

Respon Microgreens Selada Merah (*Lactuca sativa* L. Var. Olga Red) Terhadap Berbagai Media Tanam dan Konsentrasi Air Kelapa

Response of Red Lettuce Microgreens (*Lactuca sativa* L. Var. Olga Red) to Various Planting Media and Coconut Water Concentration

Fachirah Ulfa*, Novaty Eny Dunga, Nurhanafia Hamzah

Departemen Budidaya Pertanian, Universitas Hasanuddin, Tamalanrea, Makassar, 90245, Indonesia.

* E-mail: fachirah.ulfa@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan dan kualitas produksi *microgreens* selada merah. Penelitian ini dilaksanakan di Green House CoE Teaching Farm Fakultas Pertanian pada ketinggian tempat 9 mdpl dengan suhu rata-rata 26,5° C. Analisis kandungan klorofil, karotenoid, dan flavonoid dilaksanakan di Laboratorium Jamur Pangan dan Pupuk Hayati, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar, pada bulan Februari hingga April 2023. Penelitian ini dirancang menggunakan percobaan Faktorial 2 Faktor (F2F) dengan Rancangan Acak kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungan. Faktor pertama media tanam yang terdiri atas 3 taraf yaitu: cocopeat, arang sekam, rockwool. Faktor kedua konsentrasi air kelapa yang terdiri atas 4 taraf yaitu: 0%, 15%, 30%, dan 45%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara berbagai media tanam dengan konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan dan kualitas produksi *microgreens* selada merah. Perlakuan media tanam arang sekam memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman (2.83 cm), panjang akar (5.95 cm), bobot segar tajuk (8.69 g), dan kandungan flavonoid (2.991 mg L⁻¹), media tanam cocopeat memberikan hasil tertinggi pada kandungan klorofil a (25.62 mg L⁻¹), klorofil b (12.30 mg L⁻¹), klorofil total (37.91 mg L⁻¹) dan karotenoid (238.94 µmol L⁻¹). Konsentrasi air kelapa 15% memberikan hasil tertinggi pada panjang akar (5.58 cm), bobot segar tajuk (8.52 g), kandungan klorofil a (25.11 mg L⁻¹), klorofil b (12.10 mg L⁻¹) dan klorofil total (36.49 mg L⁻¹) dan konsentrasi air kelapa 30% memberikan kandungan vitamin C tertinggi yaitu 782.08 mg kg⁻¹.

Kata Kunci: microgreens, selada merah, media tanam, air kelapa

ABSTRACT

This study aims to study the effect of various growing media and coconut water concentrations on the growth and production quality of red lettuce microgreens. This research was conducted at the Green House CoE Teaching Farm, Faculty of Agriculture, at an altitude of 9 meters above sea level with an average temperature of 26.5o C. Analysis of the content of chlorophyll, carotenoids and flavonoids was carried out at the Food Mushrooms and Bio Fertilizers Laboratory, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar, from February to April 2023. This study was designed using a 2 Factor Factorial Experiment (F2F) with a Randomized Block Design (RBD) as an environmental design. The first factor is the planting medium which consists of 3 levels, namely: cocopeat, husk charcoal, rockwool. The second factor is the concentration of coconut water which consists of 4 levels, namely: 0%, 15%, 30%, and 45%. The results showed that there was no interaction between the various growing media and the concentration of coconut water on the growth and production quality of red lettuce microgreens. The treatment of rice husk charcoal growing media gave the highest yields on plant height (2.83 cm), root length (5.95 cm), shoot fresh weight (8.69 g), and flavonoid content (2.991 mg L⁻¹), cocopeat growing media gave the highest yields on chlorophyll content a (25.62 mg/L), chlorophyll b (12.30 mg/L), total chlorophyll (37.91 mg L⁻¹) and carotenoids (238.94 µmol L⁻¹). The concentration of 15% coconut water gave the highest yield on root length (5.58 cm), fresh crown weight (8.52 g), chlorophyll a (25.11 mg L⁻¹), chlorophyll b (12.10 mg L⁻¹) and total chlorophyll (36.49 mg L⁻¹) and 30% concentration of coconut water gave the highest vitamin C content, namely 782.08 mg kg⁻¹.

Keywords: microgreens, red lettuce, growing media, coconut water.

PENDAHULUAN

Selada merah (*Lactuca sativa* L. var. Olga Red) merupakan tanaman sayuran yang memiliki warna daun yang menarik, bertekstur halus, berbentuk keriting dan renyah. Kini selada merah semakin diminati dikalangan masyarakat karena memiliki banyak manfaat bagi kesehatan terutama pada kandungan nutrisi dan senyawa metabolit sekunder seperti triterpenoid, tanin, flavonoid, karotenoid, steroid, fenolik, alkaloid, saponin, dan memiliki serat yang tinggi sehingga terjadi peningkatan jumlah konsumsi sayuran ini (Rohmah et al., 2019).

Meningkatnya kebutuhan sayuran ini sejalan dengan pesatnya laju pertumbuhan populasi penduduk di perkotaan. Berdasarkan data BPS (2021) bahwa pada tahun 2020, sekitar 56,7% penduduk Indonesia tinggal di daerah perkotaan. Diperkirakan bahwa persentase ini akan terus bertambah menjadi sekitar 66,6% di tahun 2035. Upaya terus dilakukan untuk memastikan ketersediaan sayuran yang cukup, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Namun, sektor pertanian menyumbang 8% dari total emisi gas rumah kaca (GRK) Indonesia dan luas lahan pertanian di Indonesia kian menurun akibat alih fungsi lahan (Rizkiyah dan Wijayanti,

2022). Menurut perhitungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan untuk inventarisasi GRK nasional, sektor pertanian memberikan kontribusi emisi sebesar 108.598 Gg CO₂e pada tahun 2019 (BPS 2022).

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 29% dengan usaha sendiri dan bahkan hingga 41% dengan bantuan internasional pada tahun 2030 (Kementerian ESDM, 2023). Kondisi ini mendorong masyarakat untuk menciptakan inovasi pertanian modern di perkotaan. Inovasi tersebut hadir dalam bentuk konsep pertanian perkotaan (*urban farming*). Seiring dengan kebutuhan gaya hidup sehat, konsep *urban farming* semakin populer. Memakan sayuran yang bergizi dan bebas pestisida merupakan salah satu gaya hidup sehat yang sangat dianjurkan (Chrisnawati et al., 2022). Salah satu konsep *urban farming* yang tengah populer saat ini di masyarakat perkotaan adalah budidaya *microgreens* sebagai alternatif pemenuhan gizi yang tidak membutuhkan lahan yang luas.

Microgreens adalah sayuran yang dipanen di usia muda yaitu saat kotiledon sudah terbuka lebar dan telah muncul sepasang daun sejati pertama. *Microgreens* dipanen dengan cara memotong bagian

batang tanpa akar tepat di atas permukaan media tanam. Masa panen *microgreens* sangat singkat, yakni 7-21 hari setelah tanam (Mollah et al., 2021). *Microgreens* sangat nyaman untuk ditanam di berbagai lokasi termasuk di dalam ruangan, di rumah kaca dan termasuk bagian dari *Controlled Environmental Agriculture* (CEA) atau gerakan global menuju pertanian lingkungan terkontrol. CEA memiliki kemampuan menghasilkan tanaman sepanjang tahun dengan waktu panen yang singkat menjadikan peningkatan hasil dengan menyesuaikan jumlah karbon (Benke et al., 2017).

Dalam segmen pasar kelas menengah ke atas, budidaya *microgreens* dapat menjadi potensi usaha karena *microgreens* digunakan sebagai sajian makanan seperti salad dan garnish (hiasan) di beberapa hotel dan restoran masakan. Hal ini juga diutarakan oleh Rafiqah dan Rahmayanti (2022) nilai jual *microgreens* di pasaran cukup tinggi sehingga pengembangan *microgreens* di perkotaan memiliki potensi pasar dalam peningkatan ekonomi yang sangat besar. Selain *microgreens* dapat dipanen dengan cepat dan kaya akan vitamin, permintaan untuk peluang pengembangan *microgreens* semakin meningkat terutama karena lahan

pertanian yang tersedia semakin berkurang (Aini et al., 2021).

Kegiatan budidaya *microgreens* memiliki keuntungan terutama pada nutrisi yang dimilikinya. Pinto et al. (2015) menyimpulkan bahwa selada *microgreens* memiliki kandungan yang lebih tinggi dari beberapa unsur (Ca, Fe, Mg, Mn, Mo, Se dan Zn) daripada sayuran dewasa. Salah satu jenis tanaman *microgreens* yang bisa dibudidayakan ialah selada merah. Hasil penelitian Ispizua et al. (2022) kandungan vitamin C dan fenolik pada *microgreens* selada merah masing-masing 42% dan 79% lebih tinggi daripada selada dewasa. Vitamin C inilah yang berperan sebagai antioksidan terhadap radikal bebas. Oleh karena itu, kandungan nutrisi yang lebih banyak tersebut membuat orang yang mempunyai kesadaran kesehatan beralih mengkonsumsi *microgreens* dan sangat cocok bagi orang yang sakit dengan selera makan yang kurang karena hanya dengan mengkonsumsi beberapa gram saja, kebutuhan gizi mereka sudah terpenuhi.

Pertumbuhan *microgreens* tidak terlepas dari media tanam yang baik agar menghasilkan panen yang berkualitas. Media tanam yang ideal untuk pertumbuhan *microgreens* harus dapat menyimpan dan mengikat air juga nutrisi, steril, mempunyai

aerasi dan drainase yang baik, cukup porous sehingga dapat menyimpan oksigen untuk proses respirasi, tahan lama, serta mudah didapatkan (Solekhah et al., 2021). *Microgreens* dapat dibudidayakan pada berbagai macam media tanam hidroponik seperti cocopeat, arang sekam, dan rockwool.

Cocopeat merupakan serbuk halus yang dibuat dengan cara menghancurkan sabut yang terbuat dari limbah kelapa tua yang mampu menampung banyak air. Hasil penelitian Andansari (2019) menunjukkan bahwa media tanam cocopeat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air, tinggi dan berat segar *microgreens* brokoli. Arang sekam memiliki sifat yang remah, pori-porinya yang besar, dan bobotnya yang ringan mendorong sirkulasi udara yang baik. Sisriana et al. (2021) menyatakan bahwa cocopeat dan arang sekam bersifat steril, dapat digunakan kembali, dan dapat menyimpan air lebih banyak. Rockwool memiliki struktur yang memberikan rasio air dan udara yang ideal untuk pertumbuhan *microgreens*. Berdasarkan penelitian Ikrarwati et al. (2020), media tanam rockwool memberikan hasil terbaik terutama pada klorofil daun tanaman *microgreens* basil.

Tanaman *microgreens* bersifat organik dan umumnya dikonsumsi dalam keadaan segar karena dalam penanamannya tidak menggunakan perlakuan kimiawi apapun pada benih *microgreens* sebelum ditanam sampai panen. Tetapi pertumbuhan *microgreens* juga membutuhkan air dan nutrisi dari luar yang berbeda dengan kecambah. Pemberian air kelapa pada media tanam dapat dijadikan sebagai alternatif nutrisi bagi pertumbuhan *microgreens* karena air kelapa mengandung berbagai mineral, seperti K, N, Ca, Fe, Na, S, Cu, Mg, gula, protein dan ZPT alami yaitu auksin, sitokinin, dan giberelin (Sulistiya, 2021). Vitamin, gula, dan asam amino berperan sebagai energi, enzim dan kofaktor dan berfungsi meningkatkan metabolisme sel.

Air kelapa merupakan bagian dari buah kelapa yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Air kelapa juga dapat diekstrak sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT) alami yang ramah lingkungan dan mudah didapat. Air kelapa mengandung ZPT alami seperti auksin dan sitokinin yang mendukung pembelahan sel yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Lawalata, 2011). Menurut Armawi (2009) dalam Ningsi et al. (2021), ZPT yang terdapat dalam air kelapa

muda lebih melimpah dibanding dengan air kelapa tua. Berdasarkan hasil penelitian Nurfadilah (2022) menyatakan bahwa penambahan air kelapa pada konsentrasi 20% menghasilkan kualitas terbaik pada tanaman pakcoy. Pemanfaatan air kelapa juga telah dilakukan pada penelitian cabai yang menunjukkan bahwa air kelapa mempengaruhi pertumbuhan dan karakteristik pasca panen cabai besar yaitu pada konsentrasi air kelapa 15% (Ulfa et al., 2022).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan kualitas produksi *microgreens* selada merah terhadap berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Green House CoE Teaching Farm Fakultas Pertanian pada ketinggian tempat 9 mdpl dengan suhu rata-rata 26,5° C. Analisis kandungan klorofil, karotenoid, dan flavonoid dilaksanakan di Laboratorium Jamur Pangan dan Pupuk Hayati, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2023.

Penelitian ini disusun menggunakan percobaan Faktorial 2 Faktor (F2F) dengan

Rancangan Acak kelompok (RAK) sebagai rancangan lingkungan.

Faktor pertama adalah media tanam (M), terdiri atas 3 taraf yaitu:

- m1 : media tanam cocopeat
- m2 : media tanam arang sekam
- m3 : media tanam rockwool

Faktor kedua adalah konsentrasi air kelapa (K), terdiri atas 4 taraf yaitu:

- k0 : konsentrasi air kelapa 0% (1000 mL aquades)
- k1 : konsentrasi air kelapa 15% (150 mL air kelapa + 850 mL aquades)
- k2 : konsentrasi air kelapa 30% (300 mL air kelapa + 700 mL aquades)
- k3 : konsentrasi air kelapa 45% (450 mL air kelapa + 540 mL aquades)

Berdasarkan kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 unit percobaan yang akan diamati. Setiap unit percobaan terdiri dari 2 wadah plastik sehingga jumlah keseluruhan adalah 72 wadah plastik.

Persiapan Air Kelapa

Air kelapa muda yang dipakai merupakan buah kelapa muda yang diambil dari pohon yang sama dengan kulit buah berwarna hijau dan halus, tidak terkena serangan dari hama atau penyakit, mempunyai endosperm yang masih lunak dan tipis dengan nilai brix 6%.

Mencampurkan air kelapa muda dan aquades dengan perbandingan 1:1. Kemudian melarutkan gula pasir 30 g dalam setiap 1 L air kelapa muda lalu disaring. Larutan dimasukkan ke dalam botol plastik 1.5 L sebanyak $\frac{3}{4}$ bagian botol agar ada ruang untuk menampung gas hasil fermentasi. Botol ditutup dan ditempatkan yang terlindung dari cahaya matahari. Setelah 5 hari, tutup botol dibuka perlahan kemudian ditutup lagi dan setelahnya dilakukan setiap 2 hari sekali untuk mengeluarkan gas yang ada dari hasil fermentasi. Proses fermentasi ini dilakukan selama 2 minggu hingga telah menunjukkan kriteria siap digunakan yaitu larutan sudah beraroma alkohol (Ulfa 2015). Air kelapa yang telah difermentasi, diencerkan sesuai perlakuan dan kemudian dianalisis kandungan unsur hara dan ZPTnya.

Persiapan Media Tanam

Media tanam cocopeat telah mengalami proses pencucian dan bebas zat tanin. Mensterilisasi media tanam cocopeat dan arang sekam dengan autoclave di suhu 121° C pada tekanan 1 atm selama 15 menit. Media rockwool dipotong sesuai dengan ukuran wadah plastik. Media tanam dimasukkan ke dalam wadah plastik yang sudah berlubang agar akar tanaman tidak membusuk kemudian dilembabkan dengan

air hingga merata.

Penanaman dan Aplikasi Perlakuan

Penanaman *microgreens* dilaksanakan dengan menabur benih selada merah sebanyak 1 g pada setiap media tanam dalam wadah plastik. Kemudian siram dengan menyemprotkan sedikit air pada media tanam dan tutup dengan plastik hitam selama 1-2 hari. Setelah berkecambah/sprout, plastik hitam dibuka dan dibiarkan terkena bias cahaya matahari.

Pemberian perlakuan air kelapa dilakukan sesuai dengan taraf perlakuan yaitu 0%, 15%, 30%, dan 45% sebanyak volume 20 mL/wadah. Perlakuan air kelapa diaplikasikan dengan cara menyemprotkan secara merata pada media tanam menggunakan hand sprayer selama dua kali seminggu. Hal ini mengacu pada penelitian Ulfa et al. (2022) aplikasi air kelapa diberikan dua kali seminggu sampai panen dengan metode semprot.

Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan memperhatikan kondisi tanaman dan kelembaban media tanam dengan penyiraman air biasa setiap sore hari dan pengendalian penyakit. Satu hingga tiga hari setelah tanam, penyiraman menggunakan hand sprayer. Hari ke 4 setelah tanam, penutup wadah dibuka kemudian penutup dipindahkan ke

bawah wadah dan penyiraman dari bawah wadah plastik. Pengendalian penyakit dilakukan secara mekanik yaitu dengan mencabut tanaman yang terkena cendawan.

Pemanenan

Pemanenan *microgreens* selada merah dilakukan pada 14 HST. Ciri *microgreens* yang dapat dipanen yaitu saat daun sejati pertama muncul atau umur 1-3 minggu (Nautiyal et al., 2022). *Microgreens* selada merah dipanen dengan cara memotong 1 cm dari permukaan media tanam menggunakan gunting lalu dimasukkan ke dalam plastik cetik dan ditimbang bobot segarnya lalu dimasukkan ke lemari pendingin agar tetap segar untuk melakukan analisis kandungan vitamin C, flavonoid, klorofil dan karotenoid.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam, jika menunjukkan hasil yang nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ α 0.05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh tidak nyata. Namun, perlakuan berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman sedangkan konsentrasi air kelapa berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) *microgreens* selada merah 14 HST pada perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

Media Tanam	Konsentrasi Air Kelapa				Rata-rata	NP BNJ α 0.05
	k0	k1	k2	k3		
m1	1.43	1.74	1.52	1.35	1.51 c	0.53
m2	3.63	2.61	2.59	2.50	2.83 a	
m3	1.87	2.38	2.15	1.97	2.09 b	
Rata-rata	2.31	2.24	2.09	1.94		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0.05.

Hasil uji BNJ α 0.05 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam arang sekam (m2) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 2.83 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan media

tanam lainnya. Perlakuan media tanam cocopeat (m1) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman terendah yaitu 1.51 cm.

2. Panjang Akar

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh tidak nyata. Namun, perlakuan berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata dan konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Hasil uji BNJ α 0.05 pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam arang sekam (m2) menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi yaitu 5.95 cm dan berbeda nyata

dengan perlakuan media tanam lainnya. Perlakuan media tanam rockwool (m3) menghasilkan rata-rata panjang akar terendah yaitu 3.75 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanam cocopeat (m1). Perlakuan konsentrasi air kelapa 15% (k1) menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi yaitu 5.58 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 45% (k3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 0% (k0) dan 30% (k2).

Tabel 2. Rata-rata panjang akar (cm) *microgreens* selada merah 14 HST pada perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

Media Tanam	Konsentrasi Air Kelapa				Rata-rata	NP BNJ α 0.05
	k0	k1	k2	k3		
m1	4.46	5.07	3.24	4.34	4.28bc	1.55
m2	5.47	7.32	5.57	5.44	5.95a	
m3	3.13	4.35	3.59	3.91	3.75c	
Rata-rata	4.35q	5.58p	4.13q	4.56pq		
NP BNJ α 0.05					1.08	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0.05.

3. Bobot segar tajuk (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh tidak nyata. Namun, perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar tajuk.

Hasil uji BNJ α 0.05 pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam

arang sekam (m2) menghasilkan rata-rata bobot segar tajuk tertinggi yaitu 8.69 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanam rockwool (m3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan cocopeat (m1). Perlakuan konsentrasi air kelapa 15% (k1) menghasilkan rata-rata bobot segar tajuk tertinggi yaitu 8.52 g dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air lainnya.

Tabel 3. Rata-rata bobot segar tajuk (g) *microgreens* selada merah 14 HST pada perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

Media Tanam	Konsentrasi Air Kelapa				Rata-rata	NP BNJ α 0.05
	k0	k1	k2	k3		
m1	3.97	4.37	1.70	1.43	2.87b	1.02
m2	8.17	10.67	9.17	6.77	8.69a	
m3	7.67	10.53	8.23	7.13	8.39a	
Rata-rata	6.60qr	8.52p	6.37rs	5.11s		
NP BNJ α 0.05					1.43	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0.05.

4. Klorofil a (mg L⁻¹)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh tidak nyata. Namun, perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap klorofil a. Hasil uji BNJ α 0.05 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam cocopeat (m1) menghasilkan rata-rata

klorofil a tertinggi yaitu 25.62 mg L⁻¹ dan berbeda nyata dengan perlakuan media tanam lainnya. Perlakuan media tanam arang sekam (m2) menghasilkan rata-rata klorofil a terendah yaitu 19.33 mg L⁻¹. Perlakuan konsentrasi air kelapa 15% (k1) menghasilkan rata-rata klorofil a tertinggi yaitu 25.11 mg L⁻¹ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 0% (k0).

Tabel 4. Rata-rata klorofil a (mg L⁻¹) *microgreens* selada merah 14 HST pada perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

Media Tanam	Konsentrasi Air Kelapa				Rata-rata	NP BNJ α 0.05
	k0	k1	k2	k3		
m1	25.40	26.73	25.57	24.77	25.62a	1.37
m2	20.15	21.70	17.15	18.29	19.33c	
m3	24.18	26.88	23.64	20.36	23.77b	
Rata-rata	23.24pq	25.11p	22.12qr	21.14r		
NP BNJ 0.05					1.91	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0.05.

5. Klorofil b (mg L⁻¹)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai

media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh tidak nyata. Namun, perlakuan berbagai media tanam berpengaruh sangat

nyata dan konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap klorofil b. Hasil uji BNJ α 0.05 pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam cocopeat (m1) menghasilkan rata-rata klorofil b tertinggi yaitu 12.30 mg L⁻¹ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanam rockwool (m3) tetapi berbeda nyata

dengan perlakuan media tanam arang sekam (m2). Perlakuan konsentrasi air kelapa 15% (k1) menghasilkan rata-rata klorofil b tertinggi yaitu 12.10 mg L⁻¹ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 0% (k0) dan 30% (k2) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 45%(k3).

Tabel 5. Rata-rata klorofil b (mg L⁻¹) *microgreens* selada merah 14 HST pada perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

Media Tanam	Konsentrasi Air Kelapa				Rata-rata	NP BNJ α 0.05
	k0	k1	k2	k3		
m1	11.99	13.48	12.22	11.51	12.30a	1.32
m2	8.85	9.41	7.46	8.25	8.49b	
m3	11.37	13.41	11.34	9.45	11.39a	
Rata-rata	10.74p	12.10p	10.3p	9.73q		
NP BNJ α 0.05					1.84	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0.05.

6. Klorofil total (mg L⁻¹)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

berpengaruh tidak nyata. Namun, perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa berpengaruh sangat nyata terhadap klorofil total.

Tabel 6. Rata-rata klorofil total (mg L⁻¹) *microgreens* selada merah 14 HST pada perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

Media Tanam	Konsentrasi Air Kelapa				Rata-rata	NP BNJ α 0.05
	k0	k1	k2	k3		
m1	37.38	40.20	37.78	36.27	37.91a	2.82
m2	31.11	29.00	24.61	26.53	27.81b	
m3	35.54	40.29	34.98	29.80	35.15a	
Rata-rata	34.68pq	36.49p	32.45q	30.87q		
NP BNJ α 0.05					3.94	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0.05.

Hasil uji BNJ α 0.05 pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam cocopeat (m1) menghasilkan rata-rata klorofil total tertinggi yaitu 37.91 mg L⁻¹ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan media tanam rockwool (m3) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam (m2). Perlakuan konsentrasi air kelapa 15% (k1) menghasilkan rata-rata klorofil total tertinggi yaitu 36.49 mg L⁻¹ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 0% (k0) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 30% (k2) dan 45%(k3).

7. Karotenoid

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

berpengaruh tidak nyata. Namun, perlakuan berbagai media tanam berpengaruh sangat nyata dan konsentrasi air kelapa berpengaruh nyata terhadap karotenoid. Hasil uji BNJ α 0.05 pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan media tanam cocopeat (m1) menghasilkan rata-rata klorofil total tertinggi yaitu 238.94 μ mol L⁻¹ dan berbeda nyata dengan perlakuan media tanam lainnya. Perlakuan media tanam arang sekam (m2) menghasilkan rata-rata klorofil total terendah yaitu 176.19 μ mol L⁻¹. Perlakuan konsentrasi air kelapa 15% (k1) menghasilkan rata-rata klorofil total tertinggi yaitu 229.38 μ mol L⁻¹ dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi air kelapa 0% (k0) dan 30% (k2).

Tabel 7. Rata-rata karotenoid (μ mol L⁻¹) *microgreens* selada merah 14 HST pada perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa

Media Tanam	Konsentrasi Air Kelapa				Rata-rata	NP BNJ α 0.05
	k0	k1	k2	k3		
m1	246.13	233.31	243.24	233.08	238.94a	
m2	193.72	179.94	159.68	171.43	176.19c	17.00
m3	248.29	223.67	215.23	197.01	221.05b	
Rata-rata	229.38p	212.30pq	206.05pq	200.51q		
NP BNJ α 0.05	23.78					

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom (a,b,c) dan baris (p,q,r) berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNJ taraf kepercayaan α 0.05.

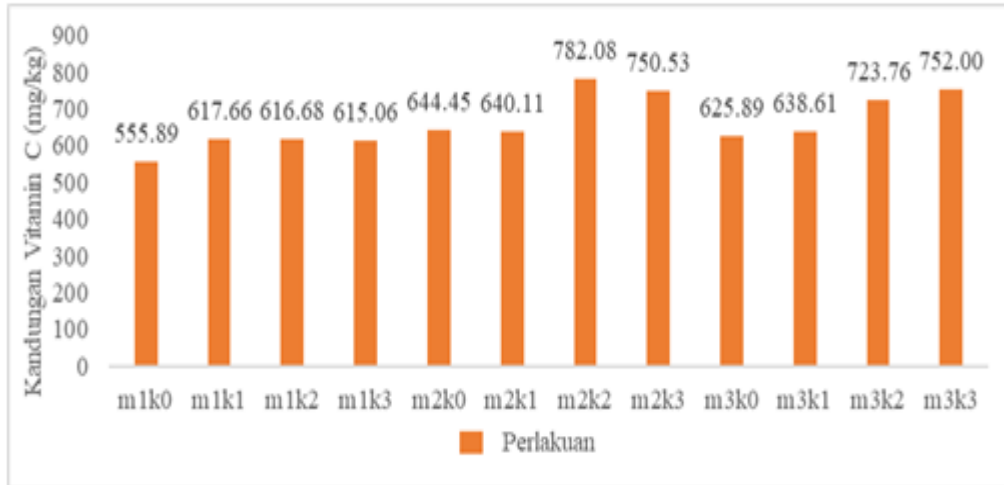
8. Vitamin C

Hasil analisis laboratorium, rata-rata kandungan vitamin C setiap perlakuan diperlihatkan pada Gambar 1. Gambar 1

menunjukkan bahwa rata-rata kandungan vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan media tanam arang sekam (m2) dengan konsentrasi air kelapa 30% (k2) yaitu 782.08

mg kg⁻¹, sedangkan rata-rata kandungan vitamin C terendah yaitu perlakuan media

tanam cocopeat (m1) dengan konsentrasi air kelapa 0% (k0) yaitu 555.89 mg kg⁻¹.



Gambar 1. Rata-rata kandungan vitamin C

9. Flavonoid

Hasil analisis laboratorium, rata-rata kandungan flavonoid diperlihatkan pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata kandungan flavonoid tertinggi terdapat pada perlakuan media tanam arang

sekam (m2) dengan konsentrasi air kelapa 0% (k0) yaitu 2.991 mg L⁻¹, sedangkan rata-rata kandungan flavonoid terendah yaitu perlakuan media tanam arang sekam (m2) dan konsentrasi air kelapa 15% (k1) yaitu 0.884 mg L⁻¹.



Gambar 2. Rata-rata kandungan flavonoid

10. Pembahasan

Interaksi antara Media Tanam dan Konsentrasi Air Kelapa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan berbagai media tanam dan konsentrasi air kelapa memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati. Hal ini diduga kedua perlakuan yang diberikan belum mampu bersinergis dalam menunjang proses pertumbuhan dan kualitas produksi *microgreens* selada merah. Interaksi kedua perlakuan secara bersama-sama menghasilkan pertumbuhan dan kualitas produksi *microgreens* yang relatif sama antara kombinasi perlakuan yang satu dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Tenaya (2015) bahwa apabila terjadi perubahan yang tidak memiliki pengaruh signifikan antar perlakuan kombinasi maka tidak terdapat interaksi yang nyata, sehingga kerjasama antar faktor yang dikombinasikan dikatakan bebas satu sama lainnya.

Pengaruh Berbagai Media Tanam

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai media tanam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, panjang akar, bobot segar tajuk, klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan karotenoid *microgreens* selada merah.

Hasil rata-rata tinggi tanaman (Tabel 1), panjang akar (Tabel 2) dan bobot segar tajuk (Tabel 3) tertinggi dihasilkan pada media tanam arang sekam. Hal ini diduga media arang sekam yang digunakan mempunyai karakteristik yang mudah mengikat air, unsur, ringan, remah dan porositas yang besar sehingga media tanam arang sekam mudah ditembus oleh akar serta mengandung unsur hara esensial yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif *microgreens*. Hal ini didukung oleh pendapat Febrianti et al. (2021) menyatakan bahwa arang sekam dengan sifat yang sulit menggumpal dan tidak sukar mengikat air memberikan dukungan yang bagi pertumbuhan tanaman karena kandungan unsur hara N, P, dan K. Hermansyah dan Inorah (2009) dalam Nasrulloh et al. (2016) menjelaskan jika persediaan air dan nutrisi dalam tanah mencukupi kebutuhan tanaman, maka aktivitas metabolisme pada tanaman akan berjalan dengan lancar sehingga pembelahan sel, perpanjangan sel, dan pembentukan jaringan akan meningkat yang mempengaruhi tumbuhnya tanaman. Nitrogen berfungsi penting dalam pembentukan klorofil, protein, asam amino, RNA dan DNA pada tanaman. Fosfor membantu memperkuat batang, sementara kalium bertindak sebagai pengatur proses

fisiologis seperti transportasi glukosa dari daun ke organ lain dalam tanaman.

Bobot segar tajuk meliputi batang dan daun merupakan akumulasi fotosintat yang dihasilkan selama masa pertumbuhan dan berkaitan dengan tinggi tanaman. Bobot segar tanaman akan meningkat secara proporsional dengan tinggi dan jumlah daun tanaman (Safitri et al., 2020). Pada media tanam arang sekam mengalami peningkatan pada bobot segar tajuk. Hal ini dikarenakan *microgreens* menyerap unsur hara dan air dengan baik untuk membantu proses pertumbuhannya sehingga pembentukan karbohidrat hasil asimilasi tanaman meningkat. Menurut Nugraheni et al. (2018) menyatakan tanaman yang mengabsorpsi air dan unsur hara akan merangsang pembentukan sel batang dan daun sehingga aktivitas fotosintesis berjalan baik. Hasil dari fotosintesis ini kemudian diperlukan untuk membuat sel-sel pada batang dan daun yang berdampak pada peningkatan bobot segar tajuk tanaman.

Pigmen warna hijau pada daun menandakan adanya kandungan klorofil. Pada sayuran terdapat pigmen fotosintetik yaitu klorofil dan karotenoid. Hasil analisis menunjukkan kandungan rata-rata klorofil a (Tabel 4), klorofil b (Tabel 5), klorofil total (Tabel 6) dan karotenoid (Tabel 7) pada

microgreens selada merah tertinggi dihasilkan dari perlakuan media tanam cocopeat. Hal ini dikarenakan tercukupinya kebutuhan unsur hara pada *microgreens* selada merah yang ditanam dalam media tanam cocopeat. Hal ini didukung oleh pernyataan Yama dan Kartiko (2020) menatakan bahwa pemberian nutrisi yang cukup pada tanaman menyebabkan tanaman optimal dalam pembentukan klorofil. Menurut Wardhana et al. (2016) bahwa komponen utama dari pembentukan klorofil ialah unsur hara nitrogen, klorofil ini penting pada fotosintesis dan berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti respirasi.

Tanaman menggunakan klorofil a dan klorofil b dalam proses fotosintesisnya. Klorofil a menghasilkan warna biru-hijau dan klorofil b menghasilkan warna kuning-hijau. Kedua klorofil paling kuat menyerap cahaya ungu dan merah. Klorofil b berfungsi sebagai pengumpul cahaya atau antena fotosintetik, lalu mentransfer energi cahaya ke pusat reaksi yang terdiri dari klorofil a. Disitulah energi cahaya dikonversi menjadi energi kimia untuk digunakan dalam proses reduksi fotosintesis (Dharmadewi, 2020).

Karotenoid memberikan warna jingga-merah pada tanaman dan mempunyai beberapa jenis seperti likopen, β -karoten, lutein, zeaxantin, astaxantin, fukosantin, dan

β -kriptosantin. Karotenoid memiliki peran sebagai pigmen tambahan yang membantu klorofil dalam penyerapan cahaya pada area hijau-biru kemudian digunakan dalam fotosintesis, juga sebagai pelindung klorofil dari dampak cahaya berlebih (Reswari et al., 2019). Menurut Hasidah et al. (2017) menjelaskan bahwa pigmen klorofil dan karotenoid diatur oleh aktivitas beberapa enzim. Aktivitas enzim tersebut dipicu oleh faktor lingkungan seperti unsur hara dan cahaya. Adanya unsur hara N, P, K, dan Mg pada media tanam dapat menjadi aktivator enzim karotenoid hidroksilase (CH) dan fitoen sintase (PSY) yang mengawali biosintesis karotenoid. Selain memegang peran penting dalam proses fotosintesis bersama klorofil, karotenoid juga memiliki manfaat bagi kesehatan manusia. Secara garis besar, karotenoid memberikan kontribusi yang besar terutama sebagai sumber vitamin A, antioksidan, penambah sel darah, meningkatkan imunitas, anti-bakteri, anti-inflamasi, menurunkan resiko penyakit degeneratif, tekanan darah dan kanker (Maleta et al., 2018).

Microgreens selada merah mengandung senyawa antioksidan yang secara aktif menangkap radikal bebas berkat adanya vitamin C dan flavonoid. Hasil analisis kandungan vitamin C dan flavonoid pada

microgreens selada merah menunjukkan perlakuan m2 (arang sekam) memberikan nilai rata-rata tertinggi sedangkan nilai terendah dihasilkan oleh media tanam cocopeat. Hal ini dikarenakan media tanam mempengaruhi ketersediaan unsur hara untuk pembentukan dan perkembangan senyawa fitokimia. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Afradillah (2022) menyatakan bahwa kandungan vitamin C terendah pada *microgreens* yang ditanam ditemukan di media tanam cocopeat. Selanjutnya Weber (2016) menyatakan bahwa kemampuan menyimpan dan mengikat air sangat kuat pada cocopeat menyebabkan ruang udara pada media menjadi jenuh air yang mengakibatkan gangguan pada respirasi akar dan menghambat pengangkutan hara oleh akar. Pembentukan vitamin C tergantung pada fotosintesis dan reaksi biosintesis, sehingga unsur N, P, dan K sangat penting untuk mendukung pembentukan fotosintesis dan reaksi enzimatik yang tepat (Ahmad, 2019). Selain itu, kandungan kalsium yang tinggi menghasilkan kandungan flavonoid yang tinggi pula (Salim et al., 2016).

Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi air kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap

parameter bobot segar tajuk, panjang akar, klorofilia, klorofil, dan klorofil total namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Hasil rata-rata bobot segar tajuk (Tabel 3), panjang akar (Tabel 2), klorofil a (Tabel 4), klorofil b (Tabel 5), dan klorofil total (Tabel 6) tertinggi dihasilkan pada perlakuan air kelapa dengan konsentrasi 15%. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi air kelapa 15% terdapat kandungan unsur hara cukup dalam mendukung proses metabolisme dan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan *microgreens* selada merah. Unsur nitrogen termasuk salah satu unsur yang ada dalam air kelapa. Hal ini sesuai yang dikemukakan Alvichri et al., (2022) kandungan unsur hara nitrogen berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman dan merangsang pertumbuhan yaitu pembentukan batang, daun dan akar. ZPT auksin, sitokinin dan giberelin yang berperan dalam proses pembelahan sel juga terdapat di dalam air kelapa. Menurut Purwasita dan Soepajono (2022) bahwa ZPT auksin, sitokinin dan giberelin yang terkandung dari air kelapa memberikan pengaruh fisiologis yang baik bagi tanaman. ZPT sitokinin berperan dalam memicu pembelahan sel, sedangkan auksin berperan dalam mendorong pemanjangan sel. ZPT giberelin bekerja sinergis bersama

auksin untuk diferensiasi sel dan pematangan dormansi biji (Arsy dan Barunawati, 2018).

Selain unsur hara nitrogen, air kelapa juga mengandung unsur hara Magnesium. Widyartini et al. (2021) menjelaskan bahwa molekul klorofil terdiri atas 4 atom N yang mengikat cincin pirol dengan 4 rantai metana (porfirin). Magnesium memiliki peran sebagai unsur yang mengisi inti atom molekul porfirin pada klorofil. Daun yang memiliki kadar klorofil yang cukup, maka daun tersebut mampu menangkap cahaya matahari melalui proses fotosintesis kemudian energi bagi sel-sel daun dihasilkan untuk melakukan aktivitas seperti pembelahan dan pembesaran sel. Unsur hara K berperan selama fotosintesis berlangsung, jika kadar unsur hara K dalam daun berkurang maka kecepatan asimilasi CO₂ akan berkurang.

Berdasarkan hasil Andansari (2019) menyatakan bahwa penyiraman dengan air kelapa dengan konsentrasi yang tepat dapat memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh *microgreens* sehingga mendukung proses metabolisme dan memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan dan fotosintesis. Hal ini didukung dengan hasil Anggriani (2021) menyatakan bahwa penambahan air kelapa 15% menunjukkan

kadar klorofil total tertinggi pada *microgreens* rumput gandum.

Klorofil kini telah banyak digunakan di berbagai aspek diantaranya industri minuman, makanan, dan industri rumah tangga. Kandungan klorofil termasuk salah satu tolak ukur penting dalam menentukan kualitas sayuran. Dari segi kesehatan, klorofil memiliki banyak manfaat bagi kesehatan diantaranya berperan sebagai antioksidan yang bisa mendukung menetralkan radikal bebas penyebab rusaknya sel dalam tubuh, mengatasi infeksi luka, membantu untuk menetralkan polutan yang terhirup maupun yang dikonsumsi melalui makanan, mengurangi bau mulut, membantu hati dalam memproduksi sel darah merah, menjaga keseimbangan asam dan basa tubuh serta memelihara kesehatan sistem pencernaan (Samad et al., 2021).

Hasil analisis tinggi tanaman pada beberapa perlakuan konsentrasi air kelapa menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga *microgreens* berumur pendek sedangkan air kelapa termasuk pupuk organik yang memberikan efek lebih lama terhadap *microgreens* dan tidak mencukupi unsur hara yang dibutuhkan *microgreens* sehingga pengaruh pemberian air kelapa tak tampak terhadap tinggi tanaman. Hal ini didukung dengan pendapat

Baharuddin (2016) bahwa pupuk organik memiliki kelemahan yaitu hanya mengandung sedikit setiap unsur hara dan melepaskannya secara perlahan.

Perlakuan konsentrasi air kelapa di atas 30% pada *microgreens* selada merah memberikan pengaruh terendah pada parameter yang diamati. Pertumbuhan tanaman justru akan terhambat jika konsentrasi air kelapanya terlalu tinggi. Hasil penelitian Widiwurjani (2021) menunjukkan konsentrasi air kelapa yang lebih dari 35% menurunkan hasil pada *microgreens* kailan. Pemberian air kelapa dengan konsentrasi yang terlalu tinggi justru menyebabkan tanaman menjadi rusak, terhambatnya pertumbuhan berkembang tanaman, gugur daun dan penguningan, batang menghitam dan mengakibatkan tanaman mati, sedangkan jika konsentrasinya dibawah optimum maka unsur hara dan ZPT yang ada dalam air kelapa tidak bekerja dengan efektif (Darlina et al., 2016).

Manusia membutuhkan vitamin C untuk daya tahan tubuh dan kesehatan kulit, namun vitamin C tidak dapat dihasilkan oleh tubuh manusia karena tidak memiliki enzim gulonolactone oxidase, yang diperlukan untuk tahap akhir sintesis dari vitamin C sehingga kebutuhan vitamin C dalam tubuh

dapat dipenuhi dengan mengonsumsi sayuran. Hasil analisis kandungan vitamin C pada *microgreens* selada merah menunjukkan perlakuan konsentrasi air kelapa 30% menghasilkan nilai rata-rata tertinggi. Pemberian air kelapa konsentrasi 30% dapat meningkatkan aktivitas enzim gulonolactone oxidase yang merupakan komponen yang terlibat dalam pembentukan vitamin C. Menurut Samuolienė et al. (2013) menyatakan bahwa efektivitas pemberian air kelapa pada *microgreens* dipengaruhi oleh konsentrasi yang tepat sehingga mampu memberikan efek yang berbeda terhadap aktivitas *microgreens*.

KESIMPULAN

1. Tidak terdapat interaksi antara media tanam dan konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan dan kualitas produksi *microgreens* selada merah.
2. Perlakuan media tanam arang sekam memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman (2.83 cm), panjang akar (5.95 cm), bobot segar tajuk (8.69 g), dan kandungan flavonoid (2.991 mg L^{-1}), media tanam cocopeat memberikan hasil tertinggi pada kandungan klorofil a (25.62 mg L^{-1}), klorofil b (12.30 mg L^{-1}), klorofil total (37.91 mg L^{-1}) dan karotenoid ($238.94 \text{ } \mu\text{mol L}^{-1}$).
3. Konsentrasi air kelapa 15% memberikan hasil tertinggi pada panjang akar (5.58 cm), bobot segar tajuk (8.52 g), kandungan klorofil a (25.11 mg L^{-1}), klorofil b (12.10 mg L^{-1}) dan klorofil total (36.49 mg L^{-1}) dan konsentrasi air kelapa 30% memberikan kandungan vitamin C tertinggi yaitu $782.08 \text{ mg kg}^{-1}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin D.A, Riniarti M, dan Duryat D., 2014. Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji dan Arang Sekam Sebagai Media Sapih untuk Cempaka Kuning (*Michelia champaca*). *Jurnal Sylva Lestari* 2 (3), 49-58.
- Adawiyah, A., Cahyanto, T., Salim, M.A. and Suparman, D., 2020. Bioprospek *microgreens* sebagai agen antivirus dalam menghambat penyebaran coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal LP2M-Penulisan Karya Tulis Ilmiah Dosen selama WFH*, 14.
- Aini, S. N., M, S. A., dan Murwani, I. 2021. Pengaruh Warna Cahaya Led Merah, Biru, Kuning dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Microgreen Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus*). *Jurnal Agronisma*, 9(2), 379-389.
- Andansari, P., 2019. Pengaruh Media Tanam Dan Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil *Microgreens* Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Skripsi*. UPN Veteran Jatim.
- Alvichri, F., N. Aini dan A. Sofian. 2020. Uji Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Air Kelapa

- terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Agrofolium* 2(2), 164-172.
- Arsy, Andra Fatiqha, and Nunun Barunawati. 2018. Pengaruh Aplikasi GA3 Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Tanaman Terung (*Solanum Melongena* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 6(7), 1250–57.
- Aprinaldi, A., Indrawanis, E., dan Haitami, A., 2019. Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong (Kotak Plus) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* Var. *crispa*) secara Vertikultur. *Jurnal Agro Indragiri* 4(2), 1-10.
- Arnon, D. I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol* 24 (1), 1 - 15.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Persentase Penduduk Daerah Perkotaan Indonesia (2010-2035)*.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Emisi Gas Rumah Kaca menurut Jenis Sektor (ribu ton CO₂e)*, 2000-2019.
- Benke, Kurt and Bruce Tomkins. 2017. Future Food-Production Systems: Vertical Farming and Controlled-Environment Agriculture. *Sustainability: Science, Practice and Policy* 13 (1), 13-26.
- Bhatt, P. and Sharma, S., 2018. *Microgreens: A Nutrient Rich Crop That Can Diversify Food System*. *Int. J. Pure Appl. Biosci*, 6, 182-186.
- Bui, F., Lelang, M.A. dan Taolin, R.I., 2016. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Ukuran Polybag terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Savana Cendana* 1(1), 1-7.
- Chrisnawati, L., Mumtazah, D.F. dan Sari, D.M., 2022. Pelatihan Budidaya *Microgreens* sebagai Alternatif Urban Farming. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 3(2), 644-648.
- Dewandini, S.K.R. dan Wijayanti, L.S. 2021. Menumbuhkan Minat Generasi Muda dalam Bidang Pertanian melalui Budidaya Microgreen di Kalurahan Sendangmulyo. *In Prosiding Seminar Nasional Karya Pengabdian (SNKP)*.
- Dharmadewi, A.I.M., 2020. Analisis kandungan klorofil pada beberapa jenis sayuran hijau sebagai alternatif bahan dasar food suplement. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 171-176.
- Elsi, E., Herawatiningsih, R. and Ardian, H., 2022. Pengaruh Campuran Top Soil Ultisol, Cocopeat Dan Pupuk Kandang Sapi Sebagai Media Pembibitan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) Di Persemaian Permanen Bpdashl Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 10(4), 938-948.
- Emilda, E., 2020. Potensi Bahan-Bahan Hayati sebagai Sumber Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami. *Jurnal Agroristek* 3(2), 64-72.
- Falasifa, A. 2013. Pengaruh Pemberian Ekstrak Rumput Laut *Ascophyllum nodosum* Serbuk dan Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* var. *Crispa*). *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Gustia, H., 2014. Pengaruh penambahan Sekam Bakar pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi

- Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan* 1(1), 12-17.
- Hartanti, D.A.S., Yuliana, A.I. and Puspaningrum, Y., 2022. *Kemandirian Pangan dengan Budidaya Microgreens*. Lima Aksara.
- Hendry, GAF & Grime, JP, 1993. *Methods in Comparative Plant Ecology. A Laboratory Manual*, London Chapman and Hall.
- Ikrarwati, F. N. U., Zulkarnaen, I., Fathonah, A., Nurmayulis, F. N. U., & Eris, F. R., 2020. Pengaruh Jarak Lampu LED dan Jenis Media Tanam Terhadap Microgreen Basil (*Ocimum basilicum* L.). *In Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 15-25.
- Iqbal, M. 2016. *Simpel Hidroponik*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Irawan, A. dan Kafiar, Y., 2015. Pemanfaatan Cocopeat dan Arang Sekam Padi sebagai Media Tanam Bibit Cempaka Wasian (*Elmerrilia ovalis*). *In Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(4), 805-808.
- Ispizua, E. M., Calatayud, Á., Marsal, J.I., Cannata, C., Basile, F., Abdelkhalik, A., Soler, S., Valcárcel, J.V. and Martínez-Cuenca, M.R., 2022. The Nutritional Quality Potential of *Microgreens*, Baby Leaves, and Adult Lettuce: An Underexploited Nutraceutical Source. *Foods* 11(3),1-23.
- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2023. *Lampau Target, Realisasi Penurunan Emisi 2022 Capai 91,5 Juta Ton*.
- Kurniawan, M.; Izzati, M.; Nurchayati, Y., 2010. Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. *Anatomi Fisiologi*, 18 (1), 28-40.
- Lawalata, I.J., 2011. Pemberian beberapa kombinasi ZPT terhadap regenerasi tanaman gloxinia (*Sinningia speciosa*) dari eksplan batang dan daun secara in vitro. *The Journal of Experimental Life Science*, 1(2)83-87.
- Maleta, H.S., Indrawati, R., Limantara, L. and Brotosudarmo, T.H.P., 2018. Ragam metode ekstraksi karotenoid dari sumber tumbuhan dalam dekade terakhir (telaah literatur). *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 13(1), 40-50.
- Mollah, A., Roihan, A.R., Saputra, M. F., 2021. Effect Of Natural Growth Regulatory Substance (PGR) and Differences Of Planting Media On Chlorophil Content Number Of Vegetablestomates and Area Of Vegetablestomates *Microgreens* Broccoli (*Brassica oleracea* L.). *International Journal of Applied Biology* 5(2), 60-61.
- Nautiyal, S., Nautiyal, P., Shree, S., and Padiyar, A., 2022. *Microgreens: The influence on Sustenance*. *Food and Scientific Reports* 3(2), 32-34.
- Ningsi, R.A., Alibasyah, L.M., Achmad, M.A. and Mawaddah, H., 2021. Efek Pemberian Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) Dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education*, 9(1), 739-746.
- Nugraheni, F. T., Haryanti, S., dan Prihastanti, E., 2018. Pengaruh

- Perbedaan Kedalaman Tanam dan Volume Air Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 3(2), 223-232.
- Nurdiana., Lubis, Z., Vonnisa, M., 2013. Penentuan Kekuatan Tarik Material Komposit Epoxy dengan Pengisi Serat Rockwool Secara Eksperimen. *Jurnal Dinamis*. 1(13), 52-59.
- Pinto, E., Almeida, A.A., Aguiar, A.A. and Ferreira, I.M., 2015. Comparison between the mineral profile and nitrate content of *microgreens* and mature lettuces. *Journal of Food Composition and Analysis* 37, 38-43.
- Prastio, U. 2015. *Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari*. Yogyakarta: PT Agro Media Pustaka.
- Pratiwi, N.E., B.H. Simanjuntak., dan D. Banjarnahor., 2017. Pengaruh Campuran Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Stroberi (*Fragaria vesca* L.) sebagai Tanaman Hias Taman Vertikal. *Jurnal Ilmu Pertanian Agric* 29(1), 11-20.
- Purba, E.P., 2022. Pengaruh Waktu Pemberian Em-4 pada Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculantum* Mill). *Juripol* 5(1), 100-115.
- Rafiqah, I. W., dan Rahmayanti, F. D., 2022. Trend Pengembangan Microgreen sebagai Sistem Pertanian Urban dan Pemasarannya. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis* 8(2), 700-709.
- Ramadhan, D., Riniarti, M., dan Santoso, T., 2018. Pemanfaatan cocopeat sebagai media tumbuh sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) dan merbau darat (*Intsia palembanica*). *Jurnal Sylva Lestari* 6(2), 22-31.
- Rizkiyah, N. dan Wijayanti, P.D., 2022. *Microgreens* Sebagai Alternatif Budidaya Tanaman Pertanian Urban. *SEMAGRI* 3(1), 21-27.
- Rohmah, J., Rini, C.S. and Wulandari, F.E., 2019. Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Selada Merah (*Lactuca sativa* var. Crispa) Pada Berbagai Pelarut Ekstraksi Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Jurnal Kimia Riset*, 4(1), 18-32.
- Salim, M.A. 2021. *Budidaya Microgreens-Sayuran Kecil Kaya Nutrisi dan Menyehatkan*. Bandung: Yayasan Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Multiliterasi
- Salim, M., Yahya, Y., Sitorus, H., Ni'mah, T. and Marini, M., 2016. Hubungan kandungan hara tanah dengan produksi senyawa metabolit sekunder pada tanaman duku (*Lansium domesticum* Corr var Duku) dan potensinya sebagai larvasida. *Jurnal Vektor Penyakit*, 10(1), 11– 18.
- Salmia. 2016. Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Batang Kedondong Bangkok (*Spondias dulcis*) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Skripsi*. Universitas Islam negeri Alauddin Makassar.
- Samuolienė G, Brazaitytė S, Jankauskienė J, Viršilė A, Sirtautas R, Novičkovas A, Sakalauskienė S, Sakalauskaitė J and Duchovskis P. 2013 Led Irradiance Level Affects Growth And Nutritional Quality Of Brassica *Microgreens* VERSITA Cent. Eur. *J. Biol.* 12, 1241

- Saroh, M., Syawaluddin, S. dan Harahap, I.S., 2016. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Larutan AB Mix dengan Konsentrasi Berbeda pada Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) dengan Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal AGROHITA*, 1(1), 29-37.
- Setyoadji D. 2015. *Tanaman Hidroponik*. Yogyakarta: Araska.
- Sisriana, S., Suryani, S. dan Sholihah, S.M., 2021. Pengaruh Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Kadar Pigmen *Microgreens* Selada. *Jurnal Ilmiah Respati* 12(2), 163-176.
- Suhadiyah, S., Tambaru, E. dan Masniawati, A., 2019. Analisis Kandungan Vitamin C dan β -Karoten Lada Katokon Toraja, Cabai Besar dan Cabai Keriting di Makassar. *DEDIKASI*, 21(1), 74-76.
- Sodiq, N.A.M., 2019. Pengaruh Acetyl Salicylic Acid (ASA) terhadap pertumbuhan dan kandungan prolin selada merah (*Letuca sativa* L. var Crispa) pada Kondisi cekaman kekeringan. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Tenaya, I.M.N., 2015. Pengaruh Interaksi dan Nilai Interaksi pada Percobaan Faktorial. *Agrotrop*, 5(1), 9-20.
- Triwahyuni, E. dan Lasmini, S.A., 2020. Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* var. Red rapids) Sistem Hidroponik. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian* 8(6), 1410-1416.
- Ulfa, F., Anshori, M.F., Amin, R. and Iqbal, A.A., 2022. Effect of coconut water concentration and planting media on growth and postharvest characters of large chili using multivariate and non-parametric analyses. *Australian Journal of Crop Science* 16(5), 620-627.
- Ulfa, F., Sengin, E.L., Baharuddin, B., Syaiful, S.A., Sennang, N.R., Rafiuddin, R., Nurfaida, N. and Ifayanti, I., 2015. Potential of plant extracts as growth exogenous regulators of potato seeds. *International Journal of Agriculture System* 1(2), 98-103.
- Utomo, S., 2017. Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan Selada Merah (*Lactuca sativa* L. Var Red rapids) Secara Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Pertanian* 1(1), 1-8.
- Valupi, H., 2022. Pertumbuhan dan Hasil *Microgreens* Beberapa Varietas Pakcoy (*Brassica Rapa*. L) pada Media Tanam yang Berbeda. *In Prosiding Seminar Nasional Pertanian* 4(1), 1-13.
- 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.
- Widiwurjani, W., Guniarti, G. dan Andansari, P., 2019. Status Kandungan Sulforaphane *Microgreens* Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L.) pada Berbagai Media Tanam dengan Pemberian Air Kelapa sebagai Nutrisi. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia* 4(1), 34-38.
- Widiwurjani, I., Mulyani, I.R. and Sari, N.K., 2021. Utilization of Coconut Water Waste for Nutrition Microgreen Kailan (*Brassica Oleraceae*). *In*

Journal of Physics: Conference Series
1899(1), 1-5.

Xiao, Z., G. E. Lester, Luo Y., Wang Q.,
2012. Assessment of vitamin and
carotenoid concentrations of emerging
food products: edible *microgreens*. *J.*
Agric. Food Chem. 60(31), 7644-7651.

Yama, D.I. and Kartiko, H., 2020.
Pertumbuhan dan kandungan klorofil
pakcoy (*Brassica rapa* L) pada
beberapa konsentrasi AB Mix dengan
sistem wick. *Jurnal Teknologi*, 12(1),
21-30.