

## RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL PANEN *MICROGREENS* PAKCOY PADA NUTRISI DAN MEDIA YANG BERBEDA

Nofi A Rokhmah<sup>1\*</sup> dan Tia Sapriliyani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian DKI Jakarta

<sup>1</sup>Jl Raya Ragunan no 30 Pasar Minggu, Jakarta Selatan

<sup>2</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhamadiyah Jakarta

<sup>2</sup>Jl. KH. Ahmad Dahlan, Ciputat, Cireundeu, Ciputat Tim., Kota Jakarta Selatan,  
email korespondensi : nofianisa2012@gmail.com

### ABSTRAK

*Microgreens* sayuran daun menjadi salah satu jenis makanan yang saat ini banyak dicari serta diminati oleh sebagian pengkonsumsi *real food*. Kandungan gizi dan nutrisi *microgreens* lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman dewasa. Nutrisi dan media tumbuh *microgreens* menjadi salah satu faktor yang menentukan pertumbuhan dan hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil panen *microgreens* pakcoy pada nutrisi dan media yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di perangkat hidroponik *indoor* BPTP Jakarta pada bulan Agustus 2020. Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu larutan nutrisi (AB mix, AB mix + asam humat, AB mix + rhizomax) dan media tumbuh (zeolite, rockwol), diulang sebanyak tiga kali. Peubah pengamatan diantaranya adalah panjang dan diameter hipokotil, tinggi tanaman 14 hari setelah semai (HSS), luas kotiledon, bobot kering kotiledon, jumlah daun dan tanaman 14 HSS, bobot basah panen, panjang akar, luas kotiledon spesifik dan *robust index*. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam, jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf  $\alpha$  5%. Hasil analisis statistik data rata-rata hasil pengamatan menunjukkan nutrisi AB mix yang diperkaya dengan penambahan rhizomax dan media tumbuh zeolit menghasilkan nilai rata-rata terbaik pada peubah jumlah tanaman, bobot basah tanaman dan luas kotiledon spesifik *microgreens* pakcoy. Penggunaan nutrisi dan media tumbuh yang tepat pada budidaya *microgreens* akan meningkatkan hasil panennya.

Kata kunci : AB mix, asam humat, luas daun spesifik, rhizomax, *robust index*

### PENDAHULUAN

Pandemi covid 19 seperti sekarang ini memaksa masyarakat untuk belajar dan mencari informasi tentang bahan makanan yang dapat meningkatkan imunitas tubuh. Bahan pangan tersebut selain memenuhi fungsi sebagai makanan juga bermanfaat untuk meningkatkan kualitas kesehatan. Salah satu yang saat ini semakin banyak diminati untuk dikonsumsi adalah makanan segar dan fungsional dalam bentuk *microgreens*. Xiao *et al.* (2014) mendefinisikan *microgreens* sebagai sayuran muda yang belum matang, dihasilkan dari biji sayuran atau herba, memiliki

dua daun kotiledon yang berkembang sempurna dengan atau tanpa munculnya sepasang daun pertama yang asli.

*Microgreens* yang saat ini banyak berkembang merupakan tanaman mini yang berasal dari sayuran daun. Kyriacou *et al.* (2016) menyatakan bahwa *microgreens* berpotensi besar untuk mengadaptasi produksi sayuran berdaun ke skala mikro dan untuk meningkatkan nilai gizi dalam makanan manusia. Xiao *et al.* (2016) menerangkan berdasarkan analisis terhadap 30 varietas dari keluarga *Brassicaceae* yang digunakan untuk *microgreens*, menunjukkan bahwa kandungan unsur makro (K, Ca) dan mikronya (Fe, Zn) lebih tinggi dibandingkan dengan unsur yang lainnya. Pinto *et al.* (2015) pada hasil penelitiannya menjelaskan bahwa *microgreens* selada memiliki kandungan yang lebih tinggi untuk sebagian besar mineral (Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Se dan Mo), namun kandungan NO<sub>3</sub> yang lebih rendah dari selada dewasa. Sehingga *microgreens* dapat menjadi sumber mineral yang baik dalam makanan manusia, dan juga sumber konsumsi untuk memenuhi kebutuhan diet mineral anak-anak tanpa mengekspos NO<sub>3</sub> yang berbahaya ke mereka.

Budidaya *microgreens* termasuk kegiatan yang mudah dilakukan, bahan dan alat yang digunakan dapat diperoleh di pasaran. *Microgreens* umumnya ditanam didalam ruangan menggunakan cahaya artifisial. Lampu LED dapat meningkatkan akumulasi fitokimia yang berbeda, seperti senyawa fenolik, vitamin, glukosinolat, klorofil, dan karotenoid (Zhang *et al.* 2020). Media tanam yang dapat dipakai di antaranya yaitu *rockwol*, *cocopeat*, *hydroton*, kertas merang (Widimurjani *et al.* 2019). Syarat benih yang dapat digunakan ialah yang terbebas dari pathogen seperti bakteri. Benih sayuran daun apa saja dapat digunakans sebagai bahan *microgreens*. Kepadatan benih rendah pada saat menanam, karena sayuran muda membutuhkan ruang dan sinar yang cukup untuk tumbuh (Mir *et al.* 2016). Budidaya *microgreens* *Microgreenss* dapat dipanen dan dikonsumsi pada umur yang sangat muda, yaitu antara 10 sampai 20 hari setelah pecah biji (Pramaningtyas *et al.* 2019). Sebagian besar dipanen pada penampakan daun asli pertama, dengan cara memotong bibit secara manual atau mekanis beberapa milimeter di atas permukaan media tanam (Kyriacou *et al.* 2016).

Penggunaan bahan yang ramah lingkungan disarankan pada proses produksi *microgreens*, untuk hasil panen yang berkualitas, karena *microgreens* merupakan salah satu bahan pangan yang dikonsumsi secara langsung dalam keadaan segar tanpa pengolahan. Siklus hidup *microgreens* sangat singkat, sehingga diperlukan langkah-langkah terapan untuk memperbaiki perkecambahan benih (kemampuan dan kecepatan perkecambahan) (Delian *et al.* 2015). Nutrisi yang cukup dapat membantu *microgreens* menghasilkan produksi yang tinggi. Nutrisi dapat dipasang oleh media tanam, dengan pemupukan yang melimpah sebelum disemai, perlakuan pasca-tumbuh, atau dengan aplikasi gabungan pra-tanam dan pasca-tumbuh (Kyriacou *et al.* 2016). Media tumbuh hidroponik dan vermicompos digunakan Weber (2016) untuk menanam *microgreens* selada dan kubis. AB mix merupakan nutrisi yang umum digunakan pada hidroponik. Sedangkan vermicompos merupakan salah satu bahan organik yang banyak mengandung asam humat (Garciaa *et al.* 2016). Aplikasi asam humat dengan pupuk akan meningkatkan penyerapan tanaman terhadap pupuk dan memudahkan penggunaannya untuk pertumbuhan (Sajid *et al.* 2012). *Plant growth promotion rhizobacteria* (PGPR) seperti rhizomax juga digunakan untuk membantu mempercepat daya kecambah. Pramaningtyas *et al.* (2019) menggunakan PGPR rhizomax untuk perlakuan perendaman benih selada.

Media tumbuh yang tepat dan penambahan nutrisi *external* akan membantu benih *microgreens* tumbuh dengan maksimal, serta dapat diperoleh hasil panen segar dengan bobot basah yang tinggi serta berkualitas. Penelitian tentang penggunaan media tumbuh *rockwool* dan zeolit pada *microgreens* yang dikombinasikan dengan perlakuan nutrisi (AB mix, AB mix + asam humat, AB mix + rhizomax) masih sedikit dilakukan. Sehingga perlu dilaksanakan penelitian ini, dengan tujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil panen *microgreens* pada nutrisi dan media yang berbeda.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2020 di instalasi hidroponik *indoor* Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) DKI Jakarta. Lokasi

penelitian berada pada ketinggian tempat  $\pm 49.8$  m dpl dengan  $-6^{\circ}17'10,444$  LS dan  $106^{\circ}50'5.351$  BT. Instalasi hidroponik *indoor* ini diletakkan pada ruangan lobi atas kantor BPTP Jakarta. Bahan yang digunakan pada penelitian ini di antaranya adalah benih pakcoy, nutrisi AB mix, asam humat, PGPR rhizomax, pot diameter 10 cm, nampan plastik, *rockwol*, zeolit. Alat yang digunakan yaitu rak instalasi hidroponik *indoor*, *sprayer*, pH dan EC meter.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama ialah nutrisi *microgreens* yang terdiri dari AB mix, AB mix + asam humat (1 g/l) dan AB mix + rhizomax (5 g/l). Faktor kedua ialah media tumbuh yang terdiri dari dua jenis yaitu *rockwol* dan zeolit. Perlakuan ini ulang sebanyak tiga ulangan. Peubah pengamatan terdiri dari panjang dan diameter hipokotil, tinggi tanaman 7 dan 14 hari setelah semai (HSS), luas kotiledon, bobot kering kotiledon, jumlah daun 14 HSS, bobot basah panen, panjang akar, luas kotiledon spesifik dan *robust index*. Rumus untuk menghitung luas kotiledon spesifik yaitu luas kotiledon/bobot kering kotiledon, *robust index* dihitung dengan cara: (diameter hipokotil/panjang hipokotil) x bobot kering (Jones-Baumgardt *et al.* 2020). Data hasil pengamatan dianalisis statistik menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$  jika terdapat perbedaan.

Benih pakcoy dengan berat 0.45 g disemai dengan cara menyebarkan secara rata pada permukaan pot berukuran diameter 10 cm. Kemudian dilakukan penyemprotan larutan nutrisi pada pot-pot tersebut dan ini diletakkan di nampan yang sudah diisi cairan nutrisi sesuai dengan perlakuan. Pot-pot *microgreen* ditata pada rak instalasi hidroponik *indoor*, lampu LED tidak dinyalakan selama dua hari. Penyemprotan larutan nutrisi dilakukan secara berkala, minimal dua kali sehari. Setelah dua hari, lampu LED dinyalakan selama 12 jam sehari. Panen *microgreens* dilakukan saat pakcoy berumur 14 hari setelah semai.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Microgreen* ditumbuhkan pada instalasi rak hidroponik indoor dengan sumber cahaya artifisial berasal dari lampu LED yang memiliki intensitas cahaya kurang

lebih sebesar 2000-7980 Lux) (Andri 2017). Faktor sanitasi dan kualitas hasil panen microgreen menyebabkan budidaya ini seringkali dilakukan di dalam ruangan. Selain itu, *Microgreens* yang ditanam di luar ruangan membutuhkan waktu panen beberapa hari lebih lama. sinar matahari langsung dapat mengubah *microgreens* menjadi hijau dengan cepat dan tampak lebih pendek serta tebal. Sedangkan untuk rasanya, *microgreens* luar ruangan tidak akan selembut dan berair seperti *microgreens* yang ditumbuhkan dalam ruangan.

*Microgreens* pakcoy secara umum dapat tumbuh dan berkecambah dengan baik pada perlakuan nutrisi dan media tumbuh yang diberikan. Data rata-rata hasil pengamatan yang dianalisis menggunakan software STAR menunjukkan pada peubah panjang hipokotil terdapat perbedaannya nyata antar perlakuan. Pemberian nutrisi AB mix tanpa campuran pada kedua media tumbuh menghasilkan nilai panjang hipokotil yang lebih tinggi dibandingkan dengan nutrisi AB mix campuran (Tabel 1). Demikian juga perlakuan campuran AB mix + rhizomax menghasilkan diameter hipokotil yang lebih besar. Sehingga diduga pemberian nutrisi pada fase perkecambahan benih pada tanaman *microgreens* pakcoy meningkatkan perkembangan dan pertumbuhan hipokotil. Zhang *et al.* (2020) menjelaskan bahwa hipokotil merupakan salah satu bagian utama dari kecambah dan sayuran hijau, berada di bawah kotiledon dan tepat di atas akar. Perkembangan hipokotil menjadi karakter yang penting bagi calon tanaman, karena selanjutnya akan berkembang menjadi batang tanaman.

Tabel 1. Respon *Microgreens* terhadap Perbedaan Nutrisi dan Media Tumbuh pada Karakter Hipokotil dan Kotiledon

Perlakuan	Panjang Hipokotil (cm)	Diameter Hipokotil (mm)	Luas Kotiledon (cm <sup>2</sup> )	Bobot Kering Kotiledon (mg)
AB mix + Zeolit	3.09 ± 0.09 a	0.77 ± 0.77 b	0.34 ± 0.02	1.00 ± 0.38
AB mix + Rockwol	3.00 ± 0.10 a	0.82 ± 0.17 b	0.38 ± 0.12	1.00 ± 0.19
(AB mix + Rhizomax) + Zeolit	2.77 ± 0.17 b	0.94 ± 0.10 a	0.90 ± 0.53	1.22 ± 0.11
(AB mix + Rhizomax) + Rockwol	2.64 ± 0.11 b	1.05 ± 0.02 a	0.31 ± 0.05	0.78 ± 0.11

Perlakuan	Panjang Hipokotil (cm)	Diameter Hipokotil (mm)	Luas Kotiledon (cm <sup>2</sup> )	Bobot Kering Kotiledon (mg)
(AB mix + Asam humat) + Zeolit	1.80 ± 0.17 c	0.76 ± 0.11 b	0.41 ± 0.03	0.78 ± 0.11
(AB mix + Asam humat) + Rockwol	1.91 ± 0.22 c	0.70 ± 0.04 b	0.32 ± 0.06	0.67 ± 0.19
Anova (Pr > F)				
Nutrisi	0.0009	0.039	0.51	0.57
Media tumbuh	0.83	0.74	0.250	0.23
Nutrisi * Media tumbuh	0.80	0.77	0.33	0.45

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ , nilai rata-rata diikuti oleh nilai *standard error* (SE).

Karakter kotiledon diamati dalam penelitian ini yaitu luas daun dan bobot keringnya. Hasil analisis statistik pada data rata-rata pengamatan kotiledon, menunjukkan tidak berbeda nyata untuk kedua peubah tersebut. Namun pada kombinasi perlakuan AB mix + rhizomax dengan media tumbuh zeolite menghasilkan nilai luas kotiledon 0.90 cm dan bobot kering 1.22 mg lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan yang lainnya. Rhizomax merupakan salah satu jenis pupuk hayati *plant growth promoting rhizobacteri* (PGPR), memiliki kemampuan untuk menambat N dan P serta merangsang pembentukan zat pengatur tumbuh *indole acetic acid* (IAA) (Rifka *et al.* 2019). Peran IAA pada tanaman yaitu memacu pemanjangan sel dan perkembangan akar menjadi optimal (Larosa *et al.* 2013). *Microgreens* yang memiliki luas kotiledon yang maksimal, akan mendukung produksi metabolisme primer yaitu fotosintesis, evapotranspirasi dan sebagai alat referensi untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan fungsi kotiledon yaitu melakukan fotosintesis selama perkecambahan epigeal dan melaksanakan perombakan, penyerapan dan transport nutrisi dari endosperm ke kecambah yang sedang tumbuh (Haryanti dan Budihastuti 2015).

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis statistik data rata-rata pengamatan peubah tinggi tanaman *microgreens* pakcoy pada saat panen umur 14 HSS berbeda nyata antar perlakuan. Kombinasi perlakuan AB mix + asam humat dengan zeolit memiliki nilai tinggi tanaman yang terendah yaitu 4.03 cm. *Microgreens* yang

ditumbuhkan di dalam ruangan menggunakan cahaya artifial cenderung memiliki postur yang lebih tinggi. hipokotil putih dan panjang. Ketika tumbuh di bawah cahaya matahari, hipokotil menjadi lebih pendek dari kecambah. Zhang *et al.* (2020) menerangkan bahwa jika menginginkan *microgreens* pakcoy yang pendek, maka dapat menggunakan cahaya sinar biru. Jumlah daun *microgreens* pakcoy tidak dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan nutrisi (Tabel 2). AB mix merupakan gabungan garam-garam mineral yang komposisinya sudah disesuaikan kebutuhan unsur hara makro dan mikro tanaman. AB mix yang diperkaya dengan bahan hayati seperti rhizomax akan membantu meningkatkan kemampuan menyerap unsur hara, terutama N dan P.

Tabel 2. Respon *Microgreens* Pakcoy terhadap Perbedaan Nutrisi dan Media Tumbuh pada Peubah Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Jumlah Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman 14 HSS (cm)	Jumlah Daun 14 HSS	Jumlah Tanaman 14 HSS
AB mix + Zeolit	5.58 ± 0.42 a	1.1 ± 0.2	86.3 ± 30.3 a
AB mix + Rockwol	4.56 ± 0.84 a	1.0 ± 0.6	37.0 ± 19.8 b
(AB mix + Rhizomax) + Zeolit	4.41 ± 0.76 a	1.1 ± 0.1	98.0 ± 27.1 a
(AB mix + Rhizomax) + Rockwol	4.89 ± 0.48 a	1.0 ± 0.1	34.3 ± 3.8 b
(AB mix + Asam humat) + Zeolit	6.29 ± 0.33 a	1.4 ± 0.3	94.3 ± 7.8 a
(AB mix + Asam humat) +Rockwol	4.03 ± 0.29 b	1.0 ± 0.3	39.3 ± 14.0 b
Anova (Pr > F)			
Nutrisi	0.80	0.96	0.96
Media tumbuh	0.01	0.16	0.006
Nutrisi * Media tumbuh	0.01	0.54	0.91

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ , nilai rata-rata diikuti oleh nilai *standard error* (SE).

Data rata-rata pengamatan peubah jumlah tanaman *microgreens* dalam satu pot menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan media tumbuh (Tabel 2). Zeolit menjadi media tumbuh yang baik bagi benih pakcoy. Nilai rata-rata tanaman yang tumbuh di media zeolit lebih dari 150% dibandingkan media *rockwol*. Media tumbuh zeolit yang digunakan berukuran kecil dan porus, memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang unik yaitu sebagai penyerap, penukar ion, penyaring molekul, dan

mampu mempertahankan kelembaban (Kurniasih *et al.* 2017). Zeolit mampu memberikan kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan benih pakcoy untuk berkembang menjadi *microgreens*. Selain itu, zeolite dapat digunakan berulang kali sehingga tidak menjadi limbah buangan setelah *microgreens* ini dipanen. Sedangkan untuk perlakuan nutrisi menunjukkan tidak berbeda nyata, meskipun demikian kombinasi AB mix + rhizomax memiliki rata-rata jumlah tanaman lebih banyak yaitu 98.

Jumlah tanaman yang tumbuh pada media tanam zeolite dan *rockwol* berpengaruh nyata terhadap bobot basah yang dipanen (Tabel 3). Terbukti penggunaan media tumbuh zeolite menghasilkan bobot basah *microgreens* pakcoy yang lebih tinggi dibandingkan media tanam *rockwol*. Kombinasi AB mix + rhizomax juga memiliki nilai bobot basah panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan nutrisi AB mix dan AB mix + asam humat. Pengaruh nyata penggunaan media tumbuh zeolite juga dimiliki oleh peubah panjang akar.

Tabel 3. Respon *Microgreens* Pakcoy Terhadap Perbedaan Nutrisi dan Media Tumbuh pada Komponen Hasil Panen

Perlakuan	Bobot Basah Panen/Pot (g)	Panjang akar (cm)	Luas Kotiledon Spesifik (cm <sup>2</sup> /g)	<i>Robust Index</i>
AB mix + Zeolit	3.75 ± 0.71 a	1.60 ± 0.25 a	545.44 ± 286.87	0.08 ± 0.03 b
AB mix + Rockwol	1.69 ± 1.01 b	0.58 ± 0.05 b	393.56 ± 126.61	0.02 ± 0.01 b
(AB mix + Rhizomax) + Zeolit	4.44 ± 1.26 a	1.58 ± 0.34 a	702.42 ± 383.77	0.03 ± 0.02 b
(AB mix + Rhizomax) + Rockwol	1.76 ± 0.88 b	0.64 ± 0.09 b	402.89 ± 81.25	0.06 ± 0.01 b
(AB mix + Asam humat) + Zeolit	4.15 ± 0.49 a	1.03 ± 0.16 a	551.78 ± 105.26	0.11 ± 0.03 a
(AB mix + Asam humat) + Rockwol	1.43 ± 0.64 b	1.01 ± 0.46 b	511.67 ± 63.02	0.11 ± 0.02 a
Anova (Pr > F)				
Nutrisi	0.89	0.96	0.95	0.004
Media tumbuh	0.02	0.009	0.24	0.62
Nutrisi * Media tumbuh	0.92	0.09	0.71	0.26

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ , nilai rata-rata diikuti oleh nilai *standard error* (SE).

Peubah luas kotiledon spesifik pada penelitian ini hasil analisis statistiknya menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Namun perlakuan kombinasi AB mix + rhizomax dengan zeolite memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Peubah luas kotiledon spesifik bermanfaat untuk menduga berapa rasio permukaan penangkap cahaya dari kotiledon per unit terhadap massa kering (Dwyer *et al.* 2014). Rasio yang tinggi menggambarkan kemampuan kotiledon untuk menyerap cahaya yang dibutuhkan pada proses metabolisme *microgreens*.

*Robust index microgreens* pakcoy dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan nutrisi, nilai tertinggi dihasilkan oleh kombinasi perlakuan AB mix + asam humat yaitu 0.11 (Tabel 3). Penggunaan media tumbuh tidak mempengaruhi nilai *robust index*. Pengukuran nilai ini berdasarkan pada karakter hipokotil, sehingga terkait dengan tingkat kekuatan organ tanaman yang berasal dari perkembangan hipokotil yaitu berupa batang. Diduga *microgreens* pakcoy yang diberi perlakuan AB mix + asam humat lebih kuat dibandingkan dengan nutrisi AB mix dan AB mix + rhizomax.

## **KESIMPULAN**

*Microgreens* pakcoy memberikan respon dan hasil panen yang cukup baik pada perlakuan perbedaan nutrisi dan media. Nutrisi AB mix yang diperkaya dengan bahan hayati berfungsi dengan baik untuk meningkatkan pertumbuhan *microgreens* pakcoy. Zeolit menjadi media tumbuh terbaik yang dapat digunakan berulang kali untuk menanam *microgreens*. Kombinasi perlakuan. Nutrisi AB mix yang diperkaya dengan penambahan rhizomax dan media tumbuh zeolite menghasilkan nilai rata-rata terbaik pada peubah jumlah tanaman, bobot basah tanaman dan luas kotiledon spesifik *microgreens* pakcoy. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan senyawa metabolitnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andri, A. (2016). Pengaruh Penggunaan Sumber Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* Var. *Achepala* DC) secara Hidroponik pada Media Tanam yang Berbeda (Skripsi). Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Banten.
- Delian, E., Chira, A., Badulescu, L., & Chira, L. (2015). Insight into microgreens physiology. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*, LIX: 447-454.
- Dwyer, J., M., Hobbs, R., J., & Mayfield, M., M. (2014). Specific leaf area responses to environmental gradients through space and time. *Ecology*, 95(2): 399-410.
- Garcíaa, A., C., Santosa L., A., de Souzaa L., G., A., Tavaresa O., C., H., Zontaa E., Gomesa E., T., M., García Minab J., M., & Berbaraa R., L., L. (2016). Vermicompost humic acids modulate the accumulation and metabolism of ROS in rice plants. *Journal of Plant Physiology*, 192:56–63.
- Haryanti, S., & Budihastuti, R. (2015). Morfoanatomi, berat basah kotiledon dan ketebalan daun kecambah kacang hijau (*Phaseolus vulgaris* L.) pada naungan yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 23(1): 47-56.
- Jones-Baumgardt, C., Llewellyn, D., & Zheng, Y. (2020). Different Microgreen Genotypes Have Unique Growth and Yield Responses to Intensity of Supplemental PAR from Light-emitting Diodes during Winter Greenhouse Production in Southern Ontario, Canada. *HORTSCIENCE*, 55(2):156–163. 2020. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14478-19>.
- Kurniasih, W., Nabiila, A., Karimah, S., N., Fauzan, M., F., Riyanto, A., & Putra, R., R. (2017). Pemanfaatan batu zeolite sebagai media aklimatisasi untuk mengoptimalkan pertumbuhan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp.) hibrida. *Bioma*, 6(2): 29-41.
- Kyriacou, M. C., Roupheal, Y., Di Gioia, F., Kyratzis, A., Serio, F., Renna, M., De Pascale, S., & Santamaria, P. (2016). Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens. *Trends Food Sci. Technol.* 57, 103–115. doi:10.1016/j.tifs.2016.09.005.
- Larosa, S., F., Kusdiyantini, E., Raharjo, B., & Sarjiya, A. (2013). Kemampuan isolate bakteri penghasil *indole acetic acid* (IAA) dari tanah gambut Sampit Kalimantan Tengah. *Jurnal Biologi*, 2(3): 41-54.
- Mir, A. A., Shah, M., A., & Mir, M., M. (2016). Microgreens: Production, shelf life and bioactive components. *Food Science and Nutritio*, 1549-7852.
- Pinto, E., Almeida, A. A., Aguiar, A. A., & Ferreira, I. M. P. L.V. O. (2015). Comparison between the mineral profile and nitrate content of microgreens and mature lettuces. *J. Food Compos. Anal.*, 37(3):38–43. doi:10.1016/j.jfca.2014.06.018.
- Pramaningtyas, S., Wardhani, T., & Suprihana. (2019). Potensi aplikasi substansi konsorsium mikroorganisme indigen (MOI) untuk memperbaiki produksi *microgreens*: *Proceedings Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH 2019)*, Universitas Widyagama Malang, 02 Oktober 2019 (hlm.197-202).
- Rifka, Surahman, M., & Wiyono, S. (2019). Penambahan berbagai jenis pupuk organik dan pupuk hayati terhadap produktifitas dan mutu kedelai (*Glycine max*.L.). *Bul. Agrohorti*. 7(3): 375-385.

- Sajid, M., A., Shah, S., T., Ibadullah J, Ihsanul Haq, Baleema B., Zamin M., Alam, R., & Zada, H. (2012). Humic acids affect the bulb production of onion cultivars. *African Journal of Microbiology Research*, 6(28): 5769-5776.
- 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, Guniarti, & 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.
- Xiao, Z., Lester, G. E., Luo, Y., Xie, Z., Yu, L., & Wang, Q. (2014). Effect of light exposure on sensorial quality, concentrations of bioactive compounds and antioxidant capacity of radish microgreens during low temperature storage. *Food Chem*, 151, 472–479. doi:10.1016/j.foodchem.2013.11.086.
- Zhang, X., Bian, Z., Yuan, X., Chen, X., & Lu, C. (2020). A review on the effects of light-emitting diode (LED) light on the nutrients of sprouts and microgreens. *Trends Food Sci. Technol*, 99(2): 203–216. doi:10.1016/j.tifs.2020.02.031.