

# Keefektifan Spektrum Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata*)

Astried Naomi<sup>1</sup>, Jeni Pertiwi<sup>1</sup>, Putri Ayu Permatasari<sup>1</sup>, Shabrina Nur Dini<sup>1</sup>,  
Asep Saefullah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Biologi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

<sup>2</sup> Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: [asaefullah@untirta.ac.id](mailto:asaefullah@untirta.ac.id)

## Abstract

Mung bean is a source of food that can support food diversion program. Mung bean need nutrition to grow up. To get their nutrition, mung bean need energy from light to produce it. If they get enough energy, they will grow up well. The aim of this reasearch is to know the most effective spectrum for mung bean's growth. The culture medium used was cotton that contain water and it was place on box whose the sides was coted by mika. This research was held for four day. The result showed that the most effective spectrum for mung bean's growth is red

**Keywords :** *Growth, photosynthesis, spectrum.*

## Abstrak

Kacang hijau merupakan sumber pangan yang memegang peranan penting dalam menunjang program diversifikasi pangan. Tanaman kacang hijau memerlukan makanan agar dapat tumbuh. Untuk mendapatkan makanannya, tanaman kacang hijau memerlukan energi dari cahaya digunakan untuk mengolah makanannya. Energi yang cukup akan membuat pertumbuhan tanaman kacang hijau maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spektrum cahaya yang paling efektif bagi pertumbuhan tanaman kacang hijau. Media yang digunakan adalah kapas yang telah diberi air lalu disimpan pada kardus yang sisi-sisinya telah dilapisi plastik mika dengan warna sejenis lalu diletakkan pada tempat yang terang. Rancangan adalah acak dengan pemberian perlakuan empat warna (merah, biru, hijau dan ungu). Penelitian dilakukan selama 4 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spektrum cahaya yang paling efektif bagi pertumbuhan tanaman kacang hijau adalah spektrum merah.

**Kata kunci :** *Pertumbuhan, fotosintesis, spektrum.*

## PENDAHULUAN

Kacang hijau merupakan sumber pangan yang memegang peranan penting dalam menunjang program diversifikasi pangan. Tanaman ini memiliki kandungan berbagai nutrisi yang baik bagi tubuh, sehingga produksinya perlu terus ditingkatkan. Namun, produksi tanaman sangat terbatas dan belum mampu memenuhi permintaan pasar. Hal ini disebabkan karena tanaman ini masih belum mendapat perhatian lebih dari para petani. Penelitian ini dilakukan untuk menemukan cara agar tanaman kacang hijau dapat diproduksi dengan kualitas yang baik dan dalam waktu yang lebih cepat.

Tanaman kacang hijau memerlukan makanan agar dapat tumbuh. Tanaman mendapatkan makanannya melalui proses fotosintesis. Pada fotosintesis energi matahari (dalam bentuk foton) ditangkap dan diubah menjadi energi kimia (ATP dan NADPH). Proses tersebut terjadi pada tumbuhan berklorofil, tepatnya pada jaringan tiang / palisade dan bunga karang pada mesofil daun. Pada sel palisade atau bunga karang, proses ini terjadi di dalam sebuah organel yaitu kloroplas. Proses ini hanya dapat terjadi

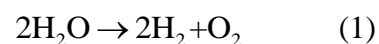
pada saat ada cahaya. Cahaya itu dapat berupa cahaya matahari maupun cahaya lampu. Selain itu, proses fotosintesis juga membutuhkan karbondioksida dan air. Pada proses fotosintesis ini akan dihasilkan dua senyawa yaitu glukosa dan oksigen.

Fotosintesis adalah proses memproduksi energi terpakai dimana karbondioksida dan air dibawah pengaruh cahaya diubah ke dalam persenyawaan organik yang berisi karbon dan kaya energi (Campbell, 2007).

Fungsi fotosintesis adalah untuk memproduksi glukosa sebagai sumber energi utama bagi tumbuhan, dengan adanya glukosa ini akan terbentuk sumber energi lemak dan protein (Kimball, 2007).

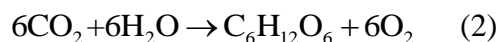
### Tahap-tahap Fotosintesis

Proses fotosintesis yang terjadi di Kloroplas terdiri atas 2 reaksi, yaitu reaksi terang dan reaksi gelap. Reaksi terang terjadi di membrane tilakoid. Reaksi terang disebut juga fotolisis air, reaksi yang terjadi yaitu :



Reaksi gelap terjadi di stroma. Reaksi gelap adalah perubahan karbon dioksida

menjadi glukosa, reaksi kimia yang terjadi dapat ditulis



Menurut Kimball (2007), terdapat dua faktor yang mempengaruhi fotosintesis, diantaranya :

1. Faktor Internal

- Gen
- Hormon

2. Faktor Eksternal

- Cahaya matahari
- Suhu
- Kandungan CO<sub>2</sub> di udara
- Kandungan O<sub>2</sub>
- Kandungan air dan mineral dalam tanah

Perkecambahan adalah munculnya plantula atau tanaman kecil dari dalam biji yang merupakan hasil pertumbuhan embrio dalam biji. Perkecambahan memiliki dua proses yaitu proses fisika dan proses kimia. Proses fisika terjadi ketika biji menyerap air (imbibisi) akibat dari potensial air rendah pada biji. Selanjutnya proses kimia yang

terjadi karena dengan masuknya air, lalu biji mengembang dan kulit biji akan pecah. Air yang masuk mengaktifkan embrio untuk melepas hormon giberelin (Kimball,2007).

Kimball (2007) mengungkapkan bahwa terdapat dua faktor yang mempengaruhi perkecambahan, yaitu :

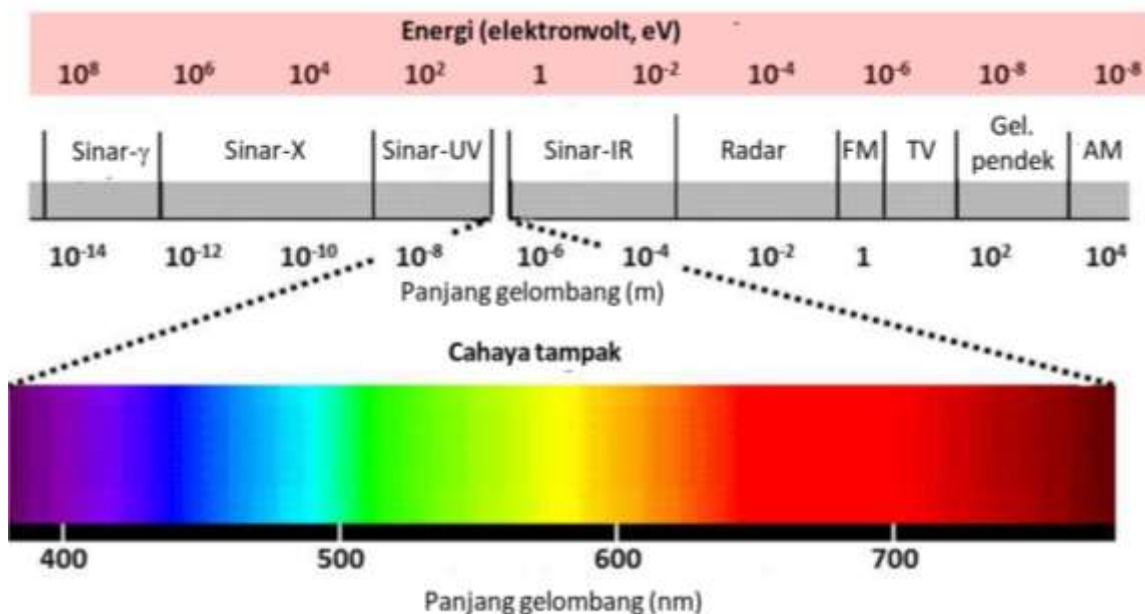
1. Faktor Internal

- Gen
- Hormon

2. Faktor Eksternal

- Cahaya matahari
- Suhu
- Kelembaban udara
- Nutrisi
- Air dan unsur hara tanah

Pada penelitian ini, penulis memberikan spektrum cahaya yang berbeda pada benih tanaman. Spektrum cahaya adalah penamaan warna cahaya berdasarkan pada frekuensi dan panjang gelombang cahaya. Adapun Urutan spektrum cahaya dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber : Abdulah, Mikrajuddin. 2017. Fisika dasar 2. Bandung

Gambar 1. Spektrum Gelombang elektromagnetik

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh perbedaan spectrum cahaya terhadap perkecambahan dan fotosintesis biji kacang hijau (*Vigna radiata*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan spektrum cahaya yang paling efektif terhadap perkecambahan dan fotosintesis pada biji kacang hijau (*Vigna radiata*).

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2017 di Laboratorium Biologi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah luxmeter, senter,

gelas plastik, kardus, cutter, gunting, penggaris dan streples. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji kacang hijau (*Vigna radiata*), kapas, air, double tape, plastik mika (merah, hijau, biru dan ungu), kertas label dan tissue.

Media yang digunakan adalah kapas yang telah diberi air lima tetes. Biji diberikan empat perlakuan warna yang berbeda. Biji ditanam pada media lalu disimpan dalam kardus yang sisi – sisinya telah dilubangi dan diberi plastik mika yang memiliki warna sama pada tiap kardus. Pengamatan dilakukan selama 4 hari. Pada penelitian ini diamati beberapa parameter yaitu

presentase munculnya daun dan tinggi tanaman.

Parameter presentase munculnya daun dihitung dari jumlah daun kotiledon yang muncul apabila dari titik tumbuh benih telah muncul daun kotiledonnya. Tinggi tanaman dan panjang akar diukur menggunakan penggaris.

Hasil pengamatan akan diolah dalam bentuk grafik dan dibandingkan manakah hasil yang paling sesuai bagi

pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna Radiata*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah kacang hijau (*Vigna Radiata*), semetara spektrum warna yang digunakan diantaranya warna merah, hijau, biru, dan ungu. Hasil perkecambahan kacang hijau dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Proses perkecambahan kacang hijau selama empat hari untuk spektrum warna biru, merah, hijau, dan ungu.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, data diolah dan disajikan dalam bentuk grafik. Dua indikator perkecambahan yang akan diteliti adalah tinggi tanaman dan jumlah daun.

### Tinggi tanaman

Gambar 3. Menunjukkan hasil grafik perkecambahan tinggi tanaman kacang hijau (*Vigna Radiata L*), ketinggian kacang hijau dalam

pengaruh spektrum warna ungu, merah, hijau, dan biru, yang memiliki energi yang berbeda.

Data yang dimunculkan dalam grafik merupakan hasil penelitian yang dilakukan selama empat hari. Tinggi tanaman yang dimunculkan dalam grafik dalam satuan centimeter (cm).

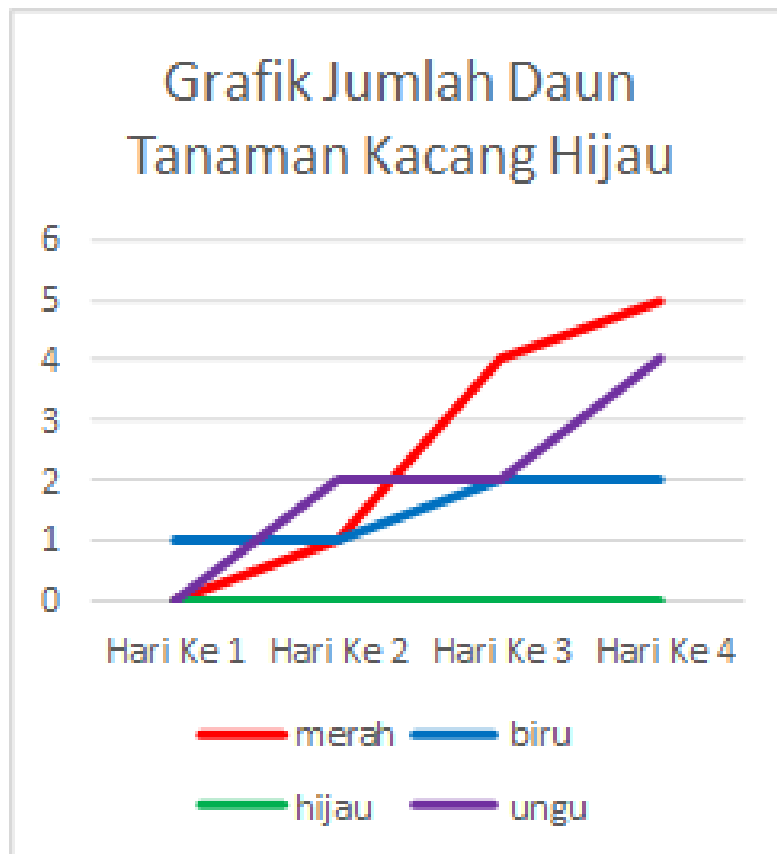


**Gambar 3.** Grafik tinggi tanaman pada perkecambahan kacang hijau untuk beberapa spektrum warna

### Jumlah daun

Selain tinggi tanaman, hal lain yang diteliti adalah jumlah daun yang muncul pada kacang hijau. Hal ini bertujuan untuk melihat untuk pengaruh spektrum

cahaya ungu, merah, hijau, dan biru terhadap jumlah daun. Hasil penelitian pengaruh spektrum jumlah daun dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini.



**Gambar 4.** Grafik jumlah daun pada perkecambahan kacang hijau untuk beberapa spektrum warna

### Pembahasan

Berdasarkan data penelitian, pertumbuhan dan perkecambahan tanaman kacang hijau tercepat terdapat pada spektrum cahaya warna merah dan ungu. Berdasarkan teori spektrum cahaya, hal tersebut terjadi karena spektrum cahaya

warna merah memiliki gelombang cahaya antara 640-660 nm. Spektrum warna merah inilah yang paling efektif bagi klorofil untuk melakukan fotosintesis dan pertumbuhan (Erviani,2012).

Klorofil adalah pigmen warna hijau yang terdapat pada kloroplas. Pada organ

yang terkena cahaya, kloroplas muda akan aktif membelah. Klorofil-a dan klorofil-b pada tanaman merupakan pigmen utama fotosintesis. Klorofil-a menyerap cahaya merah, biru, violet dan memantulkan cahaya hijau sedangkan klorofil-b menyerap cahaya biru-oranye dan memantulkan cahaya hijau-kuning. Hal ini yang menyebabkan pigmen ini terlihat berwarna hijau (Ardiyani et al., 2012).

Pada tanaman kacang hijau terdapat fitokrom, yaitu protein dengan kromatofora yang mirip fikosianin. Fitokrom pada kacang hijau mempunyai struktur reversible yang dapat mengabsorpsi energi cahaya warna merah sesuai dengan cahaya yang dibutuhkan dalam pertumbuhan kacang hijau (Erviani, 2012).

Pada spektrum warna biru, tanaman kacang hijau dapat tumbuh namun laju pertumbuhannya tidak secepat laju pertumbuhan pada spektrum merah dan ungu. Energi pada spektrum biru tidak hanya diserap oleh klorofil, tetapi juga diserap oleh karotenoid. Karotenoid dapat menyerap energi dari cahaya warna biru, yang selanjutnya ditransfer ke klorofil-a (Ningrum, 2014). Hal ini yang menyebabkan tanaman masih dapat tumbuh walaupun tidak secepat warna merah karena pada spektrum biru energi cahaya hanya diserap oleh karotenoid klorofil – b saja.

Pada spektrum hijau, tanaman tidak dapat tumbuh. Warna hijau dipantulkan oleh tanaman. Energi dari cahaya warna hijau tidak diserap oleh tanaman, sehingga tanaman tidak dapat melakukan fotosintesis karena kekurangan energi.

Selain tinggi tanaman, jumlah daun juga diamati. Jumlah daun menunjukkan banyaknya klorofil yang terkandung dan kualitas suatu tanaman. Jumlah daun terbanyak terdapat pada spektrum cahaya berwarna merah. Ini menunjukkan bahwa spektrum merah merupakan spektrum yang paling sesuai untuk menumbuhkan tanaman kacang hijau.

Dengan ini penulis menyimpulkan bahwa spektrum merah merupakan spektrum yang paling efektif bagi pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*). Spektrum ungu membuat tanaman kacang hijau tumbuh lebih cepat, namun kualitasnya kurang bagus. Hal ini dikarenakan spektrum ungu hanya diserap oleh klorofil-a, namun tidak sesuai dengan karakteristik dari klorofil. Sedangkan spektrum merah sesuai dengan karakteristik klorofil sehingga lebih banyak energi yang diserap dan tanaman dapat memenuhi kebutuhan energinya agar dapat tumbuh dengan baik.



## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah kami lakukan, spektrum cahaya yang paling efektif bagi pertumbuhan tanaman kacang hijau adalah spektrum merah. Pemberian warna merah membuat tanaman tumbuh lebih cepat dengan kualitas yang baik.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan untuk memperhatikan kadar pemberian air, serta lokasi penyinaran tanaman agar pertumbuhan maksimal.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami tujukan kepada ketua Jurusan pendidikan Biologi, ibu Dr. Rida Oktarida K, M.Si. Selain itu, ucapan terimakasih kami ucapkan juga pada ketua Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Ibu Indhira Wahyuni, S.Pd, M.Si, yang memberikan ijin kepada kami selaku peneliti untuk melakukan kegiatan penelitian di tempat tersebut. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan untuk kemudahan memanfaatkan fasilitas yang terdapat di laboratorium pendidikan biologi, fakultas keguruan dan ilmu pendidika, uiversitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Ucapak terimakasih juga kami sampaikan kepada Bapak Asep Saefullah, S.Pd., M.Si. yang telah menjadi dosen pembimbing mata kuliah Fisika Terapan Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Kaguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Yang telah memerikan ilmunya sehingga kami selaku peneliti dapat membuat rancangan dan melakukan penelitian terkait konsep fisika pada perkecambahan kacang hijau pada pengaruh spektrum warna hijau dan wara merah.

Selanjutnya, kami ucapkan terimakasih kepada Shabrina Nur Dhini selaku kakak pembimbing kegiatan penelitan Fisika Terapan yang telah berkontribusi penuh untuk penelitian ini, dari mulai bimbingan rancangan, kegiatan penelitian, dan penulisan hasil penelitian ini.

Dan terakhir, ucapan terimakasih kami sampaikan kepada civitas Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah menyediakan fasilitas yang mendukung jalannya kegitan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyani, et al. 2012. Pelita Perkebunan. *Pertumbuhan Planlet Coffea arabica L. pada Berbagai Warna Pencahayaan pada Tahap Perkecambahan Embrio Somatik In Vitro*. **28** (3) : 145 –153

Campbell. 2007. Biologi Jilid I edisi V.  
Erlangga, Jakarta : XII+450 hlm

Erviani, L. 2012. Gelombang Cahaya.  
Erlangga, Jakarta : XII + 278 hlm

Istiqomah, Nisa Ul, dkk, (2017. Pengaruh  
Medan Magnet Terhadap  
Kemudahan Intensitas Cahaya  
Melewati Medium Air. *Gravity* :

*Jurnal ilmiah penelitian dan  
pembelajaran fisika.*

Kimball, J. W. 2007. Biologi Edisi Kelima.  
IPB, Bogor : VII + 333 hlm

Ningrum, L. 2014. Spektrum Cahaya.  
[http://eprints.undip.ac.id/47838/8/Bab  
\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/47838/8/Bab_II.pdf) , 12 April 2017, pk. 19