



## Pengaruh Spektrum Cahaya Terhadap Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Dwi Indah Lestari<sup>1</sup>, Laily Nur Azizah<sup>1</sup>, Khoiru Ainin Nisa<sup>1</sup>, Upik Nurbaiti<sup>1</sup>, Fianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

\*e-mail: [dwiindahlestari34@students.unnes.ac.id](mailto:dwiindahlestari34@students.unnes.ac.id)

Received: 13 07 2021. Accepted: 08 12 2021. Published: 12 2021

### Abstrak

Tanaman kacang hijau termasuk suku polong polongan *fabaceae* yang memiliki manfaat sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi dan merupakan salah satu komoditas pangan ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk menentukan spektrum warna yang efektif untuk mempercepat pertumbuhan benih tanaman kacang hijau melalui indikasi panjang batang, jumlah daun, serta perhitungan panjang gelombang spektrum yang digunakan selama 4 hari penelitian. Data didapatkan diolah dalam bentuk tabel dan grafik pertumbuhan batang dan banyaknya daun yang dihasilkan oleh benih kacang hijau. Hasil dari analisis data menyatakan bahwa spektrum warna merah merupakan spektrum yang paling efektif untuk pertumbuhan tanaman dibanding dengan spektrum warna jingga, hijau maupun biru.

**Kata Kunci:** Spektrum Cahaya, Perkecambahan, Kacang Hijau

## *The Effect of Light Spectrum on Green Bean Germination (Vigna radiata)*

### Abstract

Mung bean plants belong to the leguminous family of *Fabaceae* which have benefits as a source of high protein vegetable food and is one of the third food commodities after soybeans and peanuts. The purpose of writing this article is to determine an effective color spectrum to accelerate the growth of mung bean seeds through an indication of stem length, number of leaves, and the calculation of the wavelength spectrum used for 4 days of the study. The data obtained were processed in the form of tables and graphs of stem growth and the number of leaves produced by mung bean seeds. The results of data analysis stated that the red color spectrum was the most effective spectrum for plant growth compared to the orange, green and blue color spectrum.

**Keywords:** Spectrum of Light, Germination, *Vigna radiata*.

### PENDAHULUAN

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 tanaman, dan merupakan salah satu komoditas pangan yang menjadi energi pengganti selain kacang kedelai (Maghfiroh, 2017).

Saat ini kacang hijau menduduki posisi ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Secara agronomis dan ekonomis kacang hijau memiliki kelebihan dibanding tanaman kacang-kacangan lainnya, yaitu berumur genjah (55 sampai 65 hari), toleran terhadap kekeringan, dan dapat ditanam pada daerah yang kurang subur (lahan lahan suboptimal) (Suparwata, 2018).



Pertumbuhan tanaman merupakan sebuah 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 (Ningsih, 2019).

Pertumbuhan 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 genetika dan hormon. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar tubuh tumbuhan tersebut yaitu dari lingkungan. Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan meliputi cahaya, nutrisi, air, dan suhu (Ningsih, 2019).

Untuk meningkatkan pertumbuhan benih diberikan perlakuan sebelum benih ditanam atau yang disebut dengan invigorasi. Perlakuan benih dimaksudkan untuk beberapa tujuan yaitu mematahkan masa dormansi benih, memilih benih yang benar agar benih dapat tumbuh dengan cepat, merangsang perakaran agar benih tumbuh seragam dan sehat serta mencegah dari serangan hama dan penyakit di awal pertumbuhan. Invigorasi benih dapat dilakukan dengan cara perendaman dengan air, atau dengan priming dengan berbagai larutan. Perendaman dengan air merupakan cara yang mudah untuk diaplikasikan di tingkat petani (Pratiwi & Wahyuningsih, 2019).

Riset yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor eksternal dari pertumbuhan, yaitu cahaya. Cahaya merupakan sebagian dari gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat mata dengan komponennya yaitu cahaya merah, jingga, hijau, biru, nila dan ungu. Warna

cahaya berhubungan dengan panjang gelombang atau frekuensi cahaya tersebut. Cahaya tampak yaitu cahaya yang sensitif terhadap mata kita memiliki panjang gelombang kisaran 400 nm - 750 nm. Kisaran ini dikenal sebagai spektrum tampak, dan didalamnya terdapat warna ungu sampai merah (Hasanah et al., 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasanah (2018) tentang pengaruh intensitas spektrum cahaya terhadap perkecambahan dan fotosintesis kacang hijau menunjukkan bahwa penggunaan spektrum cahaya merah lebih efektif jika dibandingkan dengan spektrum cahaya hijau. Tumbuhan kacang hijau memiliki fitokrom yaitu protein pada kromatofora yang mirip fikosianin. Fitokrom pada kacang hijau memiliki struktur reversible yang dapat mengabsorpsi energi cahaya warna merah sesuai dengan cahaya yang dibutuhkan. Maka dari itu spektrum warna merah dengan panjang gelombang 620-750 nm efektif untuk pertumbuhan kacang hijau. Sedangkan pada spektrum warna hijau dengan panjang gelombang 495-570 nm tidak dapat tumbuh secara maksimal dikarenakan sebagian besar spektrum cahaya yang masuk dipantulkan oleh pigmen yang terdapat dalam kloroplas (Holidi & Karno, 2017).

Riset yang akan dilakukan kali ini berbeda dengan riset sebelumnya. Beberapa perbedaannya yaitu, jumlah variasi spektrum dan sumber penghasil spektrum. Dalam riset ini akan menggunakan 4 variasi spektrum yaitu merah, hijau, biru dan jingga. Sedangkan sumber spektrum yang digunakan adalah lampu LED bukan mika berwarna.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021 di Jalan Pattimura No.1167 Desa Loram Wetan Kecamatan Jati Kabupaten Kudus. Penelitian yang akan dilaksanakan adalah mengenai

pengaruh spektrum cahaya terhadap pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata*). Pengamatan ini akan berfokus pada perbandingan laju pertumbuhan tanaman pada tiap-tiap perlakuan. Perlakuan yang akan diberikan pada objek yaitu variasi spektrum cahaya selama masa pertumbuhan bibit kacang hijau.

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain biji kacang hijau, gelas plastik, kapas, air, kardus, lampu led warna merah, jingga, hijau dan biru, baterai, isolasi, label, penggaris dan gunting. Media yang akan digunakan adalah gelas plastik yang telah diberi kapas dan air beberapa tetes. Sedangkan media untuk melakukan

penelitian pengaruh spektrum cahaya adalah kardus yang telah dipasangi masing-masing lampu led dengan warna yang berbeda. Benih yang telah direndam semalaman kemudian dipindahkan ke masing-masing gelas plastik yang telah diberi label warna, setiap gelas diberi 4 buah biji kacang hijau. Kemudian setiap kardus yang telah dipasangi lampu led masing-masing diisi 3 buah gelas plastik berisi biji kacang hijau tersebut sesuai dengan label warnanya. Biji-biji tersebut akan dibiarkan di dalam kardus yang tertutup selama beberapa hari (3 hari) sampai tumbuh batang dan beberapa daun.



**Gambar 1.** Biji kacang hijau didalam kardus dengan spektrum warna jingga



**Gambar 2.** Biji kacang hijau didalam kardus dengan spektrum warna biru



**Gambar 3.** Biji kacang hijau didalam kardus dengan spektrum warna merah

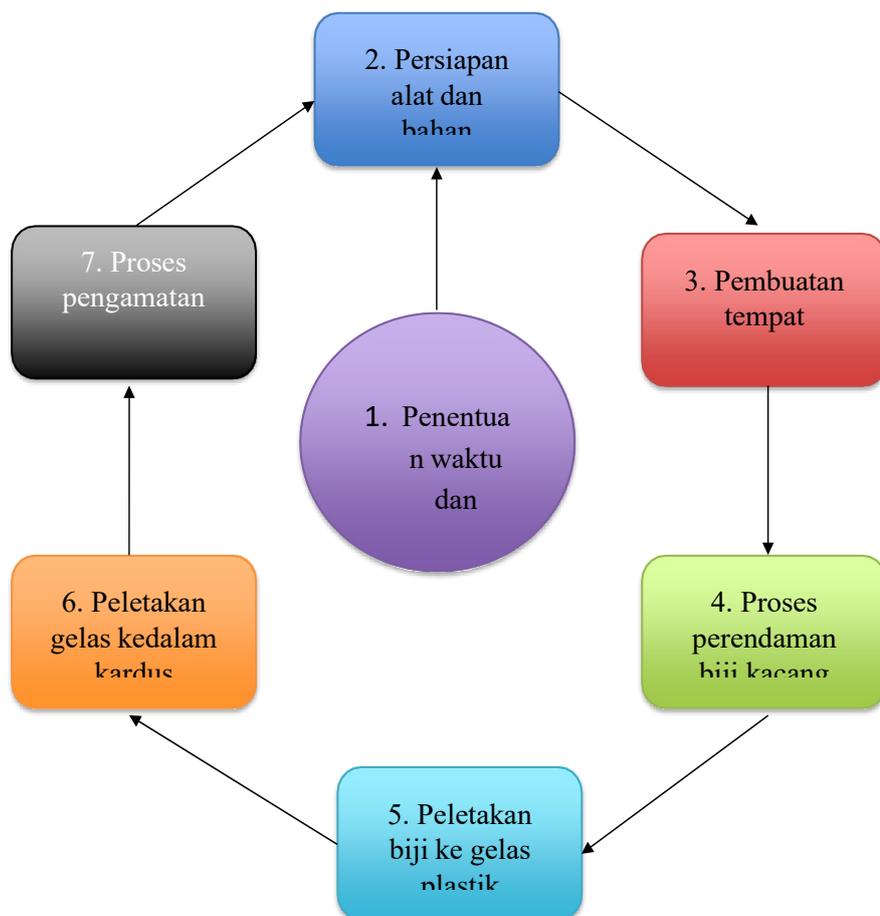


**Gambar 4.** Biji kacang hijau didalam kardus dengan spektrum warna hijau

Pada penelitian ini parameter yang diukur adalah tinggi batang dan jumlah daun mulai saat biji kacang hijau tersebut diletakkan pada kardus hingga beberapa hari kemudian. Data yang

didapat akan diletakkan pada tabel di bagian analisis data. Kemudian data pada tabel akan diolah menjadi grafik dan dibandingkan manakah hasil yang lebih baik bagi pertumbuhan kacang hijau

(*Vigna radiata*).



**Gambar 5.** Diagram Langkah Kerja

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Data Pengamatan

Spektrum Warna	Merah			Jingga			Hijau			Biru		
Hari ke-	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Tinggi Batang(cm)	0,5	1,2	9	0,3	1	8,5	0,5	1	8	0,3	1	7
Jumlah Daun	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	2

Berdasarkan data pengamatan tentang pengaruh spektrum terhadap

perkecambah kacang hijau yang telah dilakukan terlihat bahwa spektrum warna

merah dan jingga lebih efektif untuk pertumbuhan dibandingkan dengan spektrum hijau dan biru. Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasanah (2018) menyebutkan spektrum warna merah dengan panjang gelombang 620-750 nm lebih efektif dibandingkan dengan spektrum lainnya karena pada tumbuhan kacang hijau terdapat fitokrom yaitu protein pada 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 (Holidi & Karno, 2017).

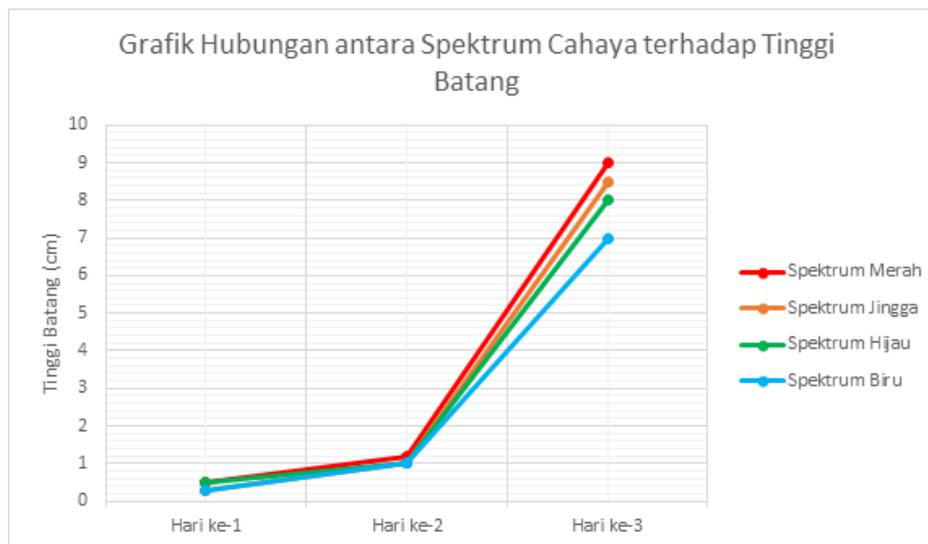
Warna jingga memiliki panjang gelombang berkisar dari 590-620 nm, sedangkan spektrum utama untuk fotosintesis berkisar dari 610-700 nm. Maka dari itu, spektrum jingga memenuhi kebutuhan fotosintesis yang dilakukan oleh tanaman kacang hijau (*Manfaat Spektrum & Warna LED Bagi Tanaman*, n.d.).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasanah (2018) pada spektrum warna hijau tidak tumbuh optimal dikarenakan energi yang diserap tanaman hanyalah sedikit. Sedangkan pada percobaan yang dilakukan kali ini pertumbuhan kacang hijau justru efektif pada spektrum ini. Perbedaan ini terjadi karena sumber spektrum yang digunakan berbeda. Pada percobaan sebelumnya sumber spektrum yang digunakan berasal dari mika berwarna, penyinaran yang dihasilkan tidak optimal sehingga energi yang dapat diserap tanaman pun juga sedikit. Namun, pada percobaan ini sumber spektrumnya berasal dari lampu LED, penyinaran yang diberikan LED dapat optimal dan energi yang diserap pun banyak. Maka dari itu tanaman tidak kekurangan energi untuk pertumbuhannya.

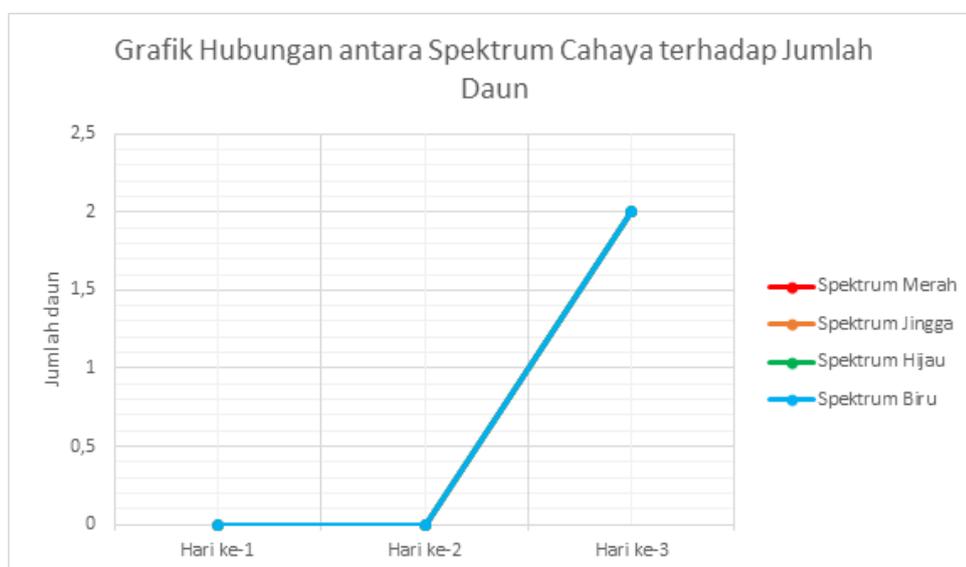
Pada spektrum warna biru, tanaman kacang hijau dapat tumbuh namun laju pertumbuhannya tidak secepat laju pertumbuhan pada spektrum merah dan ungu. Energi pada spektrum biru tidak hanya diserap oleh klorofil, tetapi juga diserap oleh karotenoid. Karotenoid dapat menyerap energi dari cahaya warna biru, yang selanjutnya ditransfer ke klorofil (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 saja (Naomi et al., n.d.).

Selain tinggi tanaman kacang hijau jumlah daun juga diamati. Banyaknya daun menunjukkan jumlah klorofil yang terkandung dalam tanaman tersebut. Semakin banyak klorofil yang dimiliki suatu tanaman maka semakin baik kualitas tanaman tersebut. Atau dengan kata lain semakin banyak daun yang dimiliki suatu tanaman maka kualitasnya semakin baik. Pada percobaan ini jumlah daun yang dimiliki masing masing tanaman sama yaitu 2 daun per tanaman.

Karena setiap variasi spektrum memiliki jumlah daun yang sama maka yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan disini adalah tinggi tanamannya. Spektrum warna merah dinilai efektif karena tanaman kacang hijau pada spektrum ini memiliki ketinggiannya yang paling tinggi yaitu 9 cm jika dibandingkan dengan tanaman kacang hijau pada spektrum yang lain. Dengan pertumbuhan yang maksimal disertai munculnya 2 helai daun pada tanaman maka spektrum warna merah la yang paling efektif daripada spektrum jingga, hijau dan biru.



Gambar 6. Grafik Pertumbuhan Tinggi Batang



Gambar 7. Grafik Banyaknya Jumlah Daun

## KESIMPULAN

Berdasarkan data dan hasil pengamatan yang telah dilakukan maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa spektrum warnamerah lebih efektif untuk pertumbuhan karena pada spektrum ini tanaman mengalami pertumbuhan yang optimal yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman dan jumlah daunnya. Tanaman yang memiliki pertumbuhan batang paling tinggi dihasilkan oleh tanaman yang benihnya diletakkan ke dalam kardus dengan spektrum warna merah. Spektrum warna merah dengan panjang

gelombang 620-750 nm memenuhi kebutuhan fotosintesis pada kacang hijau karena spektrum utama untuk fotosintesis berkisar dari 610-700 nm. Sementara itu, pertumbuhan daun pada masing-masing spektrum warna hasilnya sama.

## DAFTAR PUSTAKA

Imansyah dan Dede Romansah. (2019). Pengaruh Berbagai Warna Cahaya dan *Trichoderma sp.* terhadap Pertumbuhan Bibit Krisan (*Chrysanthemum sp.*). *Jurnal*

- Pro-Stek*, 1(1, e-ISSN : 2720-9679), 20-28.
- Anonim. (n.d.). Manfaat Spectrum & Warna LED Bagi Tanaman. Podzolik.  
<https://podzolik.com/index.php/2020/12/03/manfaat-spectrum-warna-led-bagi-tanaman/>.  
Diakses pada tanggal 22 Juni 2021.
- Antonius Novianto dan Andree Wijaya Setiawan. (2019). Pengaruh Variasi Sumber Cahaya LED terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa var. Crispa L*) dengan Sistem Budidaya Hidroponik Rakit Apung. *AGRIC*, 31(2, p-ISSN : 0854-9028, e-ISSN : 2549-9343), 193-206.
- Aulia, M. F., Rokhmat, M., & Qurthobi, A. (2020). Analisa Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Cabai Dalam Ruangan Tertutup Dengan Kelembaban Tetap. *e-Proceeding of Engineering*, 7(2, ISSN : 2355-9365), 4263-4371.
- Hasanah, Fikriyah, dkk. (2018). Pengaruh Intensitas Spektrum Cahaya Warna Merah Dan Hijau Terhadap Perkecambahan Dan Fotosintesis Kacang Hijau (*Vigna Radiata L.*). *Gravity Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 25-35.
- Ikbal, M. A., Hawre, O. R., Warin, S.A. (2018). Effects of Light Spectrum on the Growth, Photosynthetic Pigments and some Stomata Characteristics of Broad Bean (*Vicia faba L.*). *International Conference on Pure and Applied Sciences*.
- Maghfiroh, J. (2017). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 52-57.
- Naomi, Astried, dkk. (2018). Keefektifan Spektrum Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata*). *Gravity Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 93-102.
- Ningsih, R. S. M. (2019). Pengaruh Intensitas Cahayaterhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kacang Merah. *Agros wagati*, 7(2339-0085), 1-6.
- Norfadila, S. D. (2019). Pengaruh warna dan intensitas lampu LED (Light Emite Dioda) terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L. merril*). Undergraduate thesis. Universitas Islam NegeriMaulana Malik Ibrahim.
- Nuraini, U. H. (2018). Pengaruh Warna Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sayur Bayam (*Amaranthus gangeticus*). Skripsi. Jurusan Fisika. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Papib Handoko, Yunie Fajariyanti. 't.t'. Pengaruh Spektrum Cahaya Tampak Terhadap Laju Fotosintesis Tanaman Air (*Hydrilla Verticillata*). *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*: 1-9.
- Prameswari, A. W. (2017). Pengaruh Warna *Light Emitting Diode* (LED) terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) Secara Hidroponik. Skripsi. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.

- Santoso, J., Suhardjono, H., Wattimury, A. (2020). The Study of Color Spectrum Curs Value Against Sunlight Color and Artificial Light for Plant Growth. *Seminar Nasional Magister AgroteknologiFakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur (2020)*.
- Suparwata, D. O. (2018). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*) terhadap Perlakuan Perbedaan Naungan. *Akademika Jurnal Ilmiah UMG*, 7, 10-19.
- Tarim, U. T. (2019). Pengaruh Perendaman Benih Dalam Berbagai Suhu Air Terhadap Vigor dan Viabilitas Benih Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala.L.*). *Jurnal Agrijati*, 34-33.
- Zulviana, V., Kirom, M. R., & Rosdiana, E. (n.d.). Analysis Of The Effect Of Light Emitting Diode Intensity With Red, Blue, And White Colors On The Growth Of Mustard Green (*Brassica Rapa VarParachinensis*) In The Room.. *e- Proceeding of Engineering, Vol.7*(ISSN : 2355-9365), 2-9.