

**LAMA PENYINARAN LAMPU LED DAN APLIKASI *BLACKOUT*
TERHADAP PERTUMBUHAN *MICROGREEN* KACANG HIJAU (*Vigna
radiata L.*)**

***DURATION OF LED LIGHTING AND BLACKOUT APPLICATION ON
GROWTH MICROGREEN MUNG BEANS (Vigna radiata L.)***

Siti Anisatul Lutfiana¹, Siti Asmaniyah Mardiyani¹, Anis Rosyidah¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : asmaniyah@unisma.ac.id

Abstract

*One of the plants that can be cultivated in the form of microgreen is mung beans. Microgreen has a higher vitamin content than adult plants. Research on the duration of LED irradiation and blackout application on the growth of mung bean microgreen has not been widely conducted. Therefore, this study aims to determine the effect of LED irradiation duration and blackout application on the growth of mung bean microgreen (*Vigna radiata L.*). This study used Split Plot Design with the treatment of LED irradiation duration consisting of five levels, namely 0 hours (L1), 6 hours (L2), 12 hours (L3) and 18 hours (L4) and blackout application consisting of 2 levels, namely without blackout (B0) and with blackout (B1). The results showed that there was an interaction in the combination of LED irradiation duration and blackout application on plant height. The combination of 12 hours of irradiation with blackout produced the highest plants at the age of 4 hst (9.21 cm). Separately, the 12-hour irradiation treatment produced the best root length (5.89 mm). While microgreen with blackout treatment produced the highest plants at the age of 4 hst and 6 hst (9.08 cm and 14.43 cm). The results of this study indicate that the 12-hour irradiation treatment with blackout is a prospective treatment to be developed in mung bean microgreen cultivation.*

Keywords: Microgreen, Mung Beans, Length of LED Lighting, Blackout, Split Plot Design.

Abstrak

Salah satu tanaman yang dapat dibudidayakan dalam bentuk *microgreen* adalah kacang hijau. *Microgreen* memiliki kandungan vitamin yang lebih tinggi dari tanaman dewasa. Penelitian mengenai durasi penyinaran LED dan aplikasi *blackout* terhadap pertumbuhan *microgreen* kacang hijau belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran LED dan aplikasi *blackout* pada pertumbuhan *microgreen* kacang hijau (*Vigna radiata L.*). Penelitian ini menggunakan Desain Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan perlakuan lama penyinaran LED yang terdiri dari lima level, yaitu 0 jam (L1), 6 jam (L2), 12 jam (L3) dan 18 jam (L4) serta aplikasi *blackout* yang terdiri dari 2 level, yaitu tanpa *blackout* (B0) dan dengan *blackout* (B1). Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi pada kombinasi perlakuan lama penyinaran LED dan aplikasi *blackout* terhadap tinggi tanaman. Kombinasi

lama penyinaran 12 jam dengan *blackout* menghasilkan tanaman tertinggi pada umur 4 hst (9,21 cm). Secara terpisah, perlakuan lama penyinaran 12 jam menghasilkan panjang akar terbaik (5,89 mm). Sedangkan *microgreen* dengan perlakuan *blackout* menghasilkan tanaman tertinggi pada umur 4 hst dan 6 hst (9,08 cm dan 14,43 cm). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan lama penyinaran 12 jam dengan *blackout* merupakan perlakuan yang prospektif untuk dikembangkan dalam budidaya *microgreen* kacang hijau.

Kata kunci : *Microgreen*, Kacang Hijau, Lama Penyinaran LED, *Blackout*, Split Plot Design.

PENDAHULUAN

Masalah keterbatasan lahan, sumber daya manusia dan regenerasi petani yang semakin berkurang menjadi isu peristiwa global termasuk di Indonesia, dimana sektor pertanian tidak lagi menarik minat generasi muda saat ini sehingga banyaknya petani yang berusia lanjut. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018 yang dikutip dari Widiharti *et al.*, (2023), mencatat bahwa tingkat pekerja di sektor pertanian mengalami penurunan pekerja yang berpotensi mempengaruhi produksi komoditas pangan nasional. Salah satu yang dapat menarik minat generasi millennial atau remaja, adalah kegiatan bercocok tanam metode digital farming dan urban farming. Andriyani (2020), menyatakan bahwa melalui program kegiatan bertema urban farming, diharapkan dapat memberikan kontribusi riil dalam masyarakat, terutama untuk menggiatkan kembali menanam tanaman yang bermanfaat di rumah masing-masing dengan memanfaatkan lahan yang sempit di perkotaan. Salah satu bentuk urban farming yang dapat diterapkan adalah budidaya *microgreen*.

Microgreen merupakan sayuran yang dipanen pada umur 7-14 hari setelah semai. Ciri-ciri *microgreen* yaitu dihasilkan dari biji sayuran atau herba, tanaman dipanen setelah munculnya dua daun kotiledon sempurna dengan atau tanpa munculnya sepasang daun sejati. *Microgreen* memiliki kandungan vitamin yang lebih tinggi daripada sayuran dewasa sejenis yang biasa dikonsumsi masyarakat, seperti vitamin C, E dan K serta karotenoid (β -karoten, lutein dan zeaxanthin) (Xiao *et al.*, 2012). Kacang hijau merupakan salah satu tanaman yang dapat dibudidayakan dalam bentuk *microgreen*. Tanaman ini memiliki kandungan berbagai macam zat gizi seperti amilum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E) (Adipa *et al.*, 2022).

Budidaya *microgreen* dapat dilakukan di ruang terbatas seperti di *indoor farming* yang menggunakan lampu sebagai pengganti sinar matahari. Penelitian mengenai penyinaran menggunakan cahaya *Light Emitting Diode* (LED) pada produksi sayuran di dalam ruangan juga telah banyak dilakukan. Menurut Aulia *et al.*, (2019), lama penyinaran yang optimum akan berpengaruh pada proses fotosintesis tanaman. Spektrum biru membuat tanaman dapat tumbuh akan tetapi laju pertumbuhannya tidak secepat spektrum merah dan ungu, spektrum merah paling efektif sedangkan spektrum ungu membuat tanaman tumbuh dengan cepat dan hasil yang bagus (Naomi *et al.*, 2018). Hasil penelitian As'adiya *et al.*, (2021), mengemukakan bahwa penyinaran LED selama 6-12 jam memberikan pengaruh nyata dalam mempertahankan unsur hara dan mampu menambah bobot segar tanaman meskipun tanaman mengalami etiolasi.

Pencahayaan pada lingkungan yang terkendali (di dalam ruangan) seringkali menghasilkan *microgreen* dengan hipokotil yang pendek. Menurut Gao *et al.*, (2021) pemanjangan hipokotil pada sayuran mikro dapat didorong dengan penerapan kontrol siklus cahaya-gelap. Kontrol siklus cahaya-gelap dapat dilakukan dengan metode sederhana yaitu dengan metode penutupan cahaya (perlakuan *blackout*). Penerapan metode penutupan cahaya (*blackout*) bertujuan untuk memanipulasi atau mengontrol siklus cahaya-gelap (fotoperiode) yang diterima oleh tanaman. Pengaruh intensitas cahaya pada metabolisme tanaman berpengaruh pada morfologi, anatomi, pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini lebih dikhususkan terhadap *microgreen* kacang hijau dan juga pengaplikasian metode *blackout* dan tanpa *blackout*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran LED dan aplikasi *blackout* terhadap pertumbuhan *microgreen* kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2023. Bertempat di Rumah *Microgreen* Perumahan Alam Sari, Jl. Joyo Agung, Malang dengan ketinggian tempat \pm 625 mdpl. Pada kondisi yang ternaungi dengan intensitas cahaya 329-1181 lux Rata-rata kelembaban udara 40-60% dan suhu 25-30°C.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah growth light LED dengan dominasi warna spektrum merah dan biru, timekeeper digital yang berguna mengaktifkan dan mematikan lampu LED secara otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan, sprayer, timbangan analitik, kotak *thinwall*, timbangan digital, oven pengering, luxmeter, kertas milimeter blok, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kacang hijau dan kain non woven.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) yang terdiri dari Petak Utama dan Anak Petak. Adapun Petak Utama terdiri dari 4 level yaitu penyinaran 0 jam (L1), penyinaran 6 jam (L2), penyinaran 12 jam (L3) dan penyinaran 18 jam (L4). Sedangkan Anak Petak terdiri dari 2 level yaitu perlakuan tanpa *blackout* (B0) dan perlakuan dengan *blackout* (B1). Dari kedua perlakuan (petak utama dan anak petak) tersebut diperoleh 8 macam kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan tiga sampel pada masing-masing perlakuan. Sehingga total kotak tanam yang dibutuhkan sebanyak 72 kotak tanam.

Penanaman dilakukan dengan meletakkan benih yang sudah direndam selama 2 jam dan ditimbang pada kotak tanam yang sudah diberi kain non woven sebagai media tanam. Benih yang mendapat perlakuan dengan *blackout* kemudian diletakkan pada ruang gelap dan diberi beban di atasnya. Penambahan penyinaran LED dilakukan setelah benih keluar dari masa *blackout* bersamaan dengan benih yang tidak mendapat perlakuan *blackout* yaitu selama 2x24 jam. Penyinaran dilakukan setiap hari sesuai perlakuan dari penanaman sampai panen (6 hari). Pada perlakuan lama penyinaran 6 jam/hari dimulai pukul 07.00-13.00 WIB, pada perlakuan lama penyinaran 12 jam/hari dimulai pukul 08.00-20.00 WIB dan pada perlakuan lama penyinaran 18 jam/hari dimulai pukul 08.00-02.00 WIB. Untuk pengaturan lama penyinaran dilakukan menggunakan alat elektronik timer. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm) dan panjang akar (mm).

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5%. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut BNT dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi yang nyata antara perlakuan lama penyinaran LED dan perlakuan *blackout* pada umur tanaman 4 hst, namun pada umur 6 hst tidak ditemukan adanya interaksi yang nyata. Secara terpisah perlakuan lama penyinaran LED pada umur 4 hst dan 6 hst tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata. Sedangkan pada perlakuan *blackout* menunjukkan adanya pengaruh yang nyata pada umur 4 hst dan 6 hst.

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Tinggi Tanaman *Microgreen* Kacang Hijau Akibat Interaksi Perlakuan Penyinaran LED dan Perlakuan *Blackout*.

Perlakuan		Tinggi tanaman (cm)	
Lama Penyinaran (L)	Perlakuan <i>Blackout</i> (B)	4 Hst	6 Hst
0 Jam	Tanpa <i>blackout</i>	7,99 b	14,70
	<i>Blackout</i>	9,29 c	14,73
6 Jam	Tanpa <i>blackout</i>	8,33 bc	13,57
	<i>Blackout</i>	8,93 bc	14,57
12 Jam	Tanpa <i>blackout</i>	8,34 bc	13,24
	<i>Blackout</i>	9,21 c	14,00
18 Jam	Tanpa <i>blackout</i>	6,00 a	11,48
	<i>Blackout</i>	8,88 bc	14,40
BNT 5%		0,99	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%, tn = tidak nyata

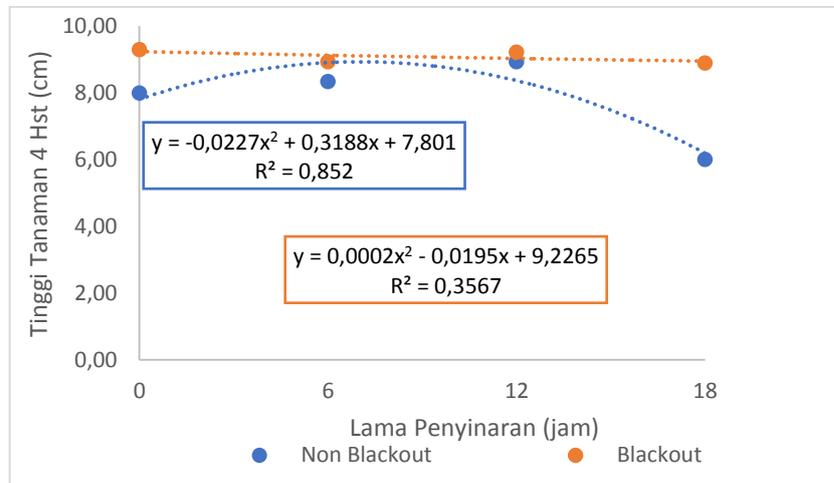
Hasil uji BNT 5% pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pada umur 4 HST kombinasi perlakuan lama penyinaran 0 jam dengan *blackout* menghasilkan nilai tertinggi pada variabel tinggi tanaman yakni 9,29 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun berbeda nyata dengan *microgreen* yang mendapat perlakuan lama penyinaran 18 jam tanpa *blackout* (6,00 cm) dan lama penyinaran 0 jam tanpa *blackout* (7,99 cm).

Tabel 2. Hasil Rata-Rata Tinggi Tanaman *Microgreen* Kacang Hijau Akibat Perlakuan Lama Penyinaran LED dan Perlakuan *Blackout*

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	4 Hst	6 Hst
Lama Penyinaran (L)		
0 Jam	8,64	14,72
6 Jam	8,63	14,07
12 jam	8,78	13,62
18 Jam	7,44	12,94
BNT 5%	tn	tn
Perlakuan <i>Blackout</i> (B)		
Tanpa <i>blackout</i>	7,67 a	13,25 a
<i>Blackout</i>	9,08 b	14,43 b
BNT 5%	0,49	0,88

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%, tn = tidak nyata

Hasil uji BNT 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 4 hst dan 6 hst *microgreen* dengan perlakuan *blackout* menghasilkan tinggi tanaman terbaik (27,23 cm dan 43,28 cm), berbeda nyata dengan tinggi tanaman *microgreen* yang tidak mendapatkan perlakuan *blackout* (22,98 cm dan 39,74 cm.).



Gambar 1. Hasil Analisis Regresi Tinggi Tanaman 4 Hst Pada Lama Penyinaran LED dan Perlakuan *Blackout*

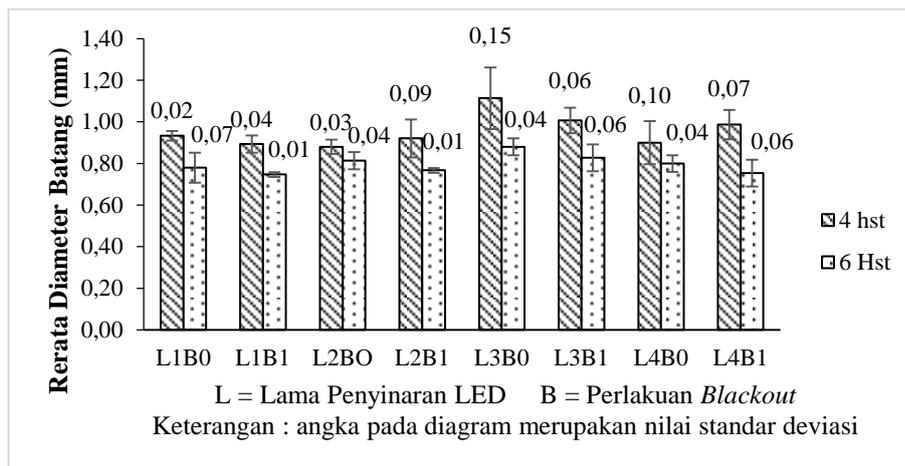
Hasil Uji Regresi untuk menentukan titik optimum perlakuan lama penyinaran lampu LED dan perlakuan *blackout* pada parameter tinggi tanaman 4 hst terlihat pada Gambar 1. Hasil analisis regresi pada perlakuan *blackout* menunjukkan pola kuadratik dengan persamaan $y = 0,0002x^2 - 0,0195x + 9,2265$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,3576. Sedangkan hasil analisis regresi

pada perlakuan tanpa *blackout* menunjukkan pola kuadratik dengan persamaan $y = -0,0227x^2 + 0,3188x + 7,801$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,852 yang artinya pertumbuhan tinggi *microgreen* kacang hijau meningkat sampai pada titik optimum kemudian mengalami penurunan. Diperoleh besarnya titik optimum pada perlakuan tanpa *blackout* dengan penyinaran LED 7,08 jam dengan tinggi tanaman 8,92 cm. Sedangkan pada perlakuan dengan *blackout* diperoleh nilai optimum pada penyinaran LED 48,75 jam dengan tinggi tanaman optimum 8,75 cm.

Penambahan durasi penyinaran LED dan aplikasi *blackout* memiliki pengaruh yang nyata terhadap variabel tinggi tanaman. Menurut Chiocchio *et al* (2022), cahaya LED dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah kecambah dengan campuran spektrum warna merah dan biru. Tinggi tanaman juga sangat dipengaruhi oleh naungan, menurut Elfarisna (2000) dalam Sutopo (2019) semakin tinggi taraf naungan maka semakin tinggi tanaman. Tanaman yang mengalami cekaman intensitas cahaya rendah akan meningkatkan tinggi tanaman untuk meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya. Auksin yang tertimbun di sisi batang dengan penangkapan cahaya yang rendah dapat mengakibatkan pemanjangan yang lebih cepat sehingga terjadi etiolasi (Sutopo, 2019).

Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara kombinasi lama penyinaran LED dan perlakuan *blackout* terhadap diameter batang. Sedangkan secara terpisah, perlakuan lama penyinaran LED dan perlakuan *blackout* juga tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata. Adapun rerata diameter batang *microgreen* kacang hijau pada umur 4 hst berkisar antara 0,88 mm – 1,11 mm, sedangkan pada umur tanaman 6 hst menghasilkan rerata yang berkisar antara 0,75-0,88 mm.



Gambar 1 Diagram Rerata Diameter Batang Pada *Microgreen* Kacang Hijau Akibat Perlakuan Lama Penyinaran LED Dan Perlakuan *Blackout*

Pemberian perlakuan penyinaran lampu LED dan aplikasi *blackout* tidak memberikan adanya pengaruh yang nyata pada diameter batang baik pada umur *microgreen* 4 hst maupun 6 hst. Hal ini tidak sejalan dengan pernyataan Suci dan Heddy (2018) yang menyatakan bahwa penambahan intensitas cahaya dapat meningkatkan diameter batang dan jumlah daun.

Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara kombinasi perlakuan lama penyinaran LED dan perlakuan *blackout* terhadap panjang akar *microgreen* kacang hijau.

Tabel 3. Rerata Panjang Akar *Microgreen* Kacang Hijau Akibat Perlakuan Penyinaran LED Dan Perlakuan *Blackout*

Perlakuan	Panjang Akar (mm)
(Lama Penyinaran (L))	
0 Jam	4,13 a
6 Jam	4,10 a
12 Jam	5,89 b
18 Jam	3,73 a
Perlakuan <i>Blackout</i> (B)	
Tanpa <i>blackout</i>	4,27
<i>Blackout</i>	4,66
BNT 5%	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%, tn = tidak nyata

Hasil uji BNT 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa *microgreen* kacang hijau dengan penyinaran LED 12 jam menghasilkan panjang akar terbaik yakni

5,89 mm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan secara terpisah perlakuan *blackout* menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata. Hal ini diduga karena penambahan penyinaran LED selama 12 jam dapat menghasilkan cahaya yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan *microgreen* kacang hijau. Maghfiroh (2017) menyatakan bahwa cahaya berpengaruh terhadap arah pertumbuhan akar dan perluasan daun. Selain cahaya, faktor lingkungan lain seperti air, suhu, kelembaban dan nutrisi memiliki peran terhadap pertumbuhan akar tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terjadi interaksi antara kombinasi perlakuan lama penyinaran LED dan aplikasi *blackout* pada umur tanaman 4 hst. Kombinasi perlakuan lama penyinaran 12 jam dengan *blackout* menghasilkan tanaman tertinggi yaitu 9,29 cm. Secara terpisah terdapat pengaruh yang nyata pada perlakuan lama penyinaran 12 jam yang menghasilkan panjang akar terbaik dengan nilai 5,89 mm. Sedangkan pengaplikasian perlakuan *blackout* pada *microgreen* kacang hijau menghasilkan tinggi tanaman terbaik pada umur 4 hst dan 6 hst yaitu 9,08 cm dan 14,43 cm.

Hasil penelitian ini menyarankan bahwa dalam budidaya *microgreen* kacang hijau sebaiknya dilakukan dengan menggunakan penyinaran 12 jam dan proses perkecambahan dilakukan dengan metode *blackout* untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adipa, R., Tamrin, T., Rahmawati, W. and Suharyatun, S. 2022. Pengaruh Kecepatan Putar Disk Mill Terhadap Karakteristik Tepung dari 3 Jenis Polong. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1(4), pp.480-487.
- Aulia, S., Ansar, A. and Putra, G.M.D. 2019. Pengaruh intensitas cahaya lampu dan lama penyinaran terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomea reptans Poir*) pada sistem hidroponik indoor, *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 7(1), pp. 43–51
- Andriyani, L. 2020. Urban farming dan strategi kemandirian pangan masyarakat perkotaan melalui kelompok tani, in *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*

- As'adiya, L. and Murwani, I. 2021. Pengaruh lama penyinaran lampu led merah, biru, kuning terhadap pertumbuhan *microgreen* kangkung (*Ipomoea reptant*). *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), pp.14-25.
- Chiocchio, I., Barbaresi, A., Barbanti, L., Mandrone, M., Poli, F., Torreggiani, D., Trenta, M. and Tassinari, P. 2022. Effects of LED supplemental lighting on the growth and metabolomic profile of *Taxus baccata* cultivated in a smart greenhouse, *Plos one*, 17(7)
- Gao, M., He, R., Shi, R., Zhang, Y., Song, S., Su, W. and Liu, H. 2021. Differential effects of low light intensity on broccoli *microgreens* growth and phytochemicals. *agronomy* 2021, 11, 537
- Naomi, A., Pertiwi, J., Permatasari, P.A., Dini, S.N. and Saefullah, A. 2018. Keefektifan spektrum cahaya terhadap pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*), *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 4(2)
- Maghfiroh, J. 2017. Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan tanaman, in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, pp. 51–58
- Suci, C.W. and Heddy, S. 2018. Pengaruh intensitas cahaya terhadap keragaan tanaman Puring (*Codiaeum variegetum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(1), pp.161-169.
- Sutopo, A. 2019. Pengaruh naungan terhadap beberapa karakter morfologi dan fisiologi pada varietas kedelai ceneng. *J. Citra Widya Edukasi*, 11(1): 131-1
- Widiharti, W., Rahim, A.R. and Sukaris, S., 2023. Budidaya tanaman toga dengan menggunakan metode aquaponik. *DedikasiMU: Journal of Community Service*, 5(4), pp.425-430.
- Xiao, Z., Lester, G.E., Luo, Y. and Wang, Q., 2012. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 60(31), pp.7644-765