

**PENGARUH PENGGUNAAN JENIS MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI
AB MIX TERHADAP PERTUMBUHAN *MICROGREEN* BROKOLI
(*Brassica oleracea* L.)**

***THE EFFECT OF AB MIX CONCENTRATION AND TYPE OF PLANTING
MEDIA ON THE GROWTH OF BROCCOLI MICROGREEN
(Brassica oleracea L.)***

Keese Ngabwe ¹, Dewi Firnia ¹, Susiyanti ^{1*}

¹Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Serang Banten, Indonesia

*Email Penulis korespondensi: susiyanti@untirta.ac.id

Abstrak

Microgreen merupakan sayuran muda yang dipanen pada fase awal pertumbuhan setelah berkecambah dan dikenal kaya akan kandungan nutrisi serta senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi nutrisi AB-Mix terhadap pertumbuhan *microgreen* brokoli (*Brassica oleracea* L.). Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor, yaitu empat jenis media tanam (air, pasir, cocopeat, dan sekam bakar) dan empat tingkat konsentrasi AB-Mix (0 ppm, 300 ppm, 600 ppm, dan 900 ppm), dengan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, jumlah daun, dan persentase daya kecambah, yang diukur pada minggu pertama dan kedua setelah tanam. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua faktor perlakuan serta interaksinya memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan ($p < 0,01$). Kombinasi cocopeat dengan AB-Mix 600 ppm menghasilkan pertumbuhan terbaik secara signifikan. Konsentrasi di atas 600 ppm justru menurunkan performa tanaman, diduga akibat stres osmotik. Media cocopeat mendukung ketersediaan air, aerasi, dan retensi nutrisi secara optimal. Kesimpulannya, kombinasi cocopeat dan AB-Mix 600 ppm direkomendasikan sebagai strategi budidaya *microgreen* brokoli yang optimal, efisien, dan aplikatif dalam sistem pertanian perkotaan berkelanjutan.

Kata kunci: *microgreen*, brokoli, AB-Mix, media tanam, pertumbuhan

Abstract

Microgreens are young vegetable seedlings harvested at an early growth stage after germination, known for their high nutritional content and bioactive compounds. The study examined how various types of media and AB-Mix nutrient levels affect the growth of broccoli microgreens. The experiment was arranged in a two-factor Completely Randomized Design (CRD) with four types of growing media (water, sand, cocopeat, and burnt rice husk) and four AB-Mix nutrient concentrations (0 ppm, 300 ppm, 600 ppm, and 900 ppm), each treatment replicated three times. Observed parameters included plant height, stem diameter, root length, leaf number, and germination percentage, measured at the first and second weeks after sowing. The results showed that both individual factors and their interaction had a significant effect on all growth parameters ($p < 0.01$). The combination of cocopeat and 600 ppm AB-Mix yielded the most optimal growth across all variables. Higher concentrations above 600 ppm tended to reduce plant performance, presumably due to osmotic stress. Cocopeat's favorable physical properties supported water availability, aeration, and nutrient retention. In conclusion, the combination of cocopeat and 600 ppm AB-Mix is recommended as an optimal, efficient, and practical cultivation strategy for broccoli microgreens, particularly in sustainable urban farming systems.

Keywords: microgreens, broccoli, AB-Mix, planting media, growth

PENDAHULUAN

Permintaan global terhadap pangan fungsional meningkat secara signifikan seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan gaya hidup sehat dan pola konsumsi yang berkelanjutan dalam beberapa tahun ini. Salah satu komoditas yang semakin populer dalam konteks ini adalah *microgreen*, sayuran muda yang dipanen pada tahap awal perkembangan,

biasanya antara 7 hingga 21 hari setelah tanam, ketika kotiledon dan kadang daun sejati pertama mulai muncul (Xiao *et al.*, 2019). Tanaman mungil ini dikenal karena kandungan nutrisinya yang tinggi, tampilan warnanya yang menarik, serta potensi manfaat kesehatannya. Siklus produksi yang singkat dan kemampuannya untuk dibudidayakan di lahan sempit menjadikan *microgreen* sebagai pilihan ideal untuk sistem pertanian perkotaan modern.

Pasar *microgreen* global mencerminkan lonjakan minat ini. Menurut laporan Straits Research (2023), industri ini bernilai USD 1,8 miliar pada tahun 2022 dan diperkirakan akan mencapai sekitar USD 2,6 miliar pada tahun 2031, dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) sebesar 11%. Amerika Utara saat ini memimpin pasar dalam hal produksi dan konsumsi, sementara kawasan Asia-Pasifik menunjukkan potensi ekspansi yang menjanjikan akibat urbanisasi, perubahan gaya hidup, dan meningkatnya kesadaran akan pola makan sehat (Microgreens World, 2023). Di antara berbagai jenis *microgreen*, brokoli (*Brassica oleracea* L.) dan kacang polong kering menjadi favorit karena kandungan nutrisinya yang tinggi, kemudahan budidaya, dan pertumbuhannya yang cepat.

Microgreen di Indonesia dan Zambia masih tergolong produk yang cukup baru dibandingkan dengan popularitasnya di negara maju, sejalan juga dengan minat masyarakat yang juga terus meningkat terkait budidaya *microgreen*. Meningkatnya gerakan pertanian kota dan perubahan preferensi konsumen terhadap makanan segar dan organik telah membuka peluang baru bagi budidaya *microgreen*. Banyak praktisi budidaya hortikultura yang mulai mengadopsi *microgreen*, baik di tingkat rumah tangga maupun komersial, karena membutuhkan modal yang relatif rendah namun memiliki daya tarik pasar yang tinggi. Sayuran pada umumnya merupakan sumber utama vitamin, mineral, dan fitonutrien esensial yang penting bagi kesehatan manusia. *Microgreen* bahkan menawarkan versi yang lebih terkonsentrasi dari zat-zat gizi ini. *Microgreen* diketahui memiliki konsentrasi tinggi antioksidan seperti glukosinolat, karotenoid, dan senyawa fenolik, dengan potensi aktivitas anti-kanker dan anti-peradangan yang lebih tinggi daripada sayuran yang sudah memasuki fase pertumbuhan lebih lanjut (Tallei *et al.*, 2023). Ini termasuk peningkatan konsentrasi senyawa bioaktif seperti sulforafana dan glukosinolat pada *microgreen* brokoli, yang dikenal mampu mendukung proses detoksifikasi seluler, meningkatkan fungsi imun, dan mengurangi peradangan (Pérez-Balibrea *et al.*, 2020; Pereira *et al.*, 2020). Dengan demikian, *microgreen* tidak hanya berperan sebagai pangan fungsional, tetapi juga berpotensi sebagai komponen diet terapeutik.

Guna mengoptimalkan produksi *microgreen*, berbagai metode budidaya telah dikembangkan. Salah satu metode yang kini menjadi pilihan utama adalah hidroponik—budidaya tanaman tanpa tanah—karena efisien, minim dampak lingkungan, dan hemat ruang. Dalam sistem hidroponik, pemilihan media tanam merupakan salah satu faktor terpenting yang memengaruhi performa tanaman. Media tanam harus mampu menopang benih, mengatur ketersediaan air, menyediakan aerasi, dan memfasilitasi penyerapan nutrisi. Terdapat variasi dalam penggunaan jenis media tanam dalam budidaya *microgreen*, seperti air, pasir Malang, cocopeat, dan sekam bakar, dan masih banyak lagi. Air sebagai media tanam dalam *microgreen* merepresentasikan sistem hidroponik dasar tanpa media padat. Pasir Malang, yang dikenal memiliki porositas dan kemampuan drainase tinggi, umum digunakan dalam hortikultura konvensional. Cocopeat, hasil olahan sabut kelapa, dihargai karena kapasitas menyimpan airnya yang baik serta struktur yang ramah terhadap perakaran (Akinbile *et al.*, 2018). Sementara itu, sekam bakar memiliki keunggulan seperti bobot yang ringan, steril, dan potensi aerasi yang tinggi, menjadikannya media ideal untuk pertanian berkelanjutan (Khan *et al.*, 2021).

Selain media tanam, ketersediaan nutrisi merupakan faktor penting lain yang memengaruhi perkembangan *microgreen*, khususnya dalam sistem hidroponik yang tidak

mengandalkan nutrisi dari tanah. Salah satu formulasi nutrisi yang banyak digunakan adalah AB Mix, campuran seimbang dari makronutrien (Nitrogen, Fosfor, Kalium, Kalsium, Magnesium) dan mikronutrien (Besi, Mangan, Seng) yang penting untuk fungsi metabolisme tanaman. Konsentrasi AB Mix secara langsung memengaruhi fisiologi tanaman—konsentrasi rendah dapat menyebabkan defisiensi, sedangkan konsentrasi berlebih dapat memicu stres osmotik, menghambat penyerapan air, atau bahkan menyebabkan fitotoksisitas (Dweba *et al.*, 2021).

Perlu ditelaah optimalisasi kadar nutrisi yang merupakan hal yang sangat krusial dalam budidaya *microgreen*. Penelitian oleh Savvas *et al.* (2017) dan Sonneveld & Voogt (2009) menyatakan bahwa konsentrasi nutrisi yang tepat dapat meningkatkan pembentukan klorofil, aktivitas enzim, serta proses-proses seluler seperti pembelahan dan pemanjangan sel selama tahap awal pertumbuhan tanaman. Dalam studi ini, digunakan empat tingkat konsentrasi AB Mix: tanpa pemberian nutrisi (K1), 300 ppm (K2), 600 ppm (K3), dan 900 ppm (K4). Rentang ini memungkinkan evaluasi menyeluruh terhadap efek kekurangan maupun potensi toksisitas terhadap parameter pertumbuhan *microgreen*.

Telah terdapat beberapa penelitian yang mengkaji efek umum dari AB Mix dan jenis media tanam secara terpisah terhadap tanaman sayuran, namun masih terbatas penelitian yang secara khusus menelaah efek interaktif antara konsentrasi nutrisi dan media tanam terhadap *microgreen* brokoli. Interaksi tersebut dapat memengaruhi tidak hanya daya kecambah dan perkembangan daun, tetapi juga sifat fisiologis seperti kandungan klorofil dan potensi antioksidan. Dengan menganalisis hubungan antara kedua faktor ini, diharapkan dapat dikembangkan strategi budidaya yang lebih tepat dan efektif untuk pertanian perkotaan dan peri-urban. Tujuan dari penelitian ini mengidentifikasi konsentrasi AB Mix yang optimal untuk pertumbuhan yang vigor, media tanam yang paling sesuai untuk perkembangan bibit dan vegetatif, serta efek interaktif antara nutrisi dan media dalam mendukung strategi budidaya yang efektif.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan pertanian lokal di Lusaka, Zambia, selama periode Agustus hingga Desember 2024. Penelitian bersifat eksperimental dengan rancangan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Bahan dan Alat

Bahan-bahan penelitian meliputi Benih brokoli varietas Tiara F1 (merek Inti® Seeds), larutan nutrisi AB Mix, air bersih, sekam bakar, cocopeat, pasir Malang, alkohol 70%. Alat yang digunakan meliputi Tray semai (22,5 x 11,5 x 5 cm), sprayer kabut halus, timbangan digital, EC meter, pH meter, penggaris, jangka sorong, kamera dokumentasi, dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan RAL faktorial dengan dua faktor, yaitu empat jenis media tanam (air, pasir Malang, cocopeat, dan sekam bakar) dan empat tingkat konsentrasi AB Mix (0 ppm, 300 ppm, 600 ppm, 900 ppm), menghasilkan 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diulang tiga kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Jumlah benih per satuan perlakuan adalah 20, dengan 10 tanaman diamati secara acak.

Rancangan Respons

Tinggi Microgreen (cm)

Pengukuran dilakukan dari permukaan media tanam hingga ujung tertinggi tanaman dengan penggaris (cm), pada beberapa sampel acak untuk memperoleh nilai rata-rata.

Diameter Batang Microgreen (mm)

Diameter batang utama diukur menggunakan jangka sorong di bagian tengah batang utama, diambil secara acak dari beberapa sampel, lalu dirata-ratakan.

Panjang Akar Microgreen (cm)

Pengukuran dilakukan dari pangkal akar hingga ujung akar terpanjang menggunakan penggaris (cm) secara hati-hati.

Jumlah Daun Microgreen (helai)

Penghitungan dilakukan secara manual terhadap seluruh daun sejati yang muncul pada setiap tanaman. Sampel diambil secara acak, kemudian dirata-rata.

Persentase Daya Tumbuh (%)

Daya tumbuh dihitung dengan membandingkan jumlah benih yang tumbuh normal terhadap jumlah benih yang ditanam, dikalikan 100%. Observasi dilakukan beberapa hari setelah tanam.

Rancangan Analisis

Model analisis yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan model matematis sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : Nilai pengamatan dari kombinasi media tanam ke-i dan konsentrasi AB-Mix ke-j, pada ulangan ke-k

M : Rata-rata umum

α_i : Pengaruh jenis media tanam ke-i

β_j : Pengaruh konsentrasi AB-Mix ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi antara media tanam ke-i dan konsentrasi AB-Mix ke-j

ε_{ijk} : Pengaruh Galat percobaan dari kombinasi media tanam ke-i dan konsentrasi AB-Mix ke-j pada ulangan ke-k

i : 1, 2, 3, 4

j : 1, 2, 3, 4

k : 1, 2, 3

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Agar setiap sampel memperoleh perlakuan yang seragam, maka keseragaman perlakuan diperhatikan sejak awal tahap seleksi benih, pembuatan media tanam, penanaman, pemeliharaan, hingga pengamatan. Tahap-tahap pelaksanaan penelitian adalah:

- 1) Seleksi Benih Brokoli *Microgreen*: Benih yang digunakan adalah *Brassica oleracea* L. var. Tiara F1. Sebelum disemai, benih direndam selama 1 jam untuk memisahkan benih busuk dan merangsang perkecambahan seragam.
- 2) Persiapan Media Tanam: Media tanam yang digunakan sesuai dengan perlakuan, yang kemudian dituangkan ke dalam tray berukuran 22,5 x 11,5 x 5 cm dengan ketebalan 0,2 cm secara merata, lalu disemprot air agar tetap lembap.
- 3) Penyemaian: Benih brokoli disebar merata di atas media sesuai satuan percobaan. Dua hari pertama, seluruh perlakuan diberi perlakuan gelap dengan penutup.
- 4) Aplikasi Nutrisi: pada hari ke-3 setelah tanam, aplikasi larutan AB mix sesuai konsentrasi dilakukan dengan sprayer kabut halus sebanyak 1–2 kali sehari. Untuk media air, digunakan teknik terapung (akar menggantung dalam larutan tipis). Volume semprotan disesuaikan agar media tetap lembap tanpa tergenang.

- 5) Pemeliharaan: pemeliharaan meliputi penyemprotan rutin pagi dan sore hari, pengendalian hama/penyakit secara manual bila diperlukan, serta pencahayaan minimal 12–14 jam per hari (matahari/lampu tanam).

Pengamatan

Pengamatan dimulai sejak hari ke-1 setelah tanam, meliputi: tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, jumlah daun, dan persentase daya tumbuh. Pengamatan dilakukan pada pertumbuhan awal pada minggu ke 7 dan hari ke-14 setelah tanam.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F pada taraf 5%. Jika terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Data disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sidik Ragam

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa baik jenis media tanam (M) maupun konsentrasi AB Mix (K) memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap seluruh parameter pertumbuhan yang diamati pada Minggu ke-1 maupun Minggu ke-2. Selain itu, interaksi antara jenis media dan konsentrasi AB Mix (M*K) juga menunjukkan pengaruh yang nyata hingga sangat nyata terhadap seluruh parameter yang diamati.

Tabel 1. Analisis Sidik Ragam (ANOVA) – Signifikansi Jenis Media dan Konsentrasi AB-Mix terhadap Pertumbuhan *Microgreen* Brokoli

No	Parameter Pengamatan	Jenis Media (M)	Konsentrasi AB-Mix (K)	Interaksi (M*K)	Koefisien Keragaman (%)
1	Tinggi Tanaman				
	• Minggu ke-1	**	**	**	3,24
	• Minggu ke-2	**	**	**	2,42
2	Diameter Batang (mm)				
	• Minggu ke-1	**	**	**	23,86
	• Minggu ke-2	**	**	**	3,20
3	Panjang Akar				
	• Minggu ke-1	**	**	**	2,68
	• Minggu ke-2	**	**	**	1,78
4	Jumlah Daun				
	• Minggu ke-1	**	**	**	5,50
	• Minggu ke-2	**	**	**	2,56

Keterangan: ** = sangat nyata ($p < 0,01$)

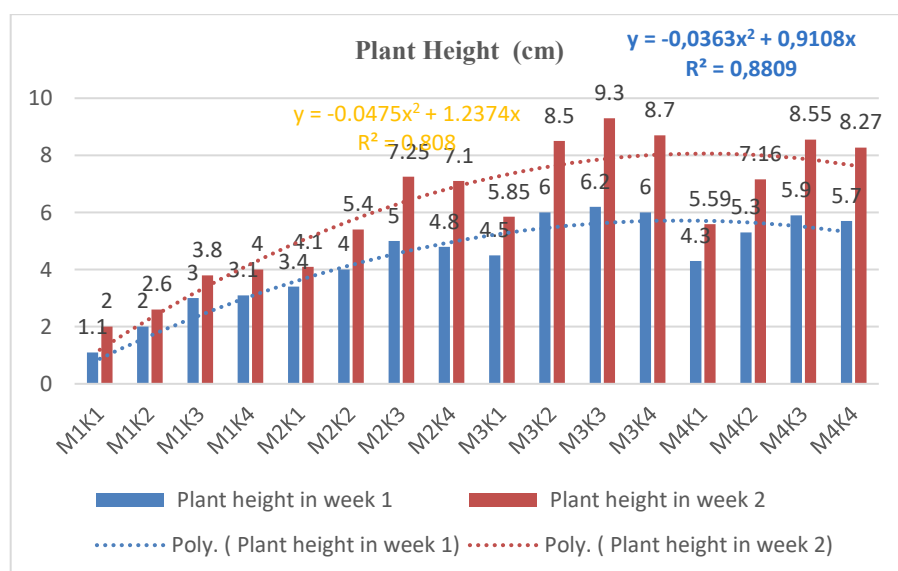
Tinggi *Microgreen* (cm)

Pertumbuhan tinggi *microgreen* brokoli mengalami peningkatan nyata dari minggu pertama ke minggu kedua pada semua kombinasi perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi AB mix (Gambar 1). Ketinggian tertinggi dicapai pada kombinasi perlakuan M3K3 (media cocopeat dengan AB Mix 600 ppm), yaitu 9,46 cm pada minggu kedua, sedangkan pertumbuhan terendah dicatat pada M1K1 (media air tanpa nutrisi), yakni hanya 2,05 cm.

Tabel 2. Pengaruh Jenis media tanam dan konsentrasi AB mix terhadap tinggi microgreen Brokoli (cm)

Jenis Media Tanam (M)	Konsentrasi AB mix			
	0 ppm	300 ppm	600 ppm	900 ppm
..... Minggu 1.....				
Air (M1)	1,65 i	2,60 h	2,75 h	3,15 g
Pasir Malang (M2)	2,60 g	2,75 f	3,15 d	3,25 d
Cocopeat (M3)	2,75 e	3,15 c	3,25 a	3,75 a
Sekam Padi Bakar (M4)	3,15 f	3,25 d	3,75 b	4,75 b
..... Minggu 2.....				
Air (M1)	2,05 k	3,5 j	4,21 i	4,62 h
Pasir Malang (M2)	4,03 i	5,49 g	7,36 de	7,08 f
Cocopeat (M3)	5,64 g	7,57 d	9,46 a	8,85 b
Sekam Padi Bakar (M4)	5,39 g	7,28 ef	8,69 b	8,41 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT 5%

**Gambar 1.** Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi AB-Mix terhadap Tinggi *Microgreen* Brokoli

Sebagaimana hasil yang disajikan pada Tabel 2, tinggi tanaman meningkat seiring meningkatnya konsentrasi AB mix hingga 600 ppm. Namun, pada beberapa kombinasi seperti M3K4 dan M4K4, konsentrasi 900 ppm justru menyebabkan penurunan tinggi tanaman dibandingkan 600 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi AB mix yang terlalu tinggi dapat menimbulkan stres osmotik, sehingga menghambat pertumbuhan (Savvas *et al.*, 2017; Rohmah & Dwiastuti, 2016).

Media cocopeat (M3) secara konsisten menghasilkan pertumbuhan terbaik. Tekstur halusny mendukung perkembangan akar dan penyerapan nutrisi, serta mempertahankan kelembapan dan aerasi dengan baik (Syaiful *et al.*, 2018). Cocopeat juga menyediakan lingkungan mikro yang menguntungkan bagi aktivitas mikroorganisme yang membantu penyerapan unsur hara (Putra *et al.*, 2019). Sebaliknya, media air (M1) tidak mampu menyediakan dukungan fisik maupun nutrisi, terutama pada perlakuan tanpa AB mix (M1K1), sehingga menghasilkan pertumbuhan paling rendah (Susilowati *et al.*, 2020).

Media pasir Malang (M2) dan sekam bakar (M4) menunjukkan pertumbuhan sedang. Pasir Malang memiliki aerasi yang baik namun kapasitas simpan air dan nutrisi rendah, sementara sekam bakar memiliki bobot ringan dan porositas tinggi, tetapi rendah nitrogen (Sutanto *et al.*, 2021). Kombinasi perlakuan terbaik adalah M3K3, yaitu cocopeat dan AB mix 600 ppm, yang memberikan kondisi fisik dan kimiawi ideal untuk pertumbuhan tinggi *microgreen* brokoli. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan media tanam yang sesuai dan pengelolaan nutrisi yang optimal dalam sistem budidaya *microgreen*.

Diameter Batang Microgreen (mm)

Pertumbuhan diameter batang *microgreen* brokoli dipengaruhi secara nyata oleh jenis media tanam, konsentrasi AB mix, serta interaksi keduanya. Seperti terlihat pada Gambar 2, diameter batang meningkat dari minggu pertama ke minggu kedua pada semua perlakuan, dengan nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi M3K3 (cocopeat + 600 ppm AB mix), yaitu 1,54 mm pada minggu kedua. Sebaliknya, nilai terendah tercatat pada M1K1 (media air tanpa nutrisi), hanya sebesar 0,20 mm.

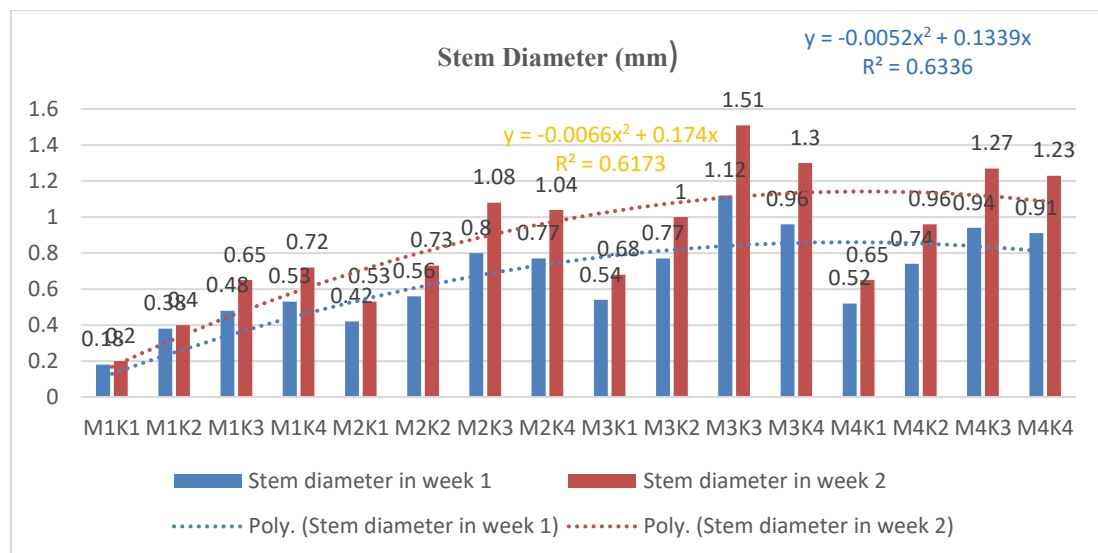
Data rinci dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi AB mix dari 0 ppm (K1) ke 600 ppm (K3) mendorong peningkatan diameter batang di hampir semua media tanam. Namun, pada konsentrasi 900 ppm (K4), beberapa kombinasi seperti M3K4 menunjukkan penurunan diameter batang dibandingkan K3, yang kemungkinan besar disebabkan oleh stres osmotik akibat akumulasi garam berlebih (Savvas *et al.*, 2017).

Media cocopeat (M3) menunjukkan hasil paling konsisten dan unggul pada semua taraf nutrisi, berkat kemampuannya menyimpan air dan nutrisi, serta menyediakan aerasi yang optimal untuk perkembangan jaringan batang (Sardoei & Shahdadneghad, 2014; Darmawan *et al.*, 2021). Keunggulan ini semakin nyata pada perlakuan M3K3, yang secara signifikan lebih tinggi dibanding kombinasi lainnya.

Tabel 3. Pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi AB mix terhadap diameter batang *microgreen* Brokoli (mm)

Jenis Media Tanam (M)	Konsentrasi AB mix			
	0 ppm	300 ppm	600 ppm	900 ppm
.....Minggu 1.....				
Air (M1)	0,171 g	0,20 g	0,27 g	0,30 g
Pasir Malang (M2)	0,22 g	0,7 ef	0,92 cb	0,95 cd
Cocopeat (M3)	0,56 f	0,82 de	1,36 a	0,88 de
Sekam Padi Bakar (M4)	0,56 f	0,92 cd	1,16 b	1,12 bc
.....Minggu 2.....				
Air (M1)	0,2 l	0,48 k	0,64 i	0,70 h
Pasir Malang (M2)	0,52 j	0,75 g	1,10 d	1,12 d
Cocopeat (M3)	0,65 i	1,02 e	1,54 a	1,32 b
Sekam Padi Bakar (M4)	0,62 i	0,98 f	1,30 b	1,26 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT 5%



Gambar 2. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi AB-Mix terhadap Diameter Batang *Microgreen* Brokoli

Sebaliknya, media air (M1) menghasilkan diameter batang terkecil, khususnya pada perlakuan M1K1. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya dukungan fisik untuk perkembangan akar serta keterbatasan air dalam menyimpan dan menghantarkan nutrisi (Leite *et al.*, 2019). Media pasir Malang (M2) dan sekam bakar (M4) memberikan hasil antara, menunjukkan bahwa media dengan porositas dan aerasi yang baik tetap memerlukan dukungan nutrisi untuk mengoptimalkan pertumbuhan batang (Gouda *et al.*, 2022).

Secara keseluruhan, kombinasi M3K3 terbukti sebagai perlakuan paling efektif dalam meningkatkan diameter batang *microgreen* brokoli. Hal ini menegaskan pentingnya sinergi antara media tanam yang sesuai dan konsentrasi nutrisi yang optimal dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara maksimal

Panjang Akar *Microgreen* (cm)

Panjang akar *microgreen* brokoli menunjukkan peningkatan dari minggu pertama ke minggu kedua pada seluruh kombinasi perlakuan. Pertumbuhan akar terpanjang tercatat pada perlakuan M3K3 (cocopeat + AB Mix 600 ppm) sebesar 3,55 cm, diikuti M4K3 (sekam bakar + AB Mix 600 ppm) sebesar 3,04 cm pada minggu kedua. Sebaliknya, akar terpendek terdapat pada M1K1 (media air tanpa nutrisi), hanya 0,57 cm (Tabel 4 dan Gambar 3).

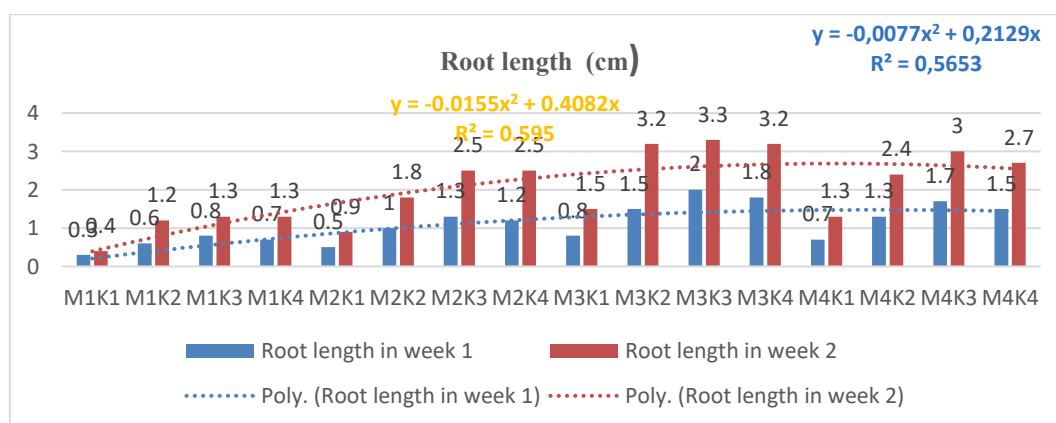
Kombinasi media tanam dan konsentrasi AB mix terbukti berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan akar. Peningkatan konsentrasi AB mix dari K1 ke K3 secara umum meningkatkan panjang akar, mencerminkan bahwa ketersediaan nutrisi dalam jumlah optimal sangat penting untuk pertumbuhan sistem perakaran (Resh, 2013). Namun, peningkatan lebih lanjut hingga 900 ppm (K4) cenderung menurunkan panjang akar pada beberapa kombinasi, kemungkinan akibat stres ionik atau osmotik akibat kelebihan garam (Savvas *et al.*, 2017).

Media cocopeat (M3) menunjukkan performa paling unggul, terutama pada kombinasi M3K2 dan M3K3. Cocopeat memiliki struktur berpori dan kemampuan tinggi dalam menyimpan air serta nutrisi, yang sangat mendukung perpanjangan akar (Sardoei & Shahdadneghad, 2014). Demikian pula, media sekam bakar (M4) memberikan hasil baik, berkat porositas dan kemampuannya menjaga kelembapan tanpa menyebabkan genangan (Darmawan *et al.*, 2021).

Tabel 4. Pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi AB mix terhadap panjang akar *Microgreen Brokoli* (cm)

Jenis Media Tanam (M)	Konsentrasi AB mix			
	0 ppm	300 ppm	600 ppm	900 ppm
..... Minggu 1.....				
Air (M1)	0,28 l	0,58 j	0,77 h	0,66 i
Pasir Malang (M2)	0,47 k	1,02 g	1,33 e	1,23 f
Cocopeat (M3)	0,77 h	1,53 d	2,04 a	1,83 b
Sekam Padi Bakar (M4)	0,67 i	1,32 e	1,73 c	1,53 d
..... Minggu 2.....				
Air (M1)	0,57 n	1,17 l	1,46 j	1,27 k
Pasir Malang (M2)	0,98 m	1,82 i	2,53 f	2,33 h
Cocopeat (M3)	1,46 j	2,83 d	3,55 a	3,24 b
Sekam Padi Bakar (M4)	1,27 k	2,43 g	3,04 c	2,73 e

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT 5%



Gambar 3. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi AB-Mix terhadap Panjang Akar *Microgreen Brokoli*

Media pasir Malang (M2) menghasilkan panjang akar yang sedang, dengan hasil terbaik pada M2K3 dan M2K4. Porositas tinggi pada pasir Malang mendukung sirkulasi udara di zona akar, meskipun daya simpan nutrisinya relatif rendah (Gouda *et al.*, 2022). Sebaliknya, media air (M1), khususnya tanpa nutrisi, menunjukkan hasil paling rendah karena tidak memiliki struktur fisik untuk mendukung perkembangan akar, serta minim kandungan hara (Leite *et al.*, 2019). Secara keseluruhan, kombinasi cocopeat dan AB Mix 600 ppm (M3K3) merupakan perlakuan paling efektif dalam mendukung pertumbuhan akar *microgreen* brokoli. Hal ini mengindikasikan pentingnya keseimbangan antara dukungan fisik dari media tanam dan ketersediaan nutrisi dalam mendukung perkembangan sistem perakaran. Pertumbuhan akar *microgreen* sangat dipengaruhi oleh kombinasi antara jenis media tanam dan konsentrasi AB mix. Media cocopeat dan sekam bakar terbukti paling mendukung pertumbuhan akar, terutama pada konsentrasi AB mix 600 ppm. Sementara itu, penggunaan air tanpa substrat padat dan tanpa nutrisi terbukti sangat tidak efektif.

Jumlah Daun *Microgreen* (Helai)

Jumlah daun *microgreen* brokoli meningkat seiring waktu pada seluruh kombinasi perlakuan, dengan pengaruh signifikan dari jenis media tanam, konsentrasi AB mix, dan interaksinya. Gambar 4 menunjukkan peningkatan jumlah daun dari minggu pertama ke

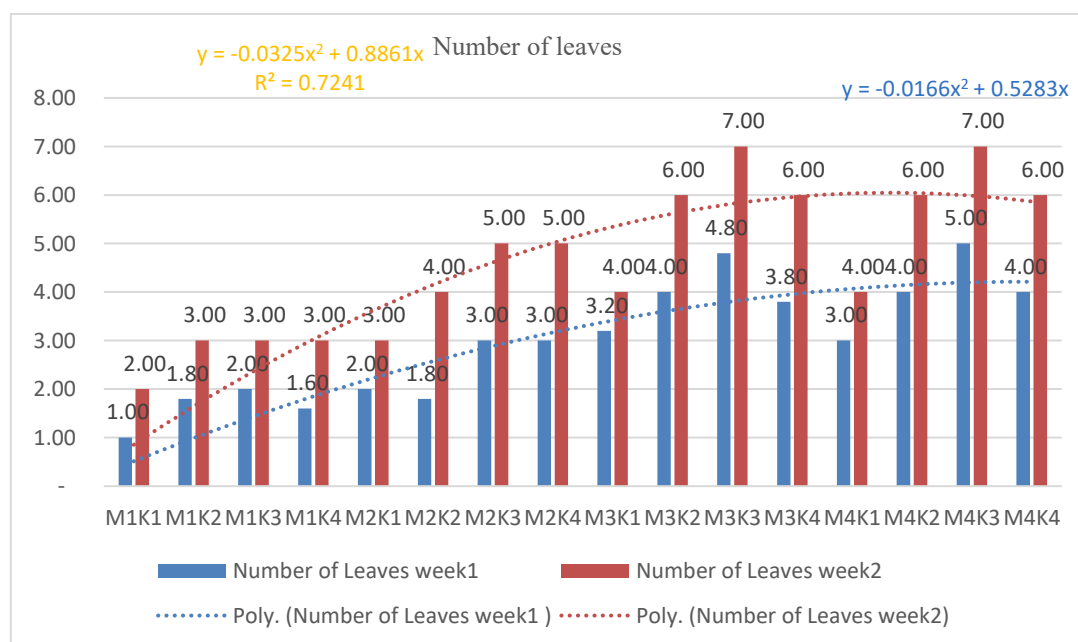
minggu kedua, dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan M3K3 (cocopeat + 600 ppm AB mix), yaitu 7,10 helai daun. Sebaliknya, perlakuan M1K1 (air tanpa nutrisi) menghasilkan jumlah daun terendah, hanya sekitar 1,9 helai pada minggu kedua. Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa peningkatan konsentrasi AB mix dari 0 ppm (K1) ke 600 ppm (K3) secara umum meningkatkan jumlah daun. Namun, pemberian nutrisi hingga 900 ppm (K4) menunjukkan kecenderungan stagnasi atau sedikit penurunan pada beberapa media, mengindikasikan adanya tekanan osmotik berlebih akibat akumulasi ion, yang dapat menghambat proses fisiologis tanaman (Sonneveld & Voogt, 2009; Savvas *et al.*, 2017).

Media cocopeat (M3) secara konsisten menghasilkan jumlah daun terbanyak, khususnya pada konsentrasi K3. Hal ini berkaitan dengan kapasitas retensi air, aerasi yang seimbang, serta sifat inert yang memudahkan penyerapan nutrisi oleh akar (Mahdi *et al.*, 2021). Sekam bakar (M4) juga menunjukkan hasil baik, terutama pada kombinasi M4K3 dan M4K4, berkat struktur pori-pori yang mendukung sirkulasi udara dan menjaga kelembapan (Rizk *et al.*, 2019).

Tabel 5. Pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi AB mix terhadap jumlah daun microgreen Brokoli (helai)

Jenis Media Tanam (M)	Konsentrasi AB mix			
	0 ppm	300 ppm	600 ppm	900 ppm
.....Minggu 1.....				
Air (M1)	0,8 d	2,0 d	2,1 d	2,1 d
Pasir Malang (M2)	2,2 d	2,2 6	2,9 c	3,2 c
Cocopeat (M3)	3,0 c	4,1 b	5,0 a	4,1 b
Sekam Padi Bakar (M4)	3,2 c	4,2 b	5,1 a	4,2 b
.....Minggu 2.....				
Air (M1)	1,90 j	2,90 i	2,90 i	2,90 i
Pasir Malang (M2)	2,90 i	4,05 g	4,05 g	5,08 f
Cocopeat (M3)	3,90 gh	6,10 bcd	7,10 a	6,20 b
Sekam Padi Bakar (M4)	3,80 h	5,90 ce	7,10 a	6,11 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama, menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT 5%



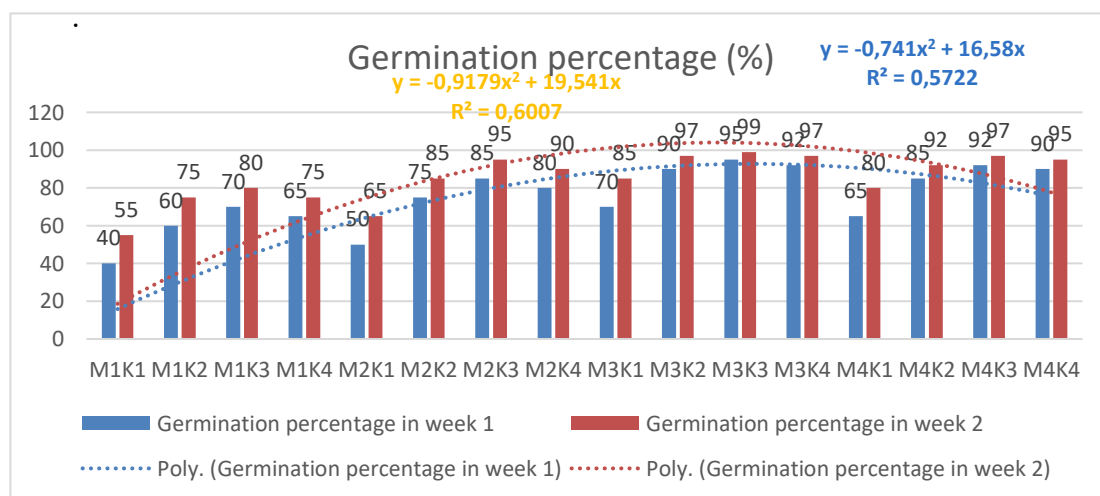
Gambar 4. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi AB-Mix terhadap Jumlah Daun *Microgreen* Brokoli

Media pasir Malang (M2) memberikan hasil sedang. Porositas yang tinggi membantu aerasi, namun kandungan nutrisinya rendah sehingga sangat tergantung pada ketersediaan AB mix (Al-Kaisi & Yin, 2018). Sementara itu, media air (M1) tanpa tambahan nutrisi (K1) menunjukkan pertumbuhan daun paling sedikit karena tidak mampu menyediakan unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam pembentukan daun, seperti nitrogen dan kalium (Nawaz *et al.*, 2020). Dengan demikian, kombinasi media cocopeat dan konsentrasi AB mix 600 ppm (M3K3) merupakan perlakuan paling optimal dalam mendukung pembentukan daun *microgreen* brokoli. Hasil ini menegaskan bahwa keseimbangan antara dukungan fisik media dan ketersediaan nutrisi memainkan peran penting dalam mendukung pembelahan dan ekspansi sel daun selama fase pertumbuhan awal. Pertumbuhan jumlah daun *microgreen* sangat dipengaruhi oleh sinergi antara jenis media tanam dan konsentrasi larutan nutrisi AB mix. Media seperti cocopeat dan sekam bakar secara konsisten menghasilkan jumlah daun tertinggi, terutama saat dikombinasikan dengan konsentrasi AB mix 600 ppm. Faktor utama yang berpengaruh adalah ketersediaan air, aerasi, dan nutrisi yang mendukung aktivitas metabolik serta pembentukan organ vegetatif tanaman.

Persentase Daya Tumbuh (%)

Persentase daya tumbuh *microgreen* brokoli menunjukkan respons yang nyata terhadap jenis media tanam, konsentrasi AB mix, serta interaksinya. Seperti ditampilkan pada Gambar 5, peningkatan daya tumbuh terjadi dari minggu pertama ke minggu kedua pada hampir seluruh perlakuan, dengan nilai tertinggi tercatat pada M3K3 (cocopeat + AB mix 600 ppm) yaitu 99%, sedangkan nilai terendah terdapat pada M1K1 (media air tanpa nutrisi) sebesar 55%. Berdasarkan data pada Tabel 6, pemberian AB mix dari 0 ppm (K1) hingga 600 ppm (K3) meningkatkan daya tumbuh secara signifikan. Namun, pada konsentrasi tertinggi (K4 – 900 ppm), terjadi kecenderungan penurunan atau stagnasi pada beberapa kombinasi.

Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh stres osmotik akibat konsentrasi ion yang berlebihan, yang menghambat proses imbibisi dan penyerapan air oleh benih (Savvas *et al.*, 2017). Media cocopeat (M3) menunjukkan performa terbaik dalam mendukung perkecambahan. Sifatnya yang ringan, berpori, dan mampu menyimpan air dan udara secara seimbang sangat mendukung proses fisiologis benih pada fase awal pertumbuhan (Mahdi *et al.*, 2021). Sekam bakar (M4) juga menunjukkan daya tumbuh tinggi, terutama pada perlakuan M4K3, berkat struktur porinya yang menjaga kelembapan optimal tanpa menyebabkan kondisi anaerob (Rizk *et al.*, 2019).



Gambar 5. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi AB-Mix terhadap Persentase Daya Tumbuh *Microgreen* Brokoli

Pasir Malang (M2) menghasilkan daya tumbuh sedang, dengan hasil optimal pada perlakuan M2K3. Aerasi yang baik dari media ini membantu proses respirasi benih, namun rendahnya kapasitas simpan air dan nutrisi membuatnya sangat tergantung pada keberadaan AB mix (Al-Kaisi & Yin, 2018). Sebaliknya, media air (M1), terutama tanpa nutrisi (K1), secara konsisten memberikan hasil terendah. Tidak adanya struktur fisik dan nutrien menyebabkan gangguan dalam proses imbibisi, metabolisme awal, dan pembentukan akar primer (Nawaz *et al.*, 2020; Haque *et al.*, 2016).

Secara keseluruhan, kombinasi cocopeat dan AB mix 600 ppm (M3K3) merupakan perlakuan paling efektif untuk mencapai daya tumbuh maksimal. Hal ini menegaskan bahwa lingkungan tumbuh yang stabil, kaya oksigen, dan dilengkapi nutrisi dalam kadar optimal sangat penting untuk mendukung proses perkecambahan dan vigor awal tanaman (Resh, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan *microgreen* brokoli. Media cocopeat memberikan kondisi fisik yang paling sesuai bagi pertumbuhan vegetatif, sehingga menghasilkan performa tanaman terbaik dibandingkan media lainnya. Konsentrasi AB mix 600 ppm merupakan kadar nutrisi yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan *microgreen* brokoli, dan mampu menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup tanpa menyebabkan stres fisiologis pada tanaman. Kemudian terdapat interaksi antara jenis media tanam dan konsentrasi AB mix yang digunakan terhadap semua parameter pertumbuhan yang diamati. Kombinasi cocopeat dan AB mix 600 ppm (M3K3) merupakan perlakuan paling optimal dalam mendukung pertumbuhan tinggi, diameter batang, panjang akar, jumlah daun, dan daya tumbuh *microgreen* brokoli.

Saran

Disarankan agar budidaya *microgreen* brokoli dilakukan dengan menggunakan media tanam cocopeat, yang disertai dengan pemberian larutan nutrisi AB Mix pada konsentrasi 600 ppm, guna memperoleh pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi media tanam alternatif berbasis limbah organik atau media berkelanjutan lainnya. Selain itu, sebaiknya dilakukan perluasan parameter pengamatan yang mencakup kualitas fitokimia, seperti kandungan klorofil, kadar vitamin C, atau aktivitas antioksidan, untuk menilai kualitas gizi tanaman. Kemudian perlu juga dilakukan uji coba skala komersial, terutama dalam sistem pertanian perkotaan (*urban farming*) atau skala rumah tangga, guna mengevaluasi kelayakan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, serta adaptabilitas kombinasi media dan nutrisi optimal tersebut pada berbagai kondisi mikroklimat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinbile, C. O., Adekunle, I. A., & Yusuf, O. A. (2018). Evaluation of cocopeat and sawdust as media for tomato seedlings. *African Journal of Agricultural Research*, 13(39), 2066–2071. <https://doi.org/10.5897/AJAR2018.13430>
- Al-Kaisi, M., & Yin, X. (2018). *Soil Physical Properties and Plant Growth*. In Soil Health and Intensification of Agroecosystems (pp. 45–62). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812373-1.00004-3>
- Darmawan, A., Setiawan, I., & Nurjanah, S. (2021). *Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hortikultura*. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 8(1), 12–19.

- Dias, G. M., Wertz, S., & Karimi, B. (2020). How microbiomes influence the growth of microgreens. *Frontiers in Microbiology*, 11, 563. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00563>
- Dweba, C. C., Slabbert, M. M., & Krüger, G. H. J. (2021). Responses of hydroponically grown crops to varying nutrient concentrations: A review. *Horticulturae*, 7(7), 165. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7070165>
- Gouda, M., Ma, X., Sheng, Z., & Yang, Z. (2022). Impact of growing media on plant growth and nutrient uptake: A review. *Horticulture Journal*, 91(2), 145–154. <https://doi.org/10.2503/hortj.UTD345>
- Gouda, M., Ma, X., Sheng, Z., Ma, X., & Yang, Z. (2022). Impact of growing media on plant growth and nutrient uptake: A review. *Horticulture Journal*, 91(2), 145–154. <https://doi.org/10.2503/hortj.UTD345>
- Haque, M. M., Haque, M. M., Islam, M. M., & Karim, A. (2016). Effect of nutrient solution on seed germination and early seedling growth of lettuce. *Journal of Bioscience and Agriculture Research*, 7(2), 619–625.
- Khan, M. I., Kamran, M., & Wahid, F. (2021). Biochar (sekam bakar) as a sustainable medium for plant growth. *Environmental Advances*, 4, 100063. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100063>
- Kyriacou, M. C., Rouphael, Y., Di Gioia, F., Kyrtziz, A., Serio, F., Renna, M., & Santamaria, P. (2019). Microgreens: A new food product with fresh-cut vegetable properties. *Trends in Food Science & Technology*, 86, 179–187. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.010>
- Leite, M. L., Fernandes, A. M., & Santos, C. L. (2019). Evaluation of water as a growing media in hydroponic cultivation. *African Journal of Agricultural Research*, 14(3), 165–172. <https://doi.org/10.5897/AJAR2019.13839>
- Mahdi, L., Kafi, M., & Khoshgoftarmanesh, A. H. (2021). The impact of different growing media on water retention and early plant growth. *Journal of Plant Nutrition*, 44(2), 257–270. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1822360>
- Mahdi, L., Kafi, M., & Khoshgoftarmanesh, A. H. (2021). The impact of different growing media on water retention and early plant growth. *Journal of Plant Nutrition*, 44(2), 257–270. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1822360>
- Microgreens World. (2023, July 5). *Microgreens trends: Market analysis & growth forecast*. <https://microgreensworld.com/microgreens-trends-market-analysis-growth-forecast>
- Nawaz, F., Hussain, M., Rehman, A., & Zia-ul-Haq, M. (2020). Impact of water availability and substrate on seed germination. *Agricultural Water Management*, 241, 106377. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106377>
- Pereira, C., Barros, L., & Ferreira, I. C. F. R. (2020). Nutritional characterization and bioactive properties of microgreens: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 96, 233–245. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.019>
- Pérez-Balibrea, S., Moreno, D. A., & García-Viguera, C. (2020). Improving the phytochemical composition of broccoli sprouts by elicitation. *Foods*, 9(2), 192. <https://doi.org/10.3390/foods9020192>
- Putra, A. D., Nugroho, R. A., & Lestari, D. (2019). Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura secara hidroponik. *Jurnal Agronomi Tropika*, 7(1), 45–51.
- Resh, H. M. (2013). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower* (7th ed.). CRC Press.

- Rizk, F. A., Shaaban, S. M., & El-Sherbeny, S. E. (2019). Effect of organic substrates on growth of medicinal and aromatic plants. *Plant Archives*, 19(1), 1481–1485.
- Rohmah, N., & Dwiastuti, R. (2016). Pengaruh konsentrasi larutan nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(3), 234–240.
- Sardoei, A. S., & Shahdadneghad, M. (2014). Evaluation of cocopeat media on growth and yield of lettuce. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(3), 637–643.
- Savvas, D., Ntatsi, G., & Barouchas, P. (2017). Nutrient solution management in hydroponics. In *Soilless Culture* (pp. 203–232). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63696-6.00006-1>
- Savvas, D., Ntatsi, G., & Barouchas, P. (2017). Nutrient solution management in hydroponics. In *Soilless Culture* (pp. 203–232). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63696-6.00006-1>
- Sgherri, C., Kadlecová, Z., Pardossi, A., Navari-Izzo, F., & Izzo, R. (2020). Nutraceutical value of microgreens: Effect of agronomic practices. *Plants*, 9(9), 1206. <https://doi.org/10.3390/plants9091206>
- Sonneveld, C., & Voogt, W. (2009). *Plant Nutrition of Greenhouse Crops*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5002-3>
- Straits Research. (2023). *Microgreens market size, share & trends analysis report by growth, forecast to 2031*. <https://straitsresearch.com/report/microgreens-market>
- Susilowati, A., Setiawan, E. P., & Widari, E. D. (2021). Formulation and application of AB mix nutrient solution in hydroponic systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 648(1), 012005. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012005>
- Susilowati, A., Wibowo, A., & Sari, N. (2020). Respon pertumbuhan tanaman selada terhadap beberapa media tanam dan konsentrasi nutrisi hidroponik. *Jurnal Agroteknologi*, 14(2), 112–120.
- Sutanto, A., Harjono, B., & Lestari, R. (2021). Pengaruh sekam bakar sebagai media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Lahan Kering*, 13(1), 31–38.
- Syaiful, M., Nugroho, A., & Hartati, R. (2018). Efektivitas cocopeat sebagai media tanam dalam sistem hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(1), 23–30.
- Tallei, T. E., Kepel, B. J., Wungouw, H. I. S., Nurkolis, F., Adam, A. A., & Fatimawali (2023). *A comprehensive review on the antioxidant activities and health benefits of microgreens: current insights and future perspectives*. *International Journal of Food Science & Technology*, 59(1). DOI: 10.1111/ijfs.16805
- Xiao, Z., Lester, G. E., Luo, Y., Xie, Z., Yu, L. (2016). Microgreens of Brassicaceae: mineral composition and content of 30 varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 49, 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.03.005>
- Xiao, Z., Rausch, S. R., Luo, Y., Sun, J., Yu, L., Wang, Q., & Zhang, B. (2019). Microgreens of Brassicaceae: Genetic diversity and bioactive compounds. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1030. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01030>