

Pengaruh Lama Penyinaran dan Warna LED Grow Light Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Microgreen Brokoli yang Ditanam Secara Hidroponik Dalam Indoor Greenhouse

Sulistiy¹

¹Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Janabadra, Yogyakarta, sulistyo@janabadra.ac.id

ABSTRACT

Effect of irradiation time and LED Growlight color on growth and yield of microgreens has not been studied, so there are not many references on this subject. Problems are not yet known: (1) ideal length of irradiation, (2) effect of best LED lamp color, (3) interaction of irradiation duration with LED color on growth and yield of microgreens broccoli. Aims of study to determine: (1) interaction between duration of irradiation and LED color, (2) effect of LED color, (3) effect of duration of LED irradiation on growth and yield of microgreen broccoli. Variables observed were microgreen height, leaves number, fresh weight, dry weight. Data were analyzed using split plot, F% test, and 5% BNJ follow-up test. Results showed: (1) There was a significant effect of LED irradiation time on growth and yield of microgreen broccoli. 13 hours of irradiation gave highest/best results on growth and yield of microgreen broccoli. (2) There is a significant effect of LED light color on growth and yield of microgreen broccoli. Blue Growlight LED light color gives highest/best yield on broccoli microgreen growth and yield. (3) There is an interaction of LED Growlight irradiation time with LED color on growth and yield of microgreen broccoli.

Keywords: brocoli; exposure time; lamp color LED; microgreen

ABSTRAK

Pengaruh lama penyinaran dan warna LED Growlight terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen belum pernah diteliti, sehingga referensi tentang hal ini belum banyak tersedia. Atas dasar hal tersebut penelitian ini penting untuk dilakukan. Permasalahannya adalah belum diketahuinya: (1) lama penyinaran ideal untuk pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli, (2) pengaruh warna lampu LED Growlight terbaik bagi pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli, (3) interaksi lama penyinaran dengan warna lampu LED Growlight terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. Tujuan penelitian untuk mengetahui: (1) interaksi lama penyinaran dan warna lampu LED, (2) pengaruh warna lampu LED, (3) pengaruh lama penyinaran lampu LED Growlight terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. Variabel yang diamati : tinggi microgreen, jumlah daun, bobot segar, bobot kering. Data pengamatan dianalisis menggunakan split plot, uji F%, dan uji lanjut BNJ 5%. Hasil menunjukkan: (1) Ada pengaruh signifikan lama penyinaran LED pada pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. Lama penyinaran 13 jam memberikan hasil tertinggi/terbaik pada pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. (2) Ada pengaruh signifikan warna lampu LED dengan pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. Warna lampu LED Growlight biru memberikan hasil tertinggi/terbaik pada pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. (3) Ada interaksi lama penyinaran LED Growlight dengan warna LED terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli.

Kata kunci: brocoli; lama penyinaran; LED; microgreen; warna lampu

PENDAHULUAN

Brokoli dijuluki "permata mahkota nutrisi" karena kaya akan vitamin dan mineral, dan merupakan sumber Vitamin A, potassium, asam folat, zat besi, dan serat yang baik (Boeckmann, 2019). Minat masyarakat terhadap produk brokoli terus meningkat seiring berkembangnya gaya hidup sehat dengan mengonsumsi sayuran berkualitas tinggi seperti brokoli. Selain brokoli yang ditanam dalam bentuk *mature green*, saat ini masyarakat juga mulai mengenal dan mengonsumsi sayuran dalam bentuk produk yang masih sangat muda yang disebut *microgreen*.

Microgreen merupakan sayuran yang ditanam pada usia sangat muda, yaitu ketika daun kotiledon sudah membuka lebar dan sepasang daun muda

pertama sudah muncul. Berbeda dengan kecambah yang dipanen ketika kotiledon belum membuka (sekitar umur tiga hingga 10 hari), *microgreen* dipanen pada umur tujuh hingga 14 hari (Eric, 2018). Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nutrisi *microgreen* jauh lebih banyak dibandingkan sayuran dewasa. Konsumsi *microgreen* saat ini telah meningkat karena konsentrasi komponen bioaktif yang lebih tinggi seperti vitamin, mineral, dan antioksidan daripada *green mature*, yang penting bagi kesehatan manusia (Nivedha, V & Lakshmy, P. S, 2018).

Media tanam yang digunakan untuk budidaya *microgreen* bervariasi, dapat menggunakan tanah maupun non-tanah. Budidaya *microgreen* non-tanah antara lain menggunakan sistem hidroponik dengan

media tanam rockwool, cocopeat, hidroton, dan lain-lain. Budidaya *microgreen* secara hidroponik banyak dilakukan karena tampak bersih dan rapi. Pertumbuhan *microgreen* membutuhkan air dan nutrisi, hal ini berbeda dengan kecambah. Kecambah hanya membutuhkan air saja karena nutrisi diambil dari perombakan bahan organik dalam kotiledon. Sedangkan untuk pertumbuhan *microgreen* diperlukan nutrisi dari luar untuk perkembangan daun. Pemberian air kelapa pada media tanam diharapkan dapat menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan *microgreen* karena dalam air kelapa terkandung berbagai mineral, seperti K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, S, gula, protein, dan hormon alami, yaitu auksin dan sitokinin yang berperan sebagai pendukung pembelahan sel (Suryanto, E. 2009; Bhargav, R, 2017; Carlisle, K, 2019; Wall, J. & Gupta, A, 2016). Dari penelitian Sulistiya (2020) diketahui bahwa pemberian air kelapa pada *microgreen* brokoli yang ditanam secara hidroponik mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli tersebut. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sulistiya (2020) menunjukkan bahwa penambahan air kelapa pada media tanam cocopeat dalam kultur hidroponik mampu meningkatkan tinggi dan hasil *microgreen* mencapai 12,20 cm dengan berat basah mencapai 340,20 gram. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dalam penelitian ini akan ditambahkan air kelapa sebagai tambahan sumber nutrisi dan hormon pada semua perlakuan.

Budidaya hidroponik yang dilakukan dalam *Indoor Greenhouse* memerlukan sinar yang dapat diperoleh dari lampu, sebagai ganti sinar matahari. Lampu yang digunakan biasanya adalah jenis lampu LED *Growlight*. Pertumbuhan *microgreen* dalam *indoor greenhouse* sangat dipengaruhi oleh lamanya sinar lampu mengenai daun dan juga warna lampu. Dari penelusuran pustaka dan hasil-hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa pengaruh lama penyinaran dan warna LED *Growlight* terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* ini belum pernah diteliti, sehingga referensi tentang hal ini belum banyak tersedia. Atas dasar hal tersebut penelitian ini penting untuk dilakukan.

Rumusan Masalah: (1) Belum diketahuinya lamanya penyinaran LED *growlight* yang paling sesuai untuk pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli yang ditanam secara hidroponik dalam *indoor greenhouse*, (2) Belum diketahuinya jenis warna LED *growlight* yang paling sesuai untuk pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli yang ditanam secara hidroponik dalam *indoor greenhouse*, (3) Belum diketahuinya apakah ada interaksi antara lama penyinaran dan warna LED *growlight* terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli yang

ditanam secara hidroponik dalam *indoor greenhouse*.

Tujuan Penelitian untuk mengetahui: (1) lamanya penyinaran lampu LED ideal untuk pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli yang ditanam secara hidroponik dalam *indoor greenhouse*, (2) jenis warna lampu LED yang paling sesuai bagi pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli yang ditanam secara hidroponik dalam *indoor greenhouse*, (3) apakah ada interaksi antara lama penyinaran dan warna LED *growlight* terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli yang ditanam secara hidroponik dalam *indoor greenhouse*.

METODE

Penelitian dilakukan bulan Juni hingga Oktober 2021 di *Indoor Greenhouse* Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Janabadra di Dusun Trini, Desa Trihanggo, Kabupaten Sleman. Penelitian ini merupakan percobaan box menggunakan Rancangan Percobaan Petak Terbagi (*Split Plot Design*). Faktor Pertama adalah warna lampu LED: Merah, Biru, Hijau. Faktor Kedua adalah Lama Penyinaran: 1 Jam, 5 Jam, 9 Jam, dan 13 jam. Variasi perlakuan terdiri atas 12 kombinasi perlakuan, dengan ulangan sebanyak 3 kali. Variabel yang diamati meliputi: tinggi *microgreen* (cm) dengan cara mengukur tanaman mulai dari leher akar sampai pucuk daun dengan interval pengamatan 7 dan 14 hari setelah tanam, jumlah daun (helai) dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna, bobot segar per kotak (g) dilakukan dengan cara menimbang seluruh tanaman dalam wadah pada satu kotak tanam setelah panen dalam kondisi segar, bobot kering per kotak (g) dilakukan dengan cara menimbang tanaman yang sudah dioven selama 2 x 24 jam pada suhu 70°C. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Rancangan percobaan petak terbagi (*split plot*), analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata 5%, dan apabila menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ dengan taraf 5%.

Alat yang digunakan: nampan plastik, penggaris, label plastik, kamera, timbangan, lampu LED *Growlight*, timer, oven, dan alat tulis. Bahan yang digunakan: benih brokoli, rockwool, nutrisi AB mix, air, dan air kelapa.

Penanaman benih brokoli dilakukan di nampan plastik, masing-masing nampan diisi 5 butir benih, selanjutnya nampan tersebut ditempatkan di *indoor greenhouse* dilengkapi dengan lampu LED *growlight* warna merah, biru, dan hijau, dengan lama penyinaran sesuai dengan design perlakuan, ditanam dengan sistem hidroponik dengan nutrisi AB Mix ditambah air kelapa diberikan bersamaan dengan pemberian larutan AB Mix.

Kriteria pemanenan *microgreen* brokoli adalah

jika telah tumbuh daun kotiledon atau yang biasa disebut dengan daun sejati pertama, tinggi sekitar 10 cm. *Microgreen* dipanen dengan memotong satu centimeter di atas media dengan menggunakan gunting atau cutter.

HASIL

1. Pengaruh Warna Lampu LED dan Lama Penyinaran terhadap Tinggi *Microgreen*

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung sebesar 10,607 faktor warna lampu LED dengan nilai dengan signifikansi 0,000 (< 0,05), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan nyata perlakuan warna lampu LED dengan tinggi *microgreen*. Selanjutnya pada faktor lama penyinaran memiliki nilai F-hitung sebesar 9,217 dengan nilai signifikansi 0,000 (< 0,05), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata perlakuan lama penyinaran terhadap tinggi *microgreen*. Sementara interaksi warna lampu LED dengan lama penyinaran memiliki nilai F-hitung sebesar 2,318 dengan nilai signifikansi 0,045 (< 0,05), yang berarti terdapat perbedaan nyata perlakuan warna lampu LED dengan lama penyinaran terhadap tinggi *microgreen*.

Karena hasil menunjukkan ada pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) atau uji Tukey (Tabel 1). Berdasarkan Tabel 1, didapatkan bahwa LED biru memberikan hasil terbaik pada tinggi *microgreen*, yaitu 4,8667 cm, berbeda nyata dengan lampu LED lain. Sedangkan LED merah memberikan hasil terendah pada tinggi *microgreen*, yaitu 3,0833 cm, tidak berbeda nyata dengan warna lampu LED hijau. Berdasarkan Tabel 2, didapatkan bahwa lama penyinaran 13 jam memberikan hasil terbaik pada tinggi *microgreen*, yaitu 5,0444 cm, berbeda nyata dengan lama penyinaran 9 jam, tetapi berbeda nyata dengan lama penyinaran lain. Sedangkan lama penyinaran 1 jam memberikan hasil terendah pada tinggi *microgreen*, yaitu 2,7278 cm. Sementara uji lanjut interaksi lama

penyinaran dan warna lampu terhadap tinggi *microgreen* hasilnya dapat dirangkum pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, didapatkan bahwa interaksi lama penyinaran 13 jam dan warna lampu biru memberikan hasil tertinggi pada tinggi *microgreen*, yaitu 6,80 cm dan berbeda nyata dengan interaksi yang lain.

Tabel 1. Hasil Uji BNJ Warna Lampu LED Terhadap Tinggi *Microgreen*

Warna Lampu	N	Subset	
		1	2
Lampu Merah	24	3.0833	
Lampu Hijau	24	3.6708	
Lampu Biru	24		4.8667
Sig.		.304	1.000

Tabel 2. Hasil Uji BNJ Lama Penyinaran Terhadap Tinggi *Microgreen*

Lama Penyinaran	N	Subset		
		1	2	3
1 jam	18	2.7278		
5 jam	18	3.5556	3.5556	
9 jam	18		4.1667	4.1667
13 jam	18			5.0444
Sig.		.276	.541	.229

2. Pengaruh Warna Lampu LED dan Lama Penyinaran terhadap Jumlah Daun *Microgreen*

Uji *split plot design* ini dilakukan untuk menguji pengaruh faktor warna lampu LED dan lama penyinaran terhadap jumlah daun *microgreen*. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung sebesar 7,591 faktor warna lampu LED dengan nilai dengan signifikansi 0,001 (< 0,05), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan nyata perlakuan warna lampu LED dengan jumlah

Tabel 3. Hasil Uji BNJ Interaksi Lama Penyinaran dan Warna Lampu Terhadap Tinggi *Microgreen*

Interaksi	J1		J2		J3		J4	
	Subset							
P1	1.8000		2.7667	3.1667	4.6000			
P2		3.4833	3.8000	3.6667	3.7333			
P3		2.9000	4.1000	5.6667			6.8000	
Sig.	1.000	0.370	0.185	0.124	0.527	1.000		

daun *microgreen*. Selanjutnya pada faktor lama penyinaran memiliki nilai F-hitung sebesar 46,064 dengan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$), menunjukkan terdapat perbedaan nyata perlakuan lama penyinaran terhadap jumlah daun *microgreen*. Sementara interaksi warna lampu LED dengan lama penyinaran memiliki nilai F-hitung 2,760 dengan nilai signifikansi 0,020 ($< 0,05$), berarti terdapat perbedaan nyata antara perlakuan warna lampu LED dan lama penyinaran terhadap jumlah daun *microgreen*. Karena hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) atau uji Tukey, dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan lama penyinaran 13 jam memberikan hasil terbaik pada tinggi *microgreen*, yaitu 4,5556 helai, berbeda nyata dengan lama penyinaran lain. Sedangkan lama penyinaran 1 jam memberikan hasil terendah, yaitu 1,7111 helai.

Tabel 4. Hasil Uji BNJ Lama Penyinaran Terhadap Jumlah Daun *Microgreen*

Lama Penyinaran	N	Subset		
		1	2	3
1 jam	18	1.7111		
5 jam	18		2.9667	
9 jam	18			3.3000
13 jam	18			4.5556
Sig.		1.000	.524	1.000

Uji lanjut interaksi lama penyinaran dan warna lampu terhadap jumlah daun hasilnya dirangkum pada Tabel 5, didapatkan lampu LED biru memberikan hasil terbaik jumlah daun, yaitu 3,6 helai, berbeda nyata dengan warna LED lain. Sedangkan warna LED merah memberikan hasil terendah pada jumlah daun yaitu 2,825, dan tidak berbeda nyata dengan warna lampu LED hijau.

Tabel 5. Hasil Uji BNJ Warna Lampu LED terhadap Jumlah Daun *Microgreen*

Warna Lampu	N	Subset	
		1	2
Lampu Merah	24	2.8250	
Lampu Hijau	24	2.9750	
Lampu Biru	24		3.6000
Sig.		.758	1.000

Berdasarkan Tabel 6, didapatkan bahwa interaksi lama penyinaran 5 jam dan warna lampu biru memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun *microgreen* sebesar 3,50 helai yang tidak berbeda nyata dengan interaksi lama penyinaran 5 jam dan warna lampu hijau, tetapi berbeda nyata dengan interaksi yang lain.

3. Pengaruh Warna Lampu LED dan Lama Penyinaran terhadap Berat Basah *Microgreen*

Uji *split plot design* ini dilakukan untuk menguji pengaruh faktor warna lampu LED dan lama penyinaran terhadap berat basah *microgreen*. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung 10,617 faktor warna lampu LED dengan nilai signifikansi 0,001 ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan nyata perlakuan warna lampu LED dengan berat basah *microgreen*. Faktor lama penyinaran memiliki nilai F-hitung 8,031 dengan nilai signifikansi 0,001 ($< 0,05$), menunjukkan terdapat perbedaan nyata perlakuan lama penyinaran dengan berat basah *microgreen*. Interaksi warna lampu LED dengan lama penyinaran memiliki nilai F-hitung 3,779 dengan nilai signifikansi 0,010 ($< 0,05$), berarti terdapat perbedaan nyata perlakuan warna lampu LED dan lama penyinaran terhadap berat basah *microgreen*.

Karena ada pengaruh nyata warna lampu LED dan lama penyinaran terhadap berat basah *microgreen*, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) atau uji Tukey, dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Uji BNJ Interaksi Lama Penyinaran dan Warna Lampu terhadap Jumlah Daun *Microgreen*

Interaksi	J1		J2		J3		J4	
	Subset		Subset		Subset		Subset	
	1	1	2	2	1	1	2	2
P1	1.6000	2.4000			2.8000		4.5000	
P2	1.8000	3.0000	3.0000		2.6000		4.5000	
P3	1.7333		3.5000		4.5000		4.6667	
Sig.	0.562	0.080	0.158		0.055		0.854	

Berdasarkan Tabel 7, didapatkan bahwa warna lampu LED biru memberikan hasil terbaik pada berat basah *microgreen*, yaitu 0,70234 g, berbeda nyata dengan warna lampu LED lain. Sedangkan warna lampu LED merah memberikan hasil terendah pada berat basah *microgreen*, yaitu 0,38956 g, tidak berbeda nyata dengan warna lampu LED hijau.

Tabel 7. Hasil Uji BNJ Warna Lampu LED terhadap Berat Basah Microgreen

Warna Lampu	N	Subset	
		1	2
Lampu Hijau	12	.38956	
Lampu Merah	12	.44733	
Lampu Biru	12		.70234
Sig.		.707	1.000

Berdasarkan Tabel 8, didapatkan bahwa lama penyinaran 13 jam memberikan hasil terbaik pada berat basah *microgreen*, yaitu 0,69251 g, tidak berbeda nyata dengan lama penyinaran 9 jam, tetapi berbeda nyata dengan lama penyinaran yang lain. Sedangkan lama penyinaran 1 jam memberikan hasil terendah pada berat basah *microgreen*, yaitu 2,9522 yang tidak berbeda nyata dengan lama penyinaran 5 jam.

Tabel 8. Hasil Uji BNJ Lama Penyinaran terhadap Berat Basah Microgreen

Lama Penyinaran	N	Subset	
		1	2
1 jam	9	.29522	
5 jam	9	.49100	.49100
9 jam	9		.57358
13 jam	9		.69251
Sig.		.118	.103

Sementara uji lanjut pada interaksi lama penyinaran dan warna lampu terhadap berat basah

microgreen terangkum pada Tabel 9. Pada Tabel 9 tampak bahwa interaksi lama penyinaran 9 jam dengan lampu biru, dan interaksi lama penyinaran 13 jam dengan lampu biru memberikan hasil berat basah *microgreen* tertinggi dan berbeda nyata dengan interaksi lainnya.

4. Pengaruh Warna Lampu LED dan Lama Penyinaran terhadap Berat Kering Microgreen

Uji *split plot design* ini dilakukan untuk menguji pengaruh faktor warna lampu LED dan lama penyinaran terhadap berat kering *microgreen*. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diperoleh nilai F-hitung 8,637 faktor warna lampu LED dengan nilai dengan signifikansi 0,002 (< 0,05), sehingga disimpulkan terdapat perbedaan nyata perlakuan warna lampu LED terhadap berat kering *microgreen*. Selanjutnya pada faktor lama penyinaran memiliki nilai F-hitung sebesar 9,451 dengan nilai signifikansi 0,000 (< 0,05), menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata perlakuan lama penyinaran terhadap berat kering *microgreen*. Sementara interaksi warna lampu LED dengan lama penyinaran memiliki nilai F-hitung 5,982 dengan nilai signifikansi 0,001 (< 0,05), berarti terdapat perbedaan nyata perlakuan warna lampu LED dengan lama penyinaran terhadap berat kering *microgreen*. Karena ada pengaruh nyata pada warna lampu LED dan lama penyinaran terhadap berat kering *microgreen*, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) atau uji Tukey, dengan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10, didapatkan bahwa warna lampu LED biru memberikan hasil terbaik berat kering *microgreen*, yaitu 0,03692 g, tidak berbeda nyata dengan warna lampu LED hijau, tetapi berbeda nyata dengan warna lampu LED merah. Sedangkan warna lampu LED merah memberikan hasil terendah pada berat kering *microgreen*, yaitu 0,01533.

Tabel 9. Hasil Uji BNJ Interaksi Lama Penyinaran dan Warna Lampu terhadap Berat Basah Microgreen

Interaksi	J1		J2		J3		J4	
	Subset		Subset		Subset		Subset	
	1	1	1	2	1	2	1	2
P1	0.3427	0.3893			0.6357	0.4067		
P2	0.1853	0.3660	0.2017			0.8053	0.8053	
P3	0.3577	0.7177			0.8837		0.8657	
Sig.	0.519	0.162	1.000	0.065	0.072	0.908		

Tabel 10. Hasil Uji BNJ Warna Lampu LED Terhadap Berat Kering *Microgreen*

Warna	N	Subset	
		1	2
Merah	12	.01533	
Hijau	12		.03375
Biru	12		.03692
Sig.		1.000	.840

Berdasarkan Tabel 11, didapatkan bahwa warna lama penyinaran 13 jam memberikan hasil terbaik pada berat kering *microgreen*, yaitu 0,04867 g, dan berbeda nyata dengan lama penyinaran yang lain. Sedangkan lama penyinaran 1 jam memberikan hasil terendah pada berat kering *microgreen*, yaitu 0,01589, tidak berbeda nyata dengan lama penyinaran 5 jam dan 9 jam.

Tabel 11. Hasil Uji BNJ Lama Penyinaran Terhadap Berat Kering *Microgreen*

Lama Penyinaran	N	Subset	
		1	2
1 jam	9	.01589	
5 jam	9	.02344	
9 jam	9	.02667	
13 jam	9		.04867
Sig.		.365	1.000

Sementara uji lanjut pada interaksi lama penyinaran dan warna lampu terhadap berat basah *microgreen* terangkum pada Tabel 12. Berdasarkan Tabel 12 tampak bahwa interaksi lama penyinaran 13 jam dengan warna lampu biru memberikan hasil berat kering *microgreen* tertinggi, yaitu 0,080 g, tidak berbeda nyata dengan interaksi lama penyinaran 9 jam dengan warna lampu hijau, tetapi berbeda nyata dengan interaksi lainnya.

PEMBAHASAN

1. Pengaruh lama penyinaran LED Growlight Terhadap pertumbuhan dan hasil *microgreen* brokoli

Tabel 12. Hasil Uji BNJ Interaksi Lama Penyinaran dan Warna Lampu terhadap Berat Kering *Microgreen*

Interaksi	J1				
	Subset		J2		
	1	1	1	1	2
P1	0.0100	0.0210	0.0193	0.0110	
P2	0.0260	0.0370	0.0170		0.0550
P3	0.0117	0.0123	0.0437		0.0800
Sig.	0.307	0.224	0.100	1.000	0.095

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan hasil signifikan, yaitu terdapat pengaruh signifikan lama penyinaran LED dengan pertumbuhan dan hasil *microgreen*. Hasil ini diperoleh dari hasil uji *split plot design* lama penyinaran LED terhadap variabel pertumbuhan dan hasil *microgreen* yang terdiri dari variabel tinggi, jumlah daun, berat basah, dan berat kering. Uji *split plot design* menunjukkan lama penyinaran LED terhadap variabel tinggi *microgreen* = 0,000 (< 0,05), lama penyinaran LED terhadap variabel jumlah daun *microgreen* = 0,000 (< 0,05), lama penyinaran LED terhadap variabel berat basah *microgreen* = 0,001 (< 0,05), serta lama penyinaran LED terhadap variabel berat kering *microgreen* = 0,000 (< 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada lama penyinaran LED terhadap variabel pertumbuhan dan hasil *microgreen* bernilai kurang dari 0,05. Dari hasil uji lanjut, didapatkan bahwa lama penyinaran LED 13 jam memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan dan hasil *microgreen*. Ini berarti bahwa semakin lama waktu penyinaran LED akan mendorong pertumbuhan dan hasil *microgreen* akan semakin baik. Hal ini menunjukkan bahwa penyinaran dengan intensitas yang lebih panjang akan mempercepat inisiasi atau pembentukan daun pada tanaman. Proses fotosintesis dalam tanaman akan semakin tinggi jika energi yang di pancarkan lebih banyak dan dalam waktu yang lebih panjang, tanaman dengan laju fotosintesis yang tinggi akan memiliki laju translokasi fotosintat yang tinggi. Hal ini di dukung oleh Ermawati, Indradewa dan Trisnowati (2011) dalam penelitiannya yang mengatakan bahwa penambahan pencahayaan dengan warna yang berbeda dapat memengaruhi jumlah dan luas daun tanaman karena setiap spektrum warna memiliki energi foton yang berbeda-beda sehingga jumlah foton yang di serap memengaruhi laju fotosintesis, semakin besar energi foton yang diterima oleh tanaman maka semakin cepat pula proses pembentukan organ vegetatif dan generatif tanaman.

2. Pengaruh warna lampu LED Growlight terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan hasil yang signifikan yaitu terdapat pengaruh signifikan warna lampu LED Growlight terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen. Hasil ini diperoleh dari hasil uji *split plot design* warna lampu LED terhadap variabel pertumbuhan dan hasil microgreen yang terdiri dari variabel tinggi, jumlah daun, berat basah, dan berat kering. Uji *split plot design* menunjukkan warna lampu LED terhadap variabel tinggi microgreen = 0,000 (< 0,05), warna lampu LED terhadap variabel jumlah daun microgreen = 0,001 (< 0,05), warna lampu LED terhadap variabel berat basah microgreen = 0,001 (< 0,05), serta warna lampu LED terhadap variabel berat kering microgreen = 0,002 (< 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada warna lampu LED terhadap variabel pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli bernilai kurang dari 0,05. Dari hasil uji lanjut, didapatkan bahwa warna lampu LED biru memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan dan hasil microgreen. Ini berarti bahwa warna lampu LED biru mampu mendorong pertumbuhan dan hasil microgreen lebih baik. Cahaya *grow light* dapat mempercepat proses fotosintesis pada tanaman. Cahaya dengan warna biru dan merah baik untuk pertumbuhan tanaman dikarenakan klorofil menyerap cahaya biru dan merah sehingga fotosintesis berjalan dengan optimal dibandingkan dengan cahaya lain (Syafriyudin, 2015). Cahaya biru digunakan tanaman untuk pada fase vegetatif dan cahaya merah digunakan tanaman pada fase generatif. (Soelean dan Rahayu, 2013).

3. Pengaruh interaksi lama penyinaran dan warna lampu LED Growlight Terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli

Hasil pengujian hipotesis menunjukkan hasil yang signifikan, yaitu terdapat interaksi antara lama penyinaran LED dan warna LED terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen. Hasil ini diperoleh dari hasil uji *split plot design* antara warna lampu LED terhadap variabel pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli yang terdiri dari variabel tinggi, jumlah daun, berat basah, dan berat kering. Uji *split plot design* memberikan hasil interaksi lama penyinaran dan warna lampu LED terhadap variabel tinggi microgreen brokoli = 0,045 (< 0,05), interaksi lama penyinaran dan warna lampu LED terhadap variabel jumlah daun microgreen brokoli = 0,020 (< 0,05), interaksi lama penyinaran dan warna lampu LED terhadap variabel berat basah microgreen brokoli = 0,010 (< 0,05), serta interaksi lama penyinaran dan warna lampu LED terhadap variabel berat kering microgreen brokoli = 0,001 (< 0,05). Hal

ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada interaksi lama penyinaran dan warna lampu LED terhadap variabel pertumbuhan dan hasil microgreen bernilai kurang dari 0,05.

Dari hasil uji lanjut, didapatkan bahwa interaksi lama penyinaran LED 13 jam dan warna lampu LED biru memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli, yaitu pada variabel tinggi, berat basah, dan berat kering. Sedangkan interaksi lama penyinaran LED 5 jam dan warna lampu LED biru memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli, yaitu pada variabel jumlah daun. Ini berarti bahwa semakin lama penyinaran dengan lampu LED biru, pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli akan lebih baik. Lama penyinaran sangat berpengaruh terhadap pembentukan klorofil, 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 (Suyitno, 2009).

KESIMPULAN

1. Ada pengaruh signifikan lama penyinaran LED dengan pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. Lama penyinaran 13 jam memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil.
2. Ada pengaruh signifikan warna lampu LED dengan pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli. Warna lampu LED biru memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli.
3. Ada interaksi antara lama penyinaran LED dan warna LED terhadap pertumbuhan dan hasil microgreen brokoli.
4. Pengembangan budidaya indoor dengan lampu LED growlight akan memiliki implikasi luas pada aspek sosial, ekonomi, maupun lingkungan, yaitu pemenuhan kebutuhan pangan dan terciptanya lingkungan yang sehat

DAFTAR PUSTAKA

- Boeckmann, C. (2019). *Growing Broccoli Planting, Growing and Harvesting Broccoli*. <https://www.almanac.com/plant/broccoli#>. Diakses Mei 2021.
- Bhargav, R. (2017). Which are more nutritious, microgreens or sprouts? <https://www.quora.com/Which-are-more-nutritious-sprouts-or-microgreen>. Diakses Mei 2021.
- Carlisle, K. (2019). Are microgreen sprouts?

- <https://www.quora.com/Are-microgreen-sprouts>. Diakses Mei 2021.
- Ermawati, D., D. Indradewa, & Trisnowati, S. (2011). Pengaruh Warna Cahaya Tambahan Terhadap Pertumbuhan dan Pembungan Tiga Variates Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Potong. *J Vegetalika*. Vol 1(3) : 20-25
- Eric (2018). *What are Microgreen and Just How Healthy are They*. Dalam <https://www.growformore.com/microgreen/what-are-microgreen>. Diakses Mei 2021.
- Soeelman & Rahayu (2013). *Halaman Organik: Mengubah Taman Rumah Menjadi Taman Sayuran Organik Untuk Gaya Hidup Sehat*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan
- Syafriyudin (2015). Analisis Pertumbuhan Tanaman Krisan Pada Variabel Warna Cahaya Lampu LED. *Jurnal. Teknologi*. 8 (1): 83-87
- Suryanto, E. (2009). *Air Kelapa Dalam Media Kultur Pembibitan Anggrek*. <https://wawaorchid.wordpress.com/2009/05/05/air-kelapa-dalam-media-kultur-pembibitan-anggrek/>. Diakses Desember 2021.
- Sulistiy (2020). *Respon to The Growth and Results of Microgreens Broccoli Planted Hydroponically With Various Planting Media and Addition of Coconut Water Sources of Nutrition and Hormone*. *Jurnal Pertanian Agros* Vol. 23 No.1, Januari 2021: 217-229
- Suyitno (2009). *Fotosintesis*. Universitas Negeri Yogyakarta Press. Yogyakarta. 90 hal.
- Nivedha V. & Lakshmy Priya S. (2018). Comparative study of microgreens with mature greens incorporated ready-to-eat chutney powders. *Int. Journal of Food Science and Nutrition* 3 (6): Nov 2018: 171- 175. <http://www.foodsciencejournal.com/archive/s/2018/vol3/issue6/3-6-28> Diakses: Desember 2021.
- Wall, Jody & Gupta, Archana (2016). *What is the difference between sprouts and microgreens?* <https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-sprouts-and-microgreens>. Diakses: Desember 2021.