

“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”

Kajian Kualitas Nutrisi Microgreen Kangkung (*Ipomoea reptant*) Sebagai Akibat Penyinaran Lampu Led dengan Variasi Warna dan Waktu

Siti Asmaniyah Mardiyani, Lizda As’adiyah, dan Indiyah Murwani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang

Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

Email: asmaniyah@unisma.ac.id

Abstrak

Microgreen merupakan sayuran yang dapat dipanen muda dan memiliki kandungan gizi dan vitamin yang lebih tinggi dibandingkan sayuran yang ditanam biasa. Pertumbuhan *microgreen* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kelembaban, aerasi, lama penyinaran dan jenis cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara jenis lampu dan lama penyinaran menggunakan LED merah, biru, kuning dan lama waktu penyinaran terhadap kualitas nutrisi *microgreen* kangkung. Penelitian ini merupakan percobaan *box* menggunakan Rancangan Percobaan Petak Terbagi (*Split Plot*) dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur taraf 5% jika terdapat pengaruh yang nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan LED biru selama 6 jam menghasilkan kadar air tertinggi sebesar 95% dan kandungan karotenoid sebesar 5,59 $\mu\text{mol/L}$. Kombinasi perlakuan penyinaran LED Biru selama 12 jam dan penyinaran LED kuning selama 12 jam menghasilkan kandungan total padatan terlarut tertinggi yaitu 3° Brix. Secara terpisah perlakuan penyinaran 18 jam menghasilkan kandungan klorofil tertinggi yaitu 13,22 mg/g. Dari penelitian ini direkomendasikan waktu 6-12 jam penyinaran dalam sehari untuk membantu menjaga kualitas nutrisi *microgreen* karena tidak menyebabkan kandungan nutrisi berkurang serta mampu menambah bobot segar *microgreen*.

Kata kunci: microgreen, lampu, karotenoid, klorofil, penyinaran

Pendahuluan

Microgreen merupakan sayuran yang dapat dipanen sekitar 7-14 hari setelah perkecambahan dengan kandungan gizi dan vitamin yang lebih tinggi dibandingkan sayuran yang ditanam biasa (Maulidiyah et al, 2022). Jenis sayuran ini saat ini semakin populer dan digemari oleh masyarakat menjadi substitusi dari sayuran yang harus ditanam di lahan yang

sudah berkurang terutama di wilayah perkotaan (Kaiser, 2018). Jenis tumbuhan *microgreen* memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti antioksidan, vitamin, flavanoid, karotenoid lebih tinggi daripada tumbuhan yang dipanen setelah dewasa (zhang et al, 2021).. Tingginya kandungan nutrisi pada *microgreen* disebabkan karena tumbuhan masih mengalami proses katabolis. Proses katabolis merupakan proses penyediaan zat gizi untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisa dari cadangan zat gizi yang terdapat dalam biji. Selain itu, pada fase *microgreen* terjadi peningkatan hormon pertumbuhan yang mempengaruhi peningkatan senyawa fenolik (Andarwulan dan Hariyadi, 2005).

Pertumbuhan *microgreen* dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain suhu lingkungan, kelembaban relatif, media, jenis air penyiram dan juga intensitas cahaya (Maulidiyah et al., 2022). *Growing light* biasanya menggunakan jenis lampu LED dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas microgreens namun tidak bersifat merusak. Untuk mengaktifkan proses fotosintesis, jenis dan jumlah cahaya yang tepat sangat penting. Klorofil dapat menyerap cahaya dengan panjang gelombang mulai dari merah (600–700 nm) hingga biru (400–500 nm), sehingga diyakini bahwa cahaya dengan spektrum warna ini dapat meningkatkan efektivitas fotosintesis pada pertumbuhan mikrohijau. Menurut Soeleman dan Donor (2013), warna merah efektif mendorong pertumbuhan pada fase generatif sedangkan warna biru efektif pada fase vegetatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara jenis lampu dan lama penyinaran menggunakan LED merah, biru, kuning dan lama waktu penyinaran terhadap kualitas nutrisi *microgreen* kangkung.

Metode

Penelitian dilaksanakan Mei- Juli 2020 bertempat di Desa Bumiaji, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu dengan ketinggian tempat 1500 mdpl dan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang, Malang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah LED strip, refraktometer, spektrophotometer , luxmeter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kangkung lokal, aquades, kertas saring, larutan iodium 0,01 N, larutan amilum, methanol. Penelitian ini merupakan percobaan *box* menggunakan Rancangan Percobaan Petak Terbagi (*Split Plot*) dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan. Macam perlakuan yang diujikan adalah : Faktor Pertama : C1 = Lampu LED Merah, C2 = Lampu LED Biru, C3 = Lampu LED Kuning. Faktor Kedua : T1 = Lama Penyinaran 6 Jam, T2 = Lama Penyinaran 12 Jam, T3 = Lama Penyinaran 18 Jam.



Gambar 1. Aplikasi Penyinaran LED Merah, Biru dan Kuning

Tempat penanaman *microgreen* dibuat dengan menggunakan *box container* berukuran 15 L sebanyak 9 kotak tanam yang dilengkapi dengan lampu LED. Masing-masing kotak tanam memiliki lampu LED dengan panjang 2 x 25 cm dengan daya 4 watt yang dialasi menggunakan styrofoam. Pada setiap kotak tanam memuat 2 wadah media tanam *microgreen*. Pada bagian depan kotak tanam diberi lubang 15 cm x 10 cm dan ditutup menggunakan plastik mika bening. Untuk 3 kotak pertama yaitu lampu LED merah dengan intensitas cahaya sekitar 158-195 Lux, 3 kotak kedua yaitu lampu LED kuning dengan intensitas cahaya sekitar 396 - 425 Lux dan kotak ketiga yaitu lampu LED biru dengan intensitas cahaya sekitar 400-658 Lux. Media pasir yang digunakan dioven terlebih dahulu selama 2 x 24 jam pada suhu 100° C hari untuk menghilangkan jamur dan menghindari terjadinya kontaminasi.

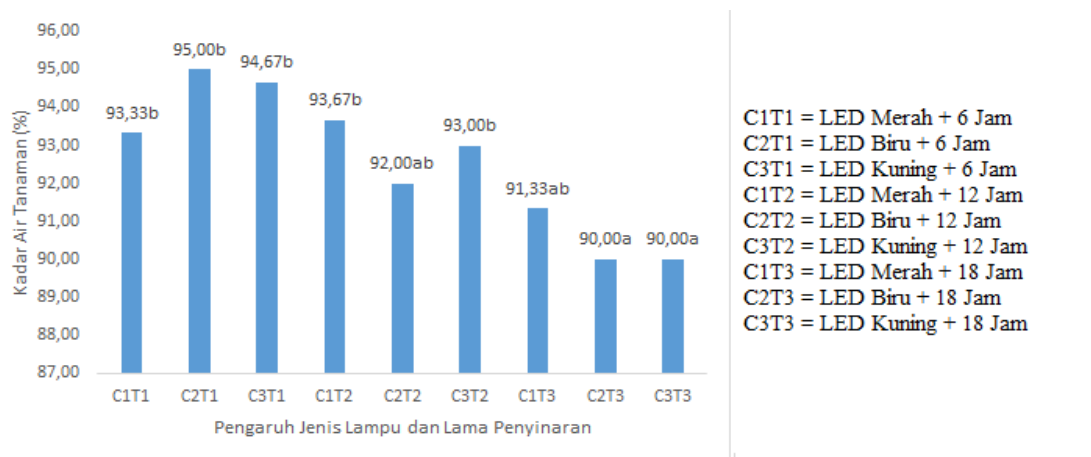
Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran pasir steril dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1 sebanyak 100 gram per wadah. Penyinaran dilakukan setiap hari sesuai perlakuan dari penanaman sampai panen (14 hari). Pada perlakuan lama penyinaran 6 jam/hari dimulai pukul 07.00-13.00 WIB, pada perlakuan lama penyinaran 12 jam/hari dimulai pukul 07.00-19.00 WIB dan pada perlakuan lama penyinaran 18 jam/hari dimulai pukul 07.00-01.00 WIB. Untuk pengaturan lama penyinaran pada 6 jam dan 12 jam dilakukan secara manual sedangkan pengaturan lama penyinaran 18 jam dilakukan menggunakan alat elektronik timer. Variabel penelitian yang diamati meliputi : kadar air dilakukan dengan metode pengeringan dengan oven, total khlorofil dan karotenoid menggunakan metode spektrofotometri , total vitamin C dengan metode titrasi, total padatan terlarut menggunakan refraktometer (*°Brix*).

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata 5%, dan apabila menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan

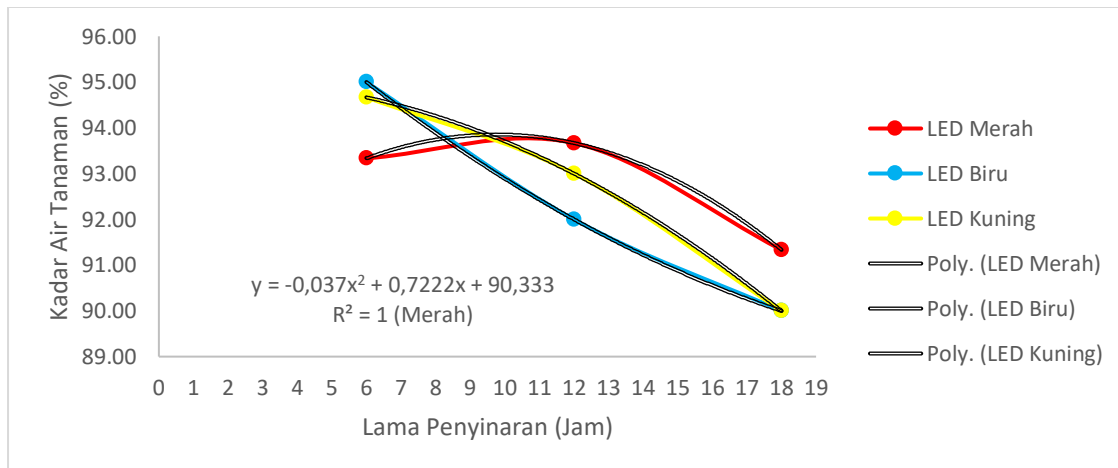
dengan uji lanjut BNJ dengan taraf 5% pada variabel yang menunjukkan interaksi nyata antara jenis lampu dan lama penyinaran maka dilakukan uji regresi.

Hasil dan Pembahasan

Gambar 2. menunjukkan bahwa pada perlakuan lampu LED biru dengan lama penyinaran 6 Jam memiliki kadar air tertinggi (95%) yang berbeda nyata dengan perlakuan Lampu LED Biru dengan lama Lama penyinaran 18 Jam dan penyinaran lampu LED kuning dengan lama penyinaran 18 Jam (90,0%) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain.



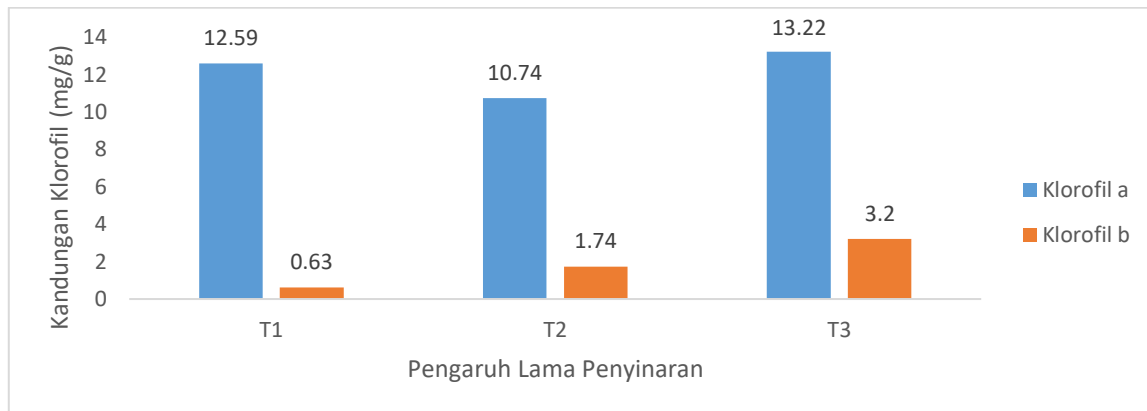
Gambar 2. Pengaruh Jenis Lampu dan Lama Penyinaran Terhadap Kadar Air Tanaman (%)



Gambar 3. Interaksi Lama Penyinaran dan Warna Cahaya terhadap Kadar Air Tanaman (%)

Hasil uji regresi pada variabel kadar air tanaman diperoleh besarnya titik optimum pada LED merah 9,76 jam dengan kadar air 93,86 % (Gambar 3). Artinya pada cahaya merah kadar air tanaman akan maksimal jika disinari selama 9-12 Jam dengan kadar air yang relatif stabil dibandingkan dengan LED biru dan kuning. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyinaran

berpengaruh terhadap kadar air tanaman *microgreen*, semakin lama penyinaran maka kadar air semakin rendah sehingga kebutuhan air tidak tercukupi dan menghambat pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan tanaman mengalami transpirasi sehingga kandungan air dalam tanaman menjadi berkurang akibat intensitas cahaya yang terlalu tinggi. Penyinaran yang lama menyebabkan stomata membuka dan dapat mempercepat terjadinya transpirasi.

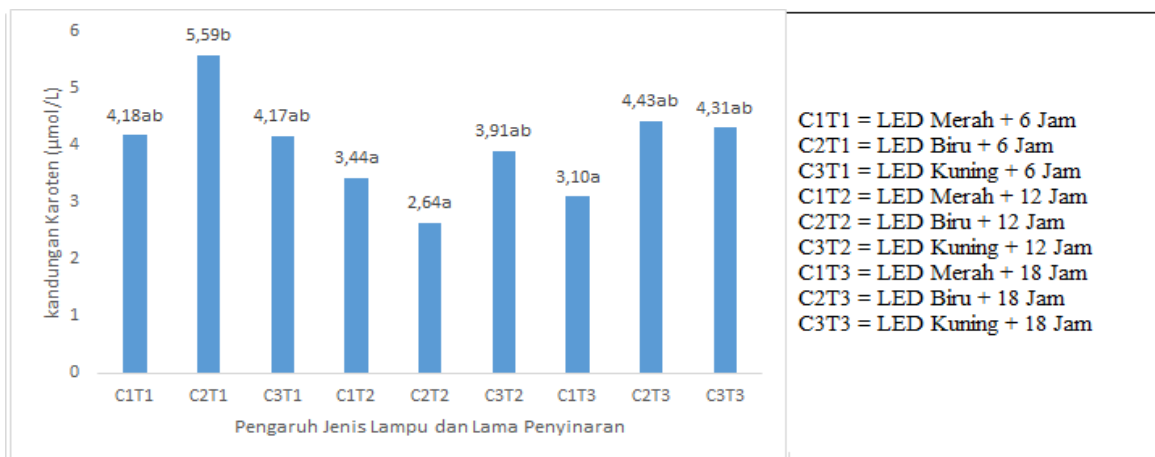


Gambar 4. Pengaruh Lama Penyinaran Terhadap Kandungan Klorofil

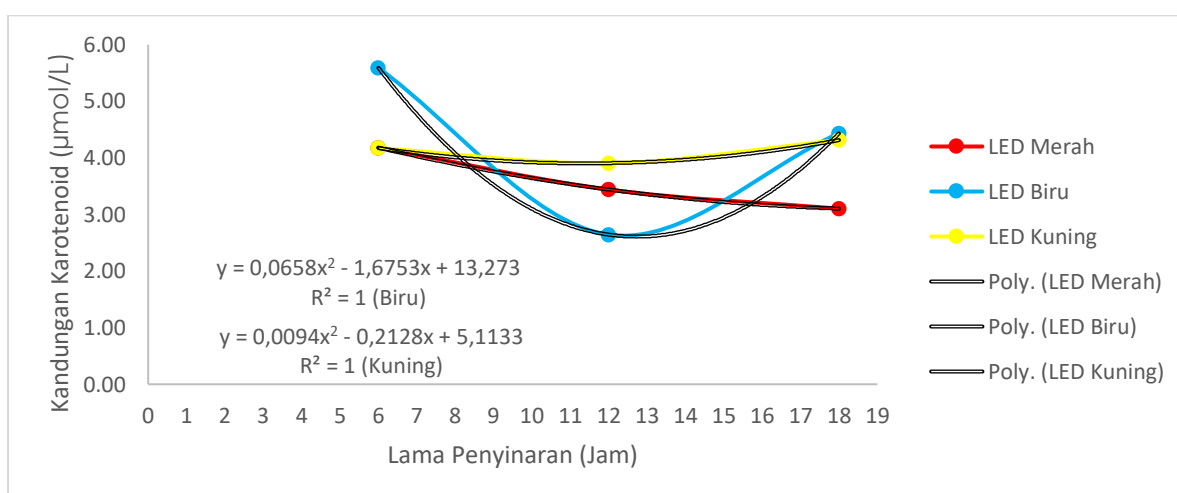
Gambar 4. menunjukkan bahwa secara terpisah lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan klorofil. Perlakuan lama penyinaran 18 jam menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suyitno (2009) bahwa penyinaran yang lama akan mengintensifkan proses fotosintesis, semakin meningkatnya laju fotosintesis maka semakin banyak karbohidrat yang terbentuk. Karbohidrat dalam bentuk gula digunakan untuk sintesis klorofil. Karbohidrat yang tersedia dalam jumlah banyak akan meningkatkan sintesis klorofil sehingga kadar klorofil lebih tinggi.

Menurut Sayekti *et al.*, (2017) kandungan klorofil dipengaruhi oleh intensitas cahaya, dimana intensitas cahaya memiliki peranan penting dalam proses fotosintesis, klorofil berhubungan dengan jumlah spektrum yang diterima untuk melakukan proses fotosintesis. Apabila intensitas cahaya tinggi maka dapat mengakibatkan temperature daun meningkat dan stomata menutup sehingga menyebabkan sebagian klorofil menjadi pecah dan rusak serta mengakibatkan kandungan klorofil berkurang.

Gambar 5. menunjukkan bahwa *microgreen* yang memperoleh perlakuan penyinaran lampu LED Biru dengan lama penyinaran 6 Jam memiliki kandungan karoten tertinggi yang berbeda nyata dengan perlakuan penyinaran lampu LED Merah dengan lama penyinaran 12 Jam) dan Lampu LED biru dengan lama penyinaran 12 Jam tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain. Lama penyinaran berpengaruh terhadap kandungan karotenoid pada *microgreen* kangkung serta terjadi interaksi antara jenis lampu dan lama penyinaran.



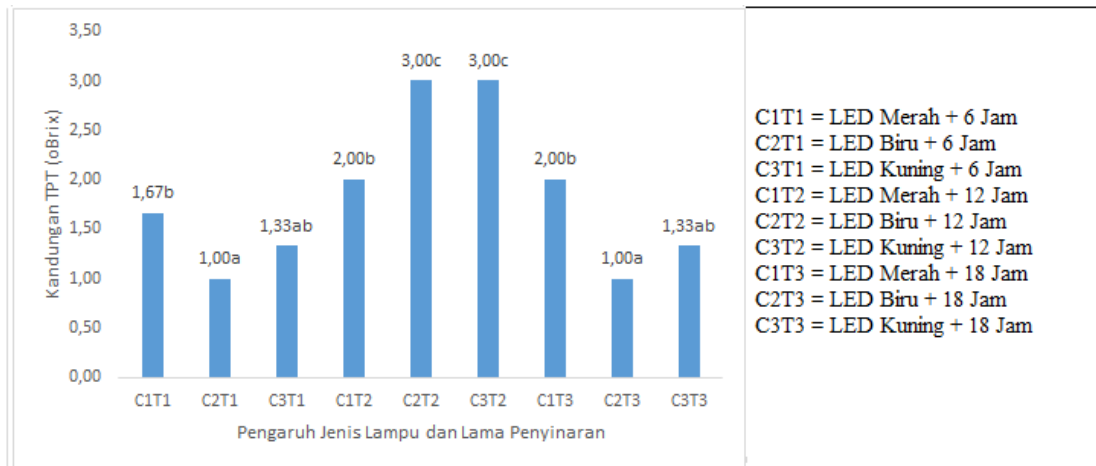
Gambar 5. Pengaruh Jenis Lampu dan Lama Penyinaran Terhadap Kandungan Karotenoid (µmol/L)



Gambar 6. Interaksi Lama Penyinaran dan Warna Cahaya terhadap kandungan Karotenoid (µmol/L)

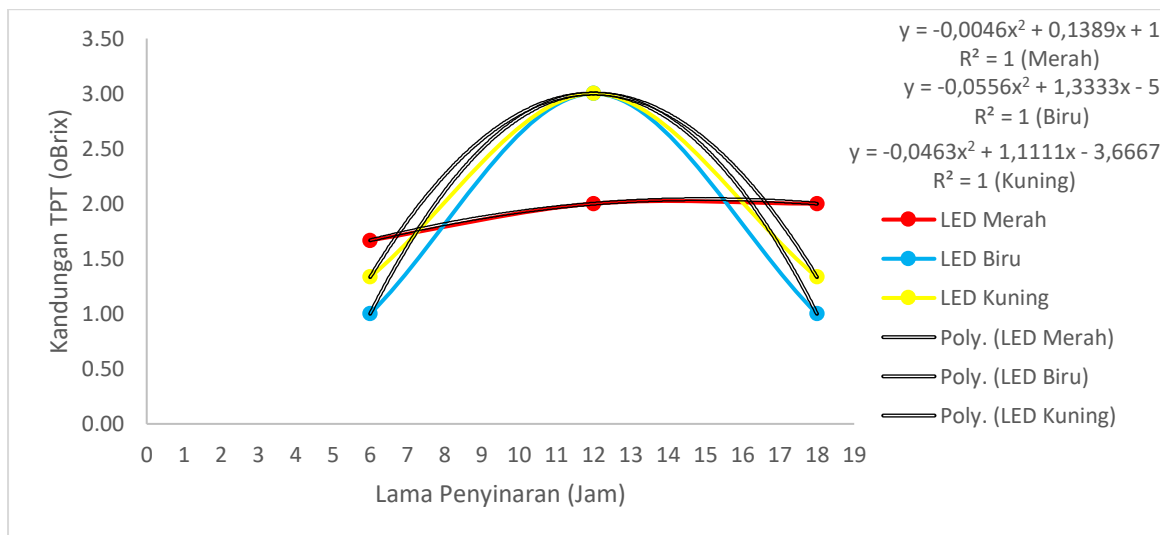
Uji regresi digunakan untuk menentukan titik optimum hubungan dari jenis lampu dan lama penyinaran terlihat pada gambar 6. Hasil uji regresi pada variabel kandungan karotenoid untuk LED biru dan LED kuning menunjukkan pola kuadratik dengan nilai $R^2 = 1$ yang artinya semakin lama penyinaran akan terjadi peningkatan kandungan karoten sampai pada titik optimum lalu mengalami penurunan. Diperoleh besarnya titik optimum pada LED Biru 12,73 jam dengan kandungan karoten 2,60 µmol/L sedangkan LED Kuning 11,32 jam dengan kandungan karoten 3,90 µmol/L. Artinya pada cahaya biru akan maksimal jika disinari selama 12 jam dan cahaya kuning kandungan karoten akan maksimal jika disinari selama 11-12 jam. Kandungan karoten semakin meningkat bersamaan dengan pemberian cahaya berwarna kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan, Izzati & Nurchayati (2010) bahwa karotenoid merupakan pigmen alami yang memberikan warna kuning, jingga atau merah sehingga

penyinaran menggunakan lampu LED kuning mampu meningkatkan kandungan karoten pada *microgreen*.



Gambar 7. Pengaruh Jenis Lampu dan Lama Penyinaran Terhadap Kandungan Total Padatan Terlarut (°Brix)

Gambar 7. Menunjukkan bahwa pada perlakuan penyinaran lampu LED Biru dengan lama penyinaran 12 Jam dan penyinaran lampu LED kuning + Lama penyinaran 12 Jam) memiliki kandungan TPT (Total Padatan Terlarut) tertinggi daripada perlakuan lain. Total padatan terlarut yang rendah menunjukkan bahwa kandungan gula pada *microgreen* kangkung juga rendah.



Gambar 8. Interaksi Lama Penyinaran dan Warna Cahaya terhadap Kandungan Total Padatan Terlarut (°Brix)

Hasil uji regresi (Gambar 8) pada variabel kandungan TPT diperoleh besarnya titik optimum LED merah 15,10 jam dengan kandungan TPT 2,05 (° Brix) artinya kandungan TPT pada LED merah akan maksimal jika disinari lampu selama 15-16 jam. Untuk titik optimum

LED biru diperoleh 11,99 jam dengan kandungan karoten 3,00 (° Brix) dan LED Kuning diperoleh titik optimum 12,00 jam dengan kandungan karoten 2,99 (° Brix) artinya pada cahaya biru dan kuning pada kandungan TPT akan maksimal jika disinari selama 12 Jam. Semakin lama penyinaran maka semakin menurun kandungan TPT pada *microgreen* kangkung setelah titik optimum 12 jam karena sudah mencapai batas titik optimum yang menunjukkan kandungan TPT tinggi.

Kesimpulan dan Saran

Kombinasi perlakuan C2T1 (LED Biru+6 Jam) menghasilkan kadar air tertinggi sebesar 95% dan kandungan karoten sebesar 5,59 µmol/L. Kombinasi perlakuan C2T2 (LED Biru+12Jam) dan C3T2 (LED Kuning+12 Jam) menghasilkan kandungan TPT tertinggi yaitu sebesar 3 °Brix. Secara terpisah perlakuan T3 (Penyinaran 18 Jam) menghasilkan kandungan klorofil tertinggi yaitu 13,22 mg/g. Sehingga direkomendasikan antara waktu 6-12 jam penyinaran dalam sehari dapat membantu menjaga kualitas nutrisi karena tidak menyebabkan kandungan nutrisi berkurang serta mampu menambah bobot segar baik per tanaman maupun per kotak. Berdasarkan hasil penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan interval penyinaran 1-2 jam sampai pada batas 12 jam untuk mengetahui kondisi optimal kotak tumbuh untuk meningkatkan pertumbuhan dan kualitas nutrisi *microgreen*.

Daftar pustaka

- Andarwulan, N dan P. Hariyadi, (2005). Optimasi Produksi Antioksidan pada Proses Perkecambahan Biji-bijian dan Diversifikasi Produk Pangan Fungsional dari Kecambah yang Dihasilkan. Laporan Penelitian. IPB, Bogor.
- Ayua, E., Mugalavai, V., Simon, J., Weller, S., Obura, P., dan Nyabinda, N., 2016, Ascorbic Acid Content In Leaf Vessels of Nightshade (*Solanum Sp.*) and Spider Plant (*Cleome gynandra*) Varieties Grown Under Different Fertilizer Regimes In Western Kenya, *African Journal of Biotechnology*, 15(7): 199-206
- Data Southeast Asian Food and Agriculture Science and Technology (SEAFST) Center IPB. (2017). <http://seafast.ipb.ac.id/tingkatan-konsumsi-buah-dan-sayuran/>. Diakses pada 10 Agustus 2020.
- Kaiser, C. and M. Ernst. (2018). *Microgreens*. CCD-CP-104. Lexington, KY: Center for Crop Diversification, University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment. Available: <http://www.uky.edu/ccd/sites/www.uky.edu.ccd/files/microgreens.pdf>
- Kurniawan, M., Izzati, M., Nurchayati, Y. (2010). Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin c pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi XVIII* (1):28-40.

- Maulidiyah, I., Lestari, M. W., & Mardiyani, S. A. (2022). Pengaruh aplikasi perendaman berbagai jenis media tanam dengan beberapa pupuk cair terhadap kualitas dan tingkat kesukaan konsumen microgreen Wheatgrass (*Triticum aestivum* L). *Folium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 118-126.
- Sayekti Sundari Esti Harpeni, dan Moh. Muhaemin. (2017). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Kandungan klorofil- A dan -C *Zooxanthellae* Dari Isolat Karang Lunak *Zoanthus sp.* *Jurnal maspari* 9(1):61-68
- Suyitno, 2009. Fotosintesis. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Zhang, Y., Xiao, Z., Ager, E., Kong, L., & Tan, L. (2021). Nutritional quality and health benefits of microgreens, a crop of modern agriculture. *Journal of Future Foods*, 1(1), 58-66.