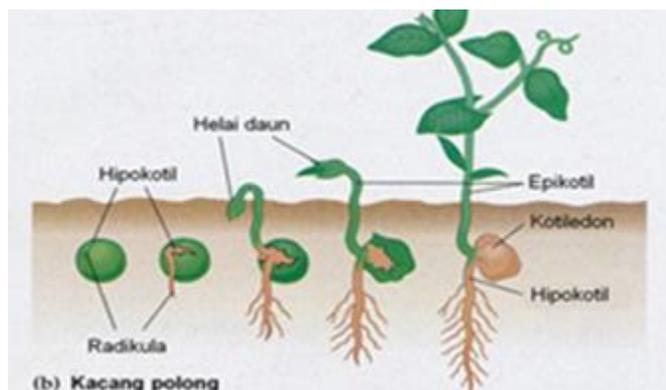
Tipe perkecambahan epigeal ditandai dengan hipokotil yang tumbuh memanjang sehingga plumula dan kotiledon terangkat ke atas (permukaan tanah). Kotiledon dapat melakukan fotosintesis selama daun belum terbentuk. Contoh tumbuhan ini adalah kacang hijau, kedelai, bunga matahari dan kacang tanah. Organ pertama yang muncul ketika biji berkecambah adalah radikula. Radikula ini kemudian akan tumbuh menembus permukaan tanah. Untuk tanaman dikotil yang dirangsang dengan cahaya, ruas batang hipokotil akan tumbuh lurus ke permukaan tanah mengangkat kotiledon dan epikotil. Epikotil akan memunculkan daun pertama kemudian kotiledon akan rontok ketika cadangan makanan di dalamnya telah habis digunakan oleh embrio (Campbell *et al.*, 2000: 365).



Gambar 3. Perkecambahan epikotil (Campbell *et al.*, 2000: 365)

2. Perkecambahan hipogeal

Perkecambahan hipogeal ditandai dengan epikotil tumbuh memanjang kemudian plumula tumbuh ke permukaan tanah menembus kulit biji. Kotiledon tetap berada di dalam biji. Contoh tumbuhan yang mengalami perkecambahan ini adalah kacang ercis, kacang kapri, jagung, dan rumput-rumputan embrio (Campbell *et al.*, 2000: 366).

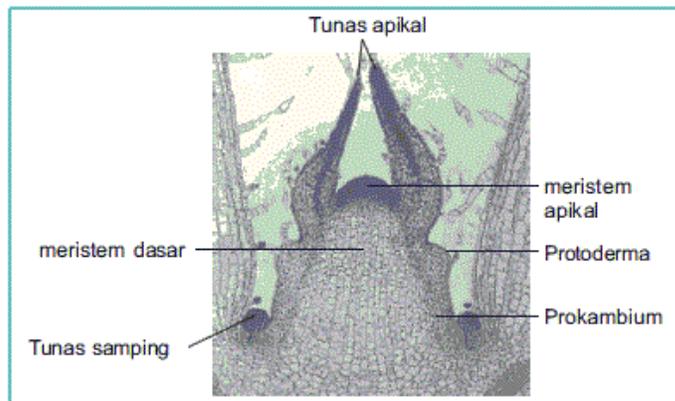


Gambar 4. Perkecambahan Hipogeal (Campbell *et al.*, 2000: 366).

## PEMBAHASAN

Proses pertumbuhan tidak dapat dilepaskan dari makhluk hidup terutama tanaman karena merupakan ciri yang membedakan antara organisme hidup dan tak hidup. Proses pertumbuhan pada tanaman ditandai dengan terjadinya perkecambahan pada biji yang dapat dilihat dengan munculnya bakal akar atau radikal dari dalam biji. Proses perkecambahan pada tanaman dibedakan menjadi dua yaitu epigeal dan hipogeal. Perkecambahan epigeal ditandai dengan munculnya hipokotil yang tumbuh memanjang sehingga plumula dan kotiledon terangkat ke atas (permukaan tanah). Sedangkan pada perkecambahan hipogeal ditandai dengan epikotil tumbuh memanjang kemudian plumula tumbuh ke permukaan tanah menembus kulit biji. Tanaman kacang hijau dan kacang merah termasuk dalam tipe perkecambahan epigeal karena organ pertama yang muncul saat biji kacang hijau dan kacang merah berkecambah adalah radikula. Radikula ini kemudian akan tumbuh menembus permukaan tanah.

Tahap pertumbuhan selanjutnya adalah pertumbuhan primer yang merupakan pola pertumbuhan yang bergantung pada letak meristem. Menurut Campbell (2000 : 305) pertumbuhan primer akan mendorong akar menembus tanah, ujung akar ditutupi oleh tudung akar, yang secara fisik melindungi meristem yang rapuh pada saat akar memanjang menembus tanah yang abrasif. Tudung akar juga mensekresikan lendir polisakarida yang melumasi tanah disekitar ujung akar yang sedang tumbuh. Pertumbuhan panjang akar terkonsentrasi didekat ujung akar, dimana terletak tiga zona sel dengan tahapan pertumbuhan primer yang berurutan. Dari ujung akar kearah atas, terdapat zona pembelahan sel, pemanjangan sel, dan zona pematangan. Daerah-daerah ini melebur bersama, tanpa perbatasan yang jelas.



Sumber: Biology, Campbell

Gambar 5. Pertumbuhan primer pada tanaman (Campbell, 1999)

Sedangkan tahap akhirnya adalah pertumbuhan sekunder terjadi karena adanya aktivitas penebalan secara progresif pada akar dan tunas yang terbentuk sebelumnya oleh pertumbuhan primer. Pertumbuhan sekunder adalah produk dari meristem lateral. Pertumbuhan ini akan menyebabkan membesarnya ukuran dan diameter tumbuhan. Pertumbuhan dapat diukur sebagai pertambahan panjang, lebar atau luas, tetapi dapat pula diukur berdasarkan pertambahan volume, masa atau berat (segar atau kering) (Campbell, dkk 2003: 304-308).

Proses pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Lingkungan merupakan faktor eksternal yang sangat mengganggu pertumbuhan tanaman apabila kondisi lingkungan tidak sesuai dengan sifat tumbuh tanaman. Kondisi lingkungan ini meliputi intensitas sinar matahari, temperatur, dan tekanan udara serta adanya mikroorganisme yang mengganggu tanaman (Huang dkk, 2010).

Menurut Adisarwanto (1999) perlakuan dengan menumbuhkan kacang hijau dan kacang merah dengan intensitas cahaya yang berbeda akan mempengaruhi sifat morfologi tanaman. Morfologi tanaman kacang hijau dan kacang merah yang ditumbuhkan di tempat gelap adalah batang tidak kokoh, karena garis tengah batang lebih kecil sehingga tanaman menjadi mudah rebah.

Menurut Silvikultur (2007:25) cahaya berpengaruh terhadap arah pertumbuhan akar dan perluasan atau tidak bergulungnya daun. Daun berusaha mendapatkan lebih banyak cahaya untuk proses fotosintesis. Cahaya akan menghambat pertumbuhan batang sehingga pada bagian batang yang tidak terkena cahaya menjadi lebih panjang. Cahaya juga mempengaruhi pertumbuhan xilem sehingga mempengaruhi perkembangan batang. Selain berpengaruh terhadap proses fotosintesis, cahaya berpengaruh terhadap pertumbuhan setiap organ dan keseluruhan tumbuhan. Keadaan gelap berpengaruh terhadap bentuk luar tumbuhan dan laju perpanjangannya. Tumbuhan yang diletakkan di tempat gelap akan tumbuh lebih cepat daripada yang diletakkan di tempat yang terkena cahaya.

Tumbuhan yang diletakkan di tempat gelap akan tumbuh lebih cepat daripada yang diletakkan di tempat yang terkena cahaya. Akan tetapi tumbuhan menjadi pucat karena kekurangan klorofil, kurus, dan daun tidak berkembang. Tumbuhan seperti itu disebut mengalami etiolasi. Dalam keadaan tidak ada cahaya, auksin merangsang pemanjangan sel-sel sehingga tumbuh lebih panjang. Sebaliknya, dalam keadaan banyak cahaya auksin mengalami kerusakan sehingga pertumbuhan tumbuhan terhambat. Cahaya menyebabkan auksin rusak terdispersi ke sisi gelap. Laju tumbuh memanjang pada tumbuhan dengan segera berkurang sehingga batang lebih pendek, namun tumbuhan lebih kokoh, daun berkembang sempurna, dan berwarna hijau. Selain berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, cahaya dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Tumbuhan yang tidak terkena cahaya tidak dapat membentuk klorofil sehingga daun menjadi pucat. Akan tetapi, jika intensitas cahaya terlalu tinggi, klorofil akan rusak (Silvikultur, 2007:25).

## **KESIMPULAN**

Pertumbuhan pada tanaman merupakan proses kenaikan massa dan volume yang bersifat irreversible (tidak dapat kembali ke asal) seperti bertambahnya tinggi, panjang dan lebar pada bagian-bagian tumbuhan. Pada tanaman kacang hijau dan kacang merah mengalami tiga tahap pertumbuhan yaitu perkecambahan, pertumbuhan primer, pertumbuhan sekunder. Dalam proses pertumbuhan cahaya merupakan faktor terpenting. Tanaman yang ditumbuhkan di tempat yang memiliki cahaya kurang cenderung memiliki batang yang tidak kokoh dan mudah rebah serta pertumbuhannya lambat dibandingkan tanaman yang ditumbuhkan di tempat gelap. Hal ini dikarenakan aktivitas dari hormon auksin (hormon pertumbuhan) yang tidak aktif apabila terdapat cahaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. dan Wudianto, R. 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang Surut*. Penebar Swadaya. Bogor. 86 hlm.
- Anonim.2017.<https://www.google.com/search?q=gambar+kacang+hijau&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:en-US:official&client=firefox-a&channel=sb>. Diakses tanggal 22 November 2017.
- Astawan, Made. 2008. *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian*. Depok :Penebar Swadaya.
- Campbell, N. A., Reece, J. B dan Mitchell, L.G. 2000.*Biologi Edisi kedua Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- \_\_\_\_\_.2003. ***Biologi Jilid 2***. Jakarta: Erlangga.
- Gardner, F.P., Pearce R.B, dan Mitchell, R. L. diterjemahkan oleh Susilo, H dan Subiyanto., 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI Press).
- Mustakim. M. 2015 .*Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif*. Pustaka Baru Press.
- Rukmana, R., 1997. *Kacang Hijau, Budidaya dan Paska Panen*. Yogyakarta :Penerbit Kanisius, Cet.I.
- \_\_\_\_\_.2009. *Budidaya Buncis*. Jakarta:Penerbit Kanisius.
- Silvikultur. 2007. *Sumber Cahaya Matahari*. Jakarta: Pakar Raya.

