

PENGARUH LAMA PENYINARAN LAMPU LED (*Light Emitting Diode*) DAN JENIS MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN *MICROGREENS* BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor* L.)

THE EFFECT OF LED LIGHT (Light Emitting Diode) AND TYPE OF PLANTING MEDIA ON THE GROWTH OF RED SPINACH MICROGREENS (Amaranthus tricolor L.)

Salsabila Maseva¹, Putra Utama², Abdul Hasyim Sodik³, Imas Rohmawati⁴

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

ABSTRACT

The concept of urban farming, such as microgreens, as an effort to increase indoor plant cultivation, can be a solution to land problems. This research was carried out to determine the response of providing long periods of LED lighting and different types of planting media on the growth and production of red spinach microgreens (Amaranthus tricolor L.). The method used in this research is an experimental method with a Split Plot Design (Split plot or) which consists of two factors, namely the length of exposure of the LED lights as the main plot with 4 levels including L1 (14 hours of exposure), L2 (16 hours of exposure), L3 (18 hours of light) and L4 (20 hours of light) and types of planting media as sub plots with 4 levels including M1 (cocopeat), M2 (zeolite), M3 (malang sand) and M4 (husk charcoal) which was carried out with 3 repetitions. The results showed that there was an interaction between alignment time and planting media on the observation parameters of plant height, wet weight, wet crown weight and root length, while the number of leaves was not significantly different.

Key-words: long exposure time, planting media, red spinach microgreens

INTISARI

Konsep *urban farming* seperti *microgreens* sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan budidaya tanaman dilakukan secara *indoor*, dapat menjadi salah satu solusi dari permasalahan lahan. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui respons pemberian lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil produksi *microgreens* bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekperimental dengan Rancangan Petak Terbagi (*Split plot* atau) yang terdiri dari dua faktor yaitu lama penyinaran lampu LED sebagai *main plot* dengan 4 taraf diantaranya L1 (14 jam penyinaran), L2 (16 jam penyinaran), L3 (18 jam penyinaran) dan L4 (20 jam penyinaran) dan jenis media tanam sebagai *sub plot* dengan 4 taraf diantaranya M1 (*cocopeat*), M2 (*zeolite*), M3 (pasir malang) dan M4 (arang sekam) yang dilakukan dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara lama penyinaran dan media tanam pada parameter pengamatan tinggi tanaman, bobot basah, bobot basah tajuk, dan panjang akar sedangkan pada jumlah daun tidak berbeda nyata.

Kata kunci : lama penyinaran, media tanam, *microgreens* bayam merah

¹ Correspondence author : Salsabila Maseva. Email : masevasalsabila14@gmail.com

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang terjadi di Indonesia beralih fungsi lahan pertanian menjadi lahan pemukiman dan hal ini menyebabkan penurunan lahan pertanian setiap tahunnya. Semakin bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia tentu akan selalu diikuti dengan meningkatnya beragam kebutuhan. Di Indonesia, penambahan jumlah luas tanam cenderung konstan, namun jumlah penduduk justru terus mengalami (Hossaimah dan Subari, 2017).

Microgreens adalah bibit tanaman yang dapat dipanen 7–14 hari pasca tanam ketika kotiledon pertama tanaman tersebut tumbuh. *Microgreens* biasanya memiliki tinggi 2,5 - 7,6 cm tergantung spesiesnya. *Microgreens* digunakan salah satunya dalam industri di bidang restoran sebagai penambah warna, rasa, serta tekstur. Menurut *Journal of Agricultural and Food Chemistry* terdapat kandungan vitamin C, K, dan E lutein, dan beta-karoten yang merupakan sumber vitamin A pada *microgreens* (Solekhah *et al.*, 2021).

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat dibudidayakan dengan konsep *urban farming* yaitu *microgreen*. Pada bayam merah terkandung antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan memiliki peran khusus untuk mencegah terbentuknya radikal bebas (Lingga, 2010).

Menurut Badan Pusat Statistik(2021), luas panen tanaman bayam di Indonesia mencapai 45.914 hektar, sedangkan di Banten mencapai 1.677 hektar. Badan Pusat Statistik (2021), menyatakan bahwa produksi sayuran bayam di Indonesia dari tahun 2021 sampai mencapai 171.706 ton, hal ini mengalami peningkatan dibanding tahun sebelumnya yaitu pada 2019 produksinya mencapai 157.024 ton.

Lamanya penyinaran terhadap pertumbuhan tanaman sangat pengaruh yang besar. Penyinaran yang ideal akan berdampak pada proses fotosintesis selama tanaman

mengalami pertumbuhan. Teknik penyinaran menggunakan cahaya buatan dari lampu LED biasanya dilakukan pada budidaya di dalam ruangan sebagai pengganti sinar matahari.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sugara (2012) menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan selada keriting dan selada *lollo rossa* karena pemberian cahaya menggunakan lampu LED. Solekhah, *et al.*, (2021) juga melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa penyinaran lampu LED selama 16 jam memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada *microgreens* bunga matahari (*Helianthus Annuus* L.)

Selain lama penyinaran, pengaruh penting juga terdapat pada media tanam karena media tanam berperan sebagai media yang menegakan tanaman serta yang menyediakan unsur hara. Media tanam yang terbentuk dari bahan-bahan organik mempunyai kemampuan mengumpulkan udara yang lebih baik, meningkatkan kapasitas tukar kation, sebagai penyedia oksigen dan air, serta meningkatkan aerasi maupun drainase (Bariyyah *et al.*, 2015).

Peningkatan budidaya tanaman dengan konsep *urban farming* secara *indoor*, seperti *microgreens* dapat menjadi jalan keluar untuk permasalahan lahan. Dibandingkan dengan pertanian konvensional, *microgreens* lebih ramah lingkungan karena lebih sedikit penggunaan insektisida, pupuk maupun bahan kimia lainnya tergantung dengan besarnya skala produksi *microgreens* (Weber, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui respons pemberian lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil produksi *microgreens* bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dilakukan secara *indoor*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Jl. Trip Jamaksari, Serang Banten secara *indoor* dimulai pada bulan Mei 2023 sampai dengan Juni 2022. Dalam penelitian ini bahan-bahan yang digunakan diantaranya yaitu benih tanaman bayam merah, media tanam (*cocopeat*, *zeolite*, pasir malang, dan arang sekam) serta kertas label. Peralatan yang digunakan diantaranya lampu LED 18 watt, penggaris, *lux* meter, *thermohygrometer*, neraca analitik, tray ukuran 32 cm x 25 cm, kotak ruang tanam, timer, gunting, kamera *handphone*, dan alat-alat tulis.

Metode yang di gunakan adalah metode ekperimental dengan *Split plot* atau Rancangan Petak Terbagi yang terdiri dari dua faktor yaitu lama penyinaran lampu LED sebagai *main plot* dengan lama penyinaran dengan 4 taraf diantaranya L1 (14 jam penyinaran), L2 (16 jam penyinaran), L3 (18 jam penyinaran) dan L4 (20 jam penyinaran). dan jenis media tanam dengan 4 taraf diantaranya M1 (*cocopeat*), M2 (*zeolite*), M3

(pasir malang) dan M4 (arang sekam) Sehingga didapatkan 16 kombinasi perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali, maka didapatkan satuan percobaan sebanyak 48. Penelitian ini dilakukan menggunakan benih bayam merah yang ditempatkan pada tray ukuran 25 cm x 32 cm dengan jarak antara lampu ke media tanam masing-masing 20 cm.

Parameter pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot basah tanaman (g), bobot basah tajuk tanaman (g), panjang akar (cm), dan kandungan antosianin (mg/g). Data yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis ragam dan diuji lanjut dengan DMRT pada taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil tinggi tanaman *microgreens* bayam merah terhadap pengaruh lama penyinaran dan jenis media tanam pada 14 HST berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Daun *Microgreens* Bayam Merah Hasil Perlakuan Lama Penyinaran Lampu LED dan Jenis Media Tanam

Lama Penyinaran (L)	Media Tanam (M)			
	m1 (<i>cocopeat</i>)	m2 (<i>zeolite</i>)	m3 (pasir malang)	m4 (arang sekam)
11	5,31 a	4,01 a	4,29 a	4,7 a
12	4,96 b	3,47 b	4,29 a	4,47 b
13	4,47 c	3,28 bc	4,13 a	4,28 b
14	4,12 d	3,22 c	3,85 b	3,98 c
Koefisien Keragaman	2,71%			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Dari hasil rata-rata tinggi tanaman yang didapatkan pada 14 HST didapatkan perlakuan L dan perlakuan M berbeda nyata

dan terjadi interaksi dan dapatkan hasil rata-rata perlakuan dengan hasil tertinggi yaitu pada perlakuan L1M1 (lama penyinaran 14

jam + media tanam *cocopeat*) yaitu 5,31 cm, sedangkan perlakuan dengan rata-rata hasil terendah pada 14 HST yaitu pada perlakuan L4M2 (lama penyinaran 20 jam + media tanam *zeolite*) yaitu sebesar 3,22 cm.

Rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu pada lama penyinaran 14 jam, hasil ini di duga dapat disebabkan oleh etiolasi yang dialami tanaman. Etiolasi merupakan keadaan dimana pertumbuhan tanaman yang tumbuh lebih cepat namun tanaman lebih kurus dan tidak mengalami perkembangan pada daun. Tanaman yang mengalami etiolasi disebabkan oleh kurangnya cahaya yang didapatkan tanaman untuk melakukan fotosintesis.

Hal ini sejalan oleh hasil penelitian Pangestika, *et al.*, (2022) yaitu tanaman *microgreens* yang mendapatkan perlakuan penyinaran selama 12 jam dan perlakuan penyinaran selama 16 jam menghasilkan hasil yang sama namun pada 20 jam penyinaran dan 24 jam penyinaran mendapatkan hasil berbeda nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada

microgreen kubis merah semakin lama waktu penyinaran pada tanaman akan menurunkan tinggi tanaman.

Menurut Widyaputri (2021), peran unsur hara salah satunya adalah pada pertumbuhan tinggi tanaman dan nitrogen (N) adalah salah satu dari banyak unsur hara yang berfungsi dalam mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman

Jumlah Daun (Helai)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa pengaruh lama penyinaran lampu LED tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun *microgreens* bayam merah pada umur tanaman 14 HST.

Hasil jumlah daun tanaman *microgreens* bayam merah terhadap pengaruh lama penyinaran dan jenis media tanam pada 14 HST berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun *Microgreens* Bayam Merah Hasil Perlakuan Lama Penyinaran Lampu LED dan Jenis Media Tanam

Lama Penyinaran (L)	Media Tanam (M)			
	m1 (<i>cocopeat</i>)	m2 (<i>zeolite</i>)	m3 (pasir malang)	m4 (arang sekam)
11	2 a	2 a	2 a	2 a
12	2 a	1,3 b	2 a	2 a
13	2 a	2 a	2 a	2 a
14	2 a	2 a	2 a	2 a
Koefisien Keragaman	16,61%			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Bobot Basah (g)

Hasil bobot basah *microgreens* bayam merah berdasarkan analisis uji lanjut DMRT memberikan hasil yang berpengaruh nyata akibat pemberian lama penyinaran lampu LED

dan jenis media tanam yang berbeda. Hasil terbaik dari bobot basah tanaman terdapat pada perlakuan interaksi L4M1 (Penyinaran 20 jam + media tanam *cocopeat*) sebesar 13,12 g. Sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada

perlakuan interaksi L2M4 (Penyinaran 16 jam + media tanam arang sekam) sebesar 7,12 g. Hasil

analisis ragam dan uji lanjut DMRT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Bobot Basah *Microgreens* Bayam Merah Hasil Perlakuan Lama Penyinaran Lampu LED dan Jenis Media Tanam

Lama Penyinaran (L)	Media Tanam (M)			
	m1 (<i>cocopeat</i>)	m2 (<i>zeolite</i>)	m3 (pasir malang)	m4 (arang sekam)
11	8,63 b	9,13 b	7,5 a	7,19 a
12	8,54 b	9,74 b	7,79 a	7,12 a
13	9,11 b	9,32 b	7,87 a	7,3 a
14	13,12 a	12,22 a	8,39 a	7,32
Koefisien Keragaman	8,57%			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Dari tabel diatas didapatkan bahwa perlakuan L4 dengan pemberian lama penyinaran 20 jam menunjukkan hasil terbaiknya di setiap jenis media tanam lainnya dibandingkan dengan perlakuan yang lama penyinaran yang lebih sedikit, karena proses fotosintesis dipengaruhi oleh lamanya tanaman mendapatkan cahaya. Semakin lama tanaman mendapatkan cahaya, maka semakin tinggi hasil fotosintesis.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lindawati, *et al.*,(2015), yaitu hasil berat basah tanaman pakcoy tertinggi pada lama penyinaran 20 jam sebesar 98,23 g dengan perlakuan menggunakan kombinasi lampu LED sebesar 36 watt dan lampu neon sebesar 42 watt.

Hasil fotosintesis tanaman digunakan sebagai sumber energi yang berfungsi untuk mempengaruhi biomassa suatu tanaman. Tinggi tanaman dan jumlah daun menjadi hal yang berpengaruh penting pada bobot basah tanaman. Hal ini sejalan dengan Darwin (2012) bahwa komoditas sayuran daun, jumlah daun mempengaruhi bobot basah, semakin banyak jumlah daun yang dimiliki oleh suatu tanaman, maka akan semakin tinggi juga bobot basah tanaman tersebut.

Kombinasi media tanam dan lama penyinaran berperan pada bobot basah tanaman karena salah satunya dampak dari kurangnya mendapatkan cahaya mempengaruhi proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis yang berjalan lemah akan menyebabkan tanaman tidak menghasilkan karbohidrat dalam jumlah besar (Sutiyo, 2018). Maka semakin tinggi laju fotosintesis akan semakin mempengaruhi bobot segar tanaman.

Bobot Basah Tajuk (g)

Hasil bobot basah tajuk *microgreens* bayam merah berdasarkan analisis uji lanjut DMRT memberikan hasil yang berpengaruh nyata akibat pemberian lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam yang berbeda. Hasil tertinggi dari bobot basah tajuk tanaman terdapat pada perlakuan interaksi L4M1 (Penyinaran 20 jam + media tanam *cocopeat*) sebesar 11,12 g. Pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan interaksi L1M4 (Penyinaran 14 jam + media tanam arang sekam) sebesar 5,07 g. Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Tajuk *Microgreens* Bayam Merah Hasil Perlakuan Lama Penyinaran Lampu LED dan Jenis Media Tanam

Lama Penyinaran (L)	Media Tanam (M)			
	m1 (<i>cocopeat</i>)	m2 (<i>zeolite</i>)	m3 (pasir malang)	m4 (arang sekam)
11	6,36 b	5,88 b	5,69 a	5,07 a
12	6,31 b	6,44 b	5,99 a	5,41 a
13	6,88 b	5,82 b	6,11 a	5,54 a
14	11,12 a	8,48 a	5,78 a	5,59 a
Koefisien Keragaman	5,87%			

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Lindawati, *et al.*, (2015) yaitu pada tanaman yang diberikan perlakuan lama penyinaran lampu 20 jam/hari menghasilkan bobot basah tajuk yang lebih besar dari perlakuan lainnya. Sedangkan untuk perlakuan terendah yaitu pada perlakuan lama penyinaran 8 jam/sehari.

Peran dari kombinasi antara media tanam dan lama penyinaran akan mempengaruhi hasil dari bobot basah tajuk karena semakin lama tanaman mendapatkan sinar matahari untuk proses fotosintesis maka semakin tinggi hasil fotosintesis yang diperoleh. Hasil fotosintesis ini dapat berpengaruh terhadap bobot basah tajuk tanaman.

Panjang Akar (cm)

Hasil panjang akar *microgreens* bayam merah berdasarkan analisis uji lanjut DMRT memberikan hasil yang berpengaruh nyata akibat pemberian lama penyinaran lampu LED dan jenis media tanam yang berbeda. Hasil terbaik dari panjang akar tanaman terdapat pada perlakuan kombinasi L4M2 (Penyinaran 20 jam + media tanam *zeolite*) sebesar 11,29 cm dan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan kombinasi L3M1 (Penyinaran 18 jam + media tanam *cocopeat*) sebesar 4,47 cm. Hasil analisis ragam dan uji lanjut DMRT dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Panjang Akar *Microgreens* Bayam Merah Hasil Perlakuan Lama Penyinaran Lampu LED dan Jenis Media Tanam

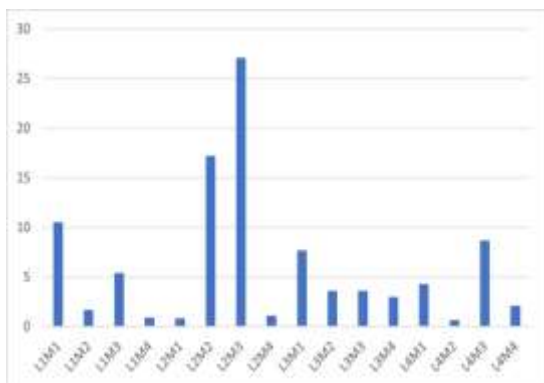
Lama Penyinaran (L)	Media Tanam (M)			
	m1 (<i>cocopeat</i>)	m2 (<i>zeolite</i>)	m3 (pasir malang)	m4 (arang sekam)
11	1,51 b	2,65 d	2,11 a	1,84 d
12	2,14 a	2,83 c	2,05 a	2,6 c
13	1,49 b	3,16 b	2,04 a	2,72 b
14	1,51 b	3,76 a	1,66 b	3,14 a
Koefisien Keragaman	2,68%			

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

Hal ini diperkuat dengan pendapat Lindawati, *et al.*, (2015), yaitu pada perlakuan 20 jam penyinaran menghasilkan panjang akar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akar tumbuh tidak selalu memanjang untuk mendapatkan unsurhara yang dibutuhkan oleh tanaman pada proses pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan akar yang optimal dipengaruhi juga oleh pertumbuhan tanaman yang optimal karena akar berperan dalam menjaga keseimbangan bibit tanaman. Selain itu jika pertumbuhan tanaman baik, tanaman dapat menghasilkan hasil dari fotosintesis yang optimal yang akan ditranslokasikan kepada seluruh bagian tanaman sampai pada akar.

Kandungan Antosianin (mg/g)

Hasil uji kandungan antosianin yang dilakukan di laboratorium didapatkan bahwa kandungan antosianin tertinggi terdapat pada perlakuan L2M3 (lama penyinaran 16 jam + media tanam pasir malang) dan hasil terendahnya yaitu pada perlakuan L4M2 (lama penyinaran 20 jam + media tanam *zeolite*). Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan kandungan antosianin berdasarkan hasil uji di laboratorium.



Berdasarkan hasil uji kandungan antosianin yang dilakukan di laboratorium didapatkan bahwa kandungan antosianin tertinggi terdapat pada perlakuan L2M3 (lama

penyinaran 16 jam + media tanam pasir malang) dan hasil terendahnya yaitu pada perlakuan L4M2 (lama penyinaran 20 jam + media tanam *zeolite*).

Kandungan total antosianin dalam tanaman dipengaruhi oleh fotoperiode. Fotoperiode dalam jumlah yang lebih panjang dapat mengakibatkan karbohidrat yang digunakan untuk pertumbuhan fisiologis tanaman lebih banyak.

Jumlah antosianin yang terkandung pada tanaman juga dipengaruhi oleh penghambatan aktivitas sejenis sintesis antosianin oleh sintesis klorofil. Menurut Hasidah, *et al.*, (2017) perbedaan kandungan antosianin dapat diakibatkan oleh perbedaan kemampuan tanaman dalam mensintesis antosianin yang tidak samapada setiap tanaman.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil penelitian bahwa pada tinggi tanaman, kombinasi perlakuan L1M1 memberikan hasil terbaik sebesar 5,31 cm, jumlah daun pada perlakuan M1 (media tanam *cocopeat*) sebesar 2 helai dan tidak terjadi interaksi antara perlakuan L dan M, bobot basah segar pada interaksi kombinasi perlakuan L4M1 sebesar 13,12 g, bobot basah tajuk pada interaksi kombinasi perlakuan L4M1 sebesar 11,12 g, kandungan antosianin tertinggi pada perlakuan L2M3 sebesar 27,11, dan panjang akar tertinggi pada interaksi perlakuan L4M2 sebesar 3,76 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. Tanaman Hortikultura. <http://bps.go.id>. Diakses pada 14 Oktober 2022
- Bariyyah, K., Suparjono, S., dan Usmadi. 2015. Pengaruh Kombinasi Komposisi Media Organik dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Daya Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*). *Journal of Agro Science*. 3(2).

- Darwin, H. P. 2012. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sayuran Daun Kangkung, Bayam, dan Caisim. *Procid. Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia*.
- Hasidah., Mukarlina., D. W. Rousdy. 2017 Kandungan Pigmen Klorofil, Karotenoid, dan Antosianin Daun *Caladium*. *Jurnal Protobiont*. 6(2) : 29 – 37.
- Hossaimah. Subari, S. 2017. Percepatan Alih Fungsi (Konversi) Lahan Pertanian Ke Non Pertanian di Kecamatan Galis Kabupaten Pamekasan. *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 1(2): 97-108.
- Lindawati, Y., S. Triyono., D. Suhandy. 2015. Pengaruh Lama Penyinaran Kombinasi Lampu LED dan Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Hidroponik Sistem Sumbu (*Wick System*)
- Lingga, L. 2010. *Cerdas Memilih Sayuran*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta Lingga.
- Pangestika, R. P., Sutarno., Karno. 2022. Pengaruh Warna Cahaya LED dan Lama Penyinaran Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Antosianin *Microgreens* Kubis Merah (*Brassica oleracea* var. Capitata f. Rubra). *Jurnal Agrohita*. 7(4) : 701 – 711.
- Pertamawati, 2010. Pengaruh Fotosintesi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kertang(*Solanium tuberosum* L.) dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara Invitro. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 12(1) : 31-37.
- Risnawati, B. 2016. Pengaruh Penambahan Serbuk Sabut Kelapa (Cocopeat) Pada Media Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin, Makassar.
- Solekhah, Saniatus. Nora Augustien K1., Bambang Prijanto. 2021. Pengaruh Lama Penyinaran Lampu Led (*Light Emitting Diode*) terhadap Pertumbuhan Tanaman *Microgreens* Bunga Matahari (*Helianthus Annuus* L.) pada Berbagai Media Tanam. *Jipi*. 23(2): 112-120.
- Sugara, K. 2012. *Budidaya Selada Keriting, Selada Lollo Rossa dan Selada Romaine secara Aeroponik Farm*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widyaputri. T. 2021. Uji Efektivitas Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleraceae* var. Acephala) Kultivar *Curly Gruner* Pada Sistem Hidroponik. *Skripsi*. Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang.
- Weber, C., F. 2016. *Nutrient content of cabbage and lettuce microgreens grown on vermicompost and hydroponic growing pads*. *Journal of Horticulture Research*. 3(4): 1-5.