

PENGARUH VARIASI NUTRISI DAN MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL SELADA (*Lactuca sativa* L.) DALAM BUDIDAYA HIDROPONIK METODE DEEP FLOW TECHNIQUE (DFT)



Faridatul Munawaroh^{1*)}, Iskandar Umarie¹⁾, Insan Wijaya¹⁾

¹Universitas Muhammadiyah Jember

*Corresponding author: faridatulmunawaroh06@gmail.com

Munawaroh, F., Umarie, I., & Wijaya, I. (2025). Pengaruh Variasi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) dalam Budidaya Hidroponik Metode Deep Flow Technique (DFT). *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 10(4), 375–391.

<https://doi.org/10.37149/jimdp.v10i4.2229>

Received: June 25, 2025; **Accepted:** August 15, 2025; **Published:** August 18, 2025

ABSTRACT

Vegetables provide various essential nutrients, such as vitamins, fiber, calcium, iron, and carotene, which are very important for human health. Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a high-value commodity among many types of vegetables due to its exceptional nutritional content, especially vitamins A, B, C, and calcium. Because it uses less land and produces high-quality products, hydroponic lettuce cultivation is a good alternative. DFT (Deep Flow Technique) is one of the most widely used hydroponic cultivation methods. It allows for shorter harvest times and optimal yields, but requires careful management of nutrients and energy. This study focused on the impact of media and nutrient solution composition combinations on the growth dynamics and production of lettuce cultivated using the Deep Flow Technique (DFT) hydroponic approach. For this project, a Completely Randomized Design (CRD) was used, which had a split-plot design consisting of two factors and three replications. Nutrient type (N) was the first factor, and growing medium (M) was the subplot factor. Analysis of variance (ANOVA) was used to analyze the data, and this study used plant height, plant leaves (number, width, and length), root length, stem diameter, and fresh plant weight as observation parameters. Based on the experimental results, it was found that, compared to NPK application, the use of AB Mix significantly increased all growth parameters, including fresh weight. However, cocopeat and charcoal husk growing media produced the highest lettuce biomass, followed by rockwool. Conversely, rice husk and sawdust media produced the lowest growth results.

Keywords: AB mix; DFT hydroponics; growing media; lettuce; NPK.

PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa*) tergolong sebagai sayuran daun dan secara taksonomi berada dalam famili Asteraceae, yakni salah satu keluarga tumbuhan terbesar di dunia yang terdiri atas sekitar 23.000 hingga 30.000 spesies (Hidayat et al., 2024). Selada adalah jenis sayuran bernutrisi tinggi dengan nilai ekonomi signifikan, serta memiliki peluang pengembangan yang menjanjikan (Lestari et al., 2022). Selada memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi, sehingga kerap dimanfaatkan sebagai sumber kalsium untuk memenuhi kebutuhan tubuh (Zahra et al., 2023). Pada mulanya, selada lebih banyak digunakan sebagai dekorasi dalam penyajian makanan. Namun, seiring dengan perkembangan zaman, perannya meluas sebagai sumber nutrisi sekaligus bahan baku dalam pembuatan obat-obatan (Hidayat et al., 2024). Selada dapat dimakan langsung dalam keadaan mentah sebagai lalapan, atau dijadikan bahan utama maupun pelengkap pada hidangan salad, karena cita rasanya yang segar serta teksturnya yang renyah (Dimitrijević et al., 2024).

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia, yang diiringi oleh tumbuhnya kesadaran masyarakat akan pentingnya asupan gizi, telah mendorong lonjakan permintaan terhadap konsumsi sayuran. Asupan vitamin dan mineral sebagian besar bersumber dari konsumsi sayuran yang tidak dapat sepenuhnya digantikan oleh makanan pokok. Sebagaimana diuraikan oleh Dimitrijević et al. (2024), setiap 100 gram selada segar mengandung energi sekitar 15 kkal, dengan komposisi gizi $\pm 0,2$ gram lemak, $\pm 1,2$ gram protein, ± 22 miligram kalsium, $\pm 2,9$ gram gula, ± 1 miligram zat besi, ± 25



miligram fosfor, $\pm 0,04$ miligram vitamin B1, ± 8 miligram vitamin C dan ± 540 IU vitamin A. Kandungan nutrisi tersebut menempatkan selada sebagai salah satu sumber pangan nabati dengan kontribusi penting bagi pemeliharaan kesehatan. Kandungan tersebut menjadikan selada sebagai salah satu sayuran dengan nilai nutrisi tinggi yang berkontribusi penting terhadap pemeliharaan kesehatan tubuh. Sekitar 96% massa selada tersusun atas air, sedangkan fraksi padatnya terdiri atas 2.2 gram karbohidrat, 0.2 gram lemak, 1.4 gram protein, 1.1 gram serat pangan, dan 1.2 gram mineral (Hidayat et al., 2024).

Selada tergolong tanaman yang sangat sesuai untuk dibudidayakan melalui sistem hidroponik, sebab memiliki siklus hidup relatif singkat dan mampu tumbuh optimal pada kondisi lingkungan yang terkontrol (Harsela, 2022). Hidroponik merupakan metode penanaman tanaman dengan media air sebagai substitusi tanah. Sistem hidroponik tidak memerlukan areal budidaya yang luas, asalkan tanaman memperoleh pasokan nutrisi yang cukup serta cahaya matahari yang memadai untuk menunjang proses fotosintesis. Melalui penerapan teknik dan media hidroponik, masyarakat dapat melakukan penanaman secara lebih efisien (Hidayat et al., 2024). Hidroponik DFT adalah salah satu teknik hidroponik yang paling umum dan sederhana (Warjoto et al., 2020). Sistem hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT) banyak digunakan dalam budidaya pertanian karena mampu mempercepat waktu panen serta menghasilkan tanaman dengan kualitas tinggi (Hidayat et al., 2024).

Hidroponik memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya efisiensi penggunaan lahan, kemampuan menghasilkan produksi tanaman lebih tinggi tanpa memerlukan tanah, serta mutu hasil panen yang lebih baik, higienis, dan melimpah. Sistem ini juga memungkinkan penggunaan pupuk, pestisida, dan air secara lebih hemat, sekaligus memudahkan pengendalian hama dan penyakit. Meskipun demikian, hidroponik juga memiliki kelemahan, yaitu membutuhkan ketelitian, ketekunan, kesabaran, dan pemantauan yang berkelanjutan. Sistem hidroponik memerlukan pengelolaan lingkungan yang cermat karena perubahan debit air, suhu udara, intensitas cahaya, dan kualitas air dapat memengaruhi secara langsung laju pertumbuhan dan hasil tanaman (Hidayat et al., 2024).

Nutrisi yang tersedia dalam jumlah dan komposisi tepat merupakan prasyarat bagi pertumbuhan tanaman pada sistem hidroponik. Upaya untuk memastikan pertumbuhan optimal memerlukan pengaturan nutrisi yang selaras dengan kebutuhan tanaman. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produktivitas yang bervariasi pada hasil panen selada terpengaruh oleh media tanam dan jenis nutrisi. (Astuti & Yana, 2019). Optimalisasi pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik memerlukan pemantauan dan penyesuaian kandungan nutrisi secara rutin. Keberhasilan sistem ini sangat ditentukan oleh pengelolaan larutan nutrisi yang tepat, termasuk efisiensi suplai unsur hara makro dan mikro (Sulaiman et al., 2023).

Tanaman yang ditanam dalam sistem hidroponik membutuhkan suplai unsur hara lengkap baik makro maupun mikro. Selain aspek nutrisi, media tanam juga berperan signifikan dalam menentukan produktivitas tanaman, akumulasi biomassa kering, serta mutu hasil panen, termasuk tekstur, warna, dan rasa. Dalam sistem hidroponik, media tanam seperti pasir, sabut kelapa, serbuk gergaji, pecahan bata merah, serat mineral, dan bahan organik lainnya digunakan sebagai pengganti tanah (Chasanah 2018). Media tersebut dimanfaatkan untuk menghantarkan larutan nutrisi, menopang pertumbuhan tanaman, dan menyediakan area perlekatan bagi akar (Warjoto et al., 2020).

Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya membahas pengaruh media tanam atau nutrisi secara terpisah, sehingga kajian mengenai kombinasi keduanya pada sistem hidroponik DFT, khususnya di kondisi iklim tropis Indonesia, masih terbatas. Penelitian oleh Nurifah & Fajarfika (2020), Parameter tinggi, jumlah daun, dan bobot basah menunjukkan bahwa Media tanam berupa serbuk gergaji, arang sekam, rockwool, kerikil, dan cocopeat mampu menciptakan kondisi yang optimal untuk pertumbuhan. Temuan ini diperkuat oleh Luthfi & Hafizah (2019), yang melaporkan bahwa kombinasi media tanam terbaik dalam sistem hidroponik DFT diperoleh pada perlakuan campuran 25 gram cocopeat dan 75 gram hidrotan. Mengacu pada latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini diarahkan untuk evaluasi hubungan antara jenis implikasi pemberian nutrisi dan penggunaan berbagai media tumbuh terhadap parameter pertumbuhan dan hasil selada dalam metode hidroponik DFT. Diharapkan hasil riset ini dapat mengidentifikasi kombinasi perlakuan paling efektif dalam meningkatkan produktivitas selada secara berkelanjutan pada sistem budidaya tanpa tanah.

MATERI DAN METODE

Studi ini dilaksanakan di Kawasan percobaan Faperta UMNMUH Jember, Berlokasi di Jl. Karimata, Kec. Sumpster, Kab. Jember, pada ketinggian ± 89 mdpl, mulai tanggal 25 November 2024 sampai 4 Februari 2025. Bahan penelitian terdiri atas benih selada varietas RZ Junction dan lima jenis media tanam berbeda, meliputi cocopeat, rockwool, sekam padi, arang sekam, serta serbuk

kayu gergaji, dua jenis larutan nutrisi (AB Mix dan NPK), serta kain flanel sebagai sumbu. Sementara itu, peralatan yang digunakan mencakup instalasi hidroponik sistem Deep Flow Technique (DFT), alat pengukur total padatan terlarut (TDS meter), pengukur pH (pH meter), pompa sirkulasi, netpot, serta perlengkapan pendukung lainnya. Penelitian ini menggunakan: tinggi tanaman, daun tanaman (jumlah, lebar, dan panjang), panjang akar, diameter batang, dan bobot segar tanaman sebagai parameter pengamatan. Dengan menggunakan mistar, tanaman diukur tingginya mulai permukaan media tumbuh sampai titik tumbuh tertinggi, sesuai dengan prosedur pengamatan yang telah ditetapkan (Suastika et al., 2022). Jumlah daun diamati dengan cara mencatat jumlah daun sejati yang telah terbuka secara sempurna, sesuai dengan metode yang digunakan oleh peneliti sebelumnya (Astuti & Yana, 2019). Pengukuran lebar dan panjang daun dilakukan menggunakan penggaris dengan mengambil daun utama sebagai sampel, sesuai prosedur yang digunakan oleh (Manullang et al., 2019). Diameter batang diukur pada pangkal menggunakan jangka sorong (vernier caliper), mengikuti prosedur yang telah dipaparkan pada penelitian Hartanti et al. (2025). Panjang akar dilakukan pengukuran mulai titik pangkal hingga ujung terpanjang pasca pencabutan dari media, mengacu pada prosedur yang digunakan oleh (Siregar et al., 2025). Bobot segar tanaman ditentukan dengan menimbanginya segera setelah panen menggunakan timbangan digital, sesuai prosedur yang diterapkan oleh (Ariananda et al., 2020).

Tahapan penelitian diawali dengan membuat media untuk tanam dengan memotong rockwool berukuran 2,5 cm x 2,5 cm. dan memberikan lubang pada bagian tengahnya, serta menyiapkan media tanam lain ke dalam netpot yang telah dilapisi kain flanel. Benih selada disemai dengan cara memasukkannya ke dalam lubang media rockwool berukuran 2,5 x 2,5 x 2,5 cm yang telah disiapkan. Setelah itu disiram hingga lembap kemudian tutup menggunakan plastik berwarna gelap, lalu disimpan di tempat yang teduh dan tertutup. Setelah 24 jam, buka tutup benih dan pindahkan pada tempat yang terbuka. Penyiraman dilakukan dua kali sehari. Setelah bibit berumur satu minggu kemudian ditanam pada sistem hidroponik DFT atau media tanam lainnya. Larutan nutrisi disiapkan dengan cara melarutkan AB Mix dan NPK secara terpisah ke dalam air, kemudian konsentrasinya diukur menggunakan TDS meter. Pemberian nutrisi dilakukan secara berkala sesuai umur tanaman, dimulai dari 500 ppm hingga 1000 ppm, dengan pemantauan pH tetap dalam kisaran 6,0–7,0.

Pemeliharaan tanaman meliputi pengecekan larutan nutrisi menggunakan pH meter dan TDS meter dilakukan dengan memastikan pasokan air nutrisi di dalam ember tetap tersedia, yang dicek setiap tiga hari sekali. Pengecekan ini bertujuan untuk menambah air nutrisi jika volumenya berkurang dan membersihkan ember dari kotoran. Selain itu, pemeriksaan rutin setiap hari diperlukan untuk menghindari penyumbatan pada pipa saluran nutrisi dan pompa air, serta untuk memantau pH dan PPM air secara berkala. Penyulaman dilakukan jika ditemukan tanaman mati sebelum pengambilan data. Pemanenan dilakukan ketika tanaman memasuki umur 35 sampai 42 hari pasca penanaman dengan mencabutnya dari netpot secara hati-hati.

Studi ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang menggunakan model split plot dua faktor. Faktor pertama adalah jenis nutrisi (N) sebagai petak utama, terdiri atas N1 = AB Mix dan N2 = NPK. Faktor kedua adalah media tanam sebagai anak petak, yakni M1 = rockwool, M2 = cocopeat, M3 = arang sekam, M4 = sekam padi, dan M5 = serbuk kayu gergaji. Semua kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Data dievaluasi menggunakan ANOVA, lalu uji DMRT pada taraf 5%. Adapun Rumus Analisis Data Rancangan *Split Plot* RAL sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + Y_{ik} + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}, \text{ dengan } i = 1,2,\dots, a; j = 1,2,\dots, b; k = 1,2,\dots, r \quad (1)$$

Keterangan: Y_{ijk} : Pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor; Nutrisi dan taraf ke-j dari faktor Media tanam; μ : Nilai rata-rata sesungguhnya (rata-rata populasi); α_i : Pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor Nutrisi; β_j : Pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor Media tanam; $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor Nutrisi dan taraf ke-j dari faktor Varietas; Y_{ik} : Pengaruh acak dari petak utama yang muncul pada taraf ke-i dari faktor Nutrisi dalam ulangan ke-k.; $Y_{ik} \sim N(0, \sigma^2)$; ϵ_{ijk} : Pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij. $\epsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian menggunakan analisis ragam (ANOVA) mengindikasikan variasi media tanam serta perbedaan komposisi nutrisi memiliki pengaruh nyata pada pertumbuhan selada pada vase vegetatif serta hasil panen tanaman. Meskipun demikian, Berdasarkan hasil pengujian, mayoritas parameter tidak menunjukkan respons yang signifikan terhadap hubungan atau interaksi antara kedua variabel yang diteliti, yang mengisyaratkan bahwa efek masing-masing faktor bekerja secara

independen dalam memengaruhi kinerja tanaman. Dengan demikian, pembahasan diarahkan pada pengaruh masing-masing faktor secara terpisah terhadap variabel pertumbuhan.

Tinggi Tanaman

Hasil pengujian secara statistik mengindikasikan bahwa perlakuan nutrisi berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Perbedaan jenis nutrisi menghasilkan variasi tinggi tanaman. Pemberian nutrisi AB Mix (N1) menumbuhkan tanaman dengan tinggi lebih besar dibandingkan NPK (N2) mulai dari umur 7 HST hingga 50 HST.

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) pada jenis nutrisi yang berbeda umur 7 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
N1	5.75
N2	5.46

Menurut analisis ragam yang dilakukan pada parameter pengamatan tinggi tanaman saat umur 7 HST, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Walaupun demikian, hasil pengamatan pada Tabel 1 memperlihatkan adanya kecenderungan bahwa tanaman dengan penerapan perlakuan nutrisi AB Mix (N1) memiliki tinggi rata-rata lebih besar dibandingkan dengan tanaman dengan perlakuan nutrisi NPK (N2), meskipun perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik.

Tabel 2. Tinggi tanaman (cm) pada jenis nutrisi yang berbeda umur 14, 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
N1	9,46 ^a	13,35 ^a	17,73 ^a	19,70 ^a	22,87 ^a	27,62 ^a
N2	6,99 ^b	10,59 ^b	12,91 ^b	14,77 ^b	15,65 ^b	17,25 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan AB Mix (N1) menunjukkan pengaruh lebih positif pada tinggi tanaman dibandingkan NPK (N2) sepanjang periode pengamatan (14–50 HST). Tinggi tanaman pada N1 secara konsisten lebih besar dan berbeda nyata secara statistik dengan N2. Kelebihan AB Mix kemungkinan berasal dari kandungan komposisi unsur hara makro dan mikro yang seimbang serta berada dalam bentuk yang mudah diabsorpsi oleh tanaman, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif secara optimal. Kandungan unsur hara mikro dalam AB Mix juga turut berperan dalam proses metabolisme dan pembentukan jaringan tanaman. Dengan demikian, AB Mix terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan NPK.

Temuan ini diperkuat oleh penelitian Yama & Kartiko (2020) yang menunjukkan bahwa AB Mix menghasilkan pertumbuhan pakcoy lebih tinggi dibandingkan NPK karena kandungan unsur makro-mikro lengkap. Marta et al. (2023) juga menunjukkan bahwa AB Mix lebih unggul dalam meningkatkan produksi tanaman pakchoy secara hidroponik dibandingkan formulasi NPK sintesis. Hal serupa ditunjukkan oleh Hartanti et al., (2025) dalam budidaya pakcoy merah, serta oleh Ananda et al. (2021) pada selada merah yang menunjukkan dominasi AB Mix dalam peningkatan karakter agronomis. Studi oleh Fa'iq & Fahimatul (2024) bahkan menekankan pentingnya formulasi AB Mix yang sesuai fase pertumbuhan untuk hasil optimal.

Tabel 3. Tinggi tanaman (cm) pada media yang berbeda umur 42 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
M1	19.14
M2	20.48
M3	18.58
M4	19.32
M5	18.78

Menurut analisis ragam yang dilakukan pada parameter pengamatan tinggi tanaman pada umur 42 HST, Berdasarkan hasil uji statistik, tidak ditemukan perbedaan yang berarti antar perlakuan, yang memberikan indikasi bahwa jenis perlakuan yang diberikan pada fase tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman. Meski demikian, Tabel 3 memperlihatkan bahwa

media tanam cocopeat (M2) menghasilkan tinggi tanaman yang lebih besar dibandingkan media rockwool (M1), arang sekam (M3), sekam padi (M4), dan serbuk kayu gergaji (M5).

Tabel 4. Tinggi tanaman (cm) pada media yang berbeda umur 7, 14, 21, 28, 35, dan 50 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	50 hst
M1	5.83 ^a	8.72 ^{ab}	12.77 ^a	16.15 ^a	17.55 ^{ab}	21.01 ^b
M2	5.75 ^a	8.90 ^a	13.13 ^a	16.07 ^a	18.25 ^a	24.88 ^a
M3	5.44 ^{ab}	7.63 ^c	11.27 ^b	14.83 ^b	16.53 ^b	21.67 ^b
M4	5.18 ^b	7.80 ^c	11.56 ^b	15.20 ^{ab}	17.02 ^b	22.52 ^b
M5	5.85 ^a	8.08 ^{bc}	11.12 ^b	14.35 ^b	16.83 ^b	22.10 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Tabel 4 pengukuran tinggi tanaman menunjukkan bahwa serbuk kayu gergaji (M5) mendorong pertumbuhan paling baik, yaitu mencapai 24,88 cm pada 50 HST, sedikit lebih tinggi daripada rockwool (M1) yang mencapai 22,52 cm. Sebaliknya, media sekam padi (M4) menghasilkan tinggi terendah sebesar 21,01 cm, sedangkan arang sekam (M3) mencapai 21,67 cm. Perbedaan tinggi antara M5 dan M1 tampak sejak 7 HST (5,85 dan 5,83 cm) dan semakin mencolok pada 50 HST (24,88 dan 22,52 cm), dengan indikator huruf berbeda sesuai uji DMRT 5%, menunjukkan signifikansi secara statistik. Media serbuk kayu gergaji memiliki struktur porous yang baik untuk menjaga keseimbangan antara aerasi dan retensi air, sehingga mendukung pertumbuhan optimal (Putra et al., 2023).

Meskipun rockwool menyediakan aerasi tinggi, kinerjanya kurang unggul dibanding serbuk kayu karena tidak menyumbang bahan organik atau aktivitas mikrobiologis (Asyifa et al., 2022). Arang sekam (M3) menunjukkan efektivitas sedang berkat kemampuannya meningkatkan porositas dan pengikatan air, sesuai laporan sebelumnya dalam sistem hidroponik substrat (Kuse & Yuniati, 2021). Sebaliknya, sekam padi (M4) memberikan hasil terendah karena strukturnya yang lebih padat dan kapasitas retensi nutrisi yang terbatas (Harapan & Hidayat, 2018). Secara keseluruhan, media serbuk kayu gergaji terbukti paling efektif mendukung pertumbuhan tanaman selada hidroponik selama fase vegetatif..

Jumlah Daun

Jumlah daun mencerminkan kapasitas fotosintesis tanaman, karena daun merupakan organ utama penangkap cahaya dan tempat berlangsungnya proses asimilasi. Variasi jumlah daun pada setiap perlakuan dapat mengindikasikan tingkat pembentukan organ fotosintetik dan vigor tanaman.

Tabel 5. Jumlah daun (helai) pada nutrisi yang berbeda umur 7, 14, 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Jumlah Daun (cm)						
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
N1	4,92 ^a	6,59 ^a	7,49 ^b	8,80 ^a	11,49 ^a	16,40 ^a	23,52 ^a
N2	4,39 ^b	5,64 ^b	6,59 ^b	7,44 ^b	8,67 ^b	9,65 ^b	11,48 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Data pada Tabel 5 mengindikasikan bahwa perlakuan AB Mix (N1) memberikan kontribusi yang konsisten pada peningkatan jumlah daun selada hidroponik dibandingkan aplikasi nutrisi NPK (N2) sepanjang seluruh periode pengamatan, yaitu sejak umur 7 HST hingga 50 HST. Pada umur 50 HST, N1 menghasilkan jumlah daun tertinggi sebesar 23,52 helai, sedangkan N2 hanya 11,48 helai, dengan perbedaan signifikan menurut uji DMRT 5%. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan AB Mix memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam menunjang proses pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya dalam pembentukan daun. Keunggulan AB Mix kemungkinan disebabkan oleh keseimbangan unsur mikro dan makro yang lebih optimal dicerna oleh tanaman, termasuk unsur mikro seperti Fe, Mn, Zn, dan Cu dalam bentuk khelat, yang berperan penting dalam pembelahan dan ekspansi sel (Nasution & Rizki, 2025). Sebaliknya, larutan nutrisi NPK yang biasanya digunakan untuk tanaman tanah kurang memenuhi kebutuhan tanaman hidroponik, terutama karena kandungan unsur mikro yang terbatas dan bentuk hara yang kurang mudah diserap oleh tanaman (Putri, 2024).

Temuan ini sejalan dengan temuan dalam penelitian Tiljuir et al. (2023), yang mengonfirmasi bahwa pemberian AB Mix menghasilkan perbedaan nyata dalam meningkatkan bobot segar, panjang akar dan jumlah daun selada dalam sistem hidroponik rakit apung. Penelitian lain oleh Ariananda et al. (2020) juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi larutan AB Mix berbanding lurus dengan pertambahan jumlah daun dan bobot segar tanaman. Hasil-hasil tersebut memperkuat keunggulan AB Mix dibandingkan formulasi non-komersial lainnya dalam budidaya hidroponik sayuran daun.

Tabel 6. Jumlah daun (helai) pada nutrisi yang berbeda umur 7, 14, 21, 28, 35, 42 dan 50 Hari Setelah Tanam (HST)

Perlakuan	Jumlah Daun (cm)						
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
M1	4,83 ^a	6,47 ^{ab}	7,37 ^b	8,47 ^{ab}	10,43 ^b	14,43 ^a	20,43 ^a
M2	4,80 ^{ab}	6,60 ^a	8,10 ^a	8,97 ^a	11,63 ^a	15,43 ^a	20,97 ^a
M3	4,57 ^{bc}	6,00 ^{bc}	6,87 ^{bc}	8,17 ^b	10,60 ^b	13,67 ^a	19,37 ^a
M4	4,57 ^{bc}	5,63 ^c	6,53 ^c	7,87 ^{bc}	8,93 ^c	11,30 ^b	14,53 ^b
M5	4,50 ^{bc}	5,87 ^c	6,33 ^c	7,13 ^c	8,70 ^c	10,30 ^c	12,20 ^c

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman paling tinggi dicapai oleh media rockwool (M1) yaitu sebanyak 20,43 helai pada umur 50 HST, diikuti oleh arang sekam (M3) sebanyak 19,37 helai, sekam padi (M4) sebanyak 14,53 helai, dan terendah pada serbuk kayu gergaji (M5) sebanyak 12,20 helai. Hasil ini menunjukkan bahwa media rockwool (M1) memberikan hasil terbaik dalam mendukung pertumbuhan daun karena kemampuannya menjaga keseimbangan aerasi dan kelembapan akar. Arang sekam (M3), meskipun tidak setinggi M1, tetap menghasilkan pertumbuhan yang baik karena strukturnya yang porous dan ringan, memungkinkan perakaran berkembang optimal. Sementara itu, sekam padi (M4) dan serbuk kayu gergaji (M5) menunjukkan hasil lebih rendah, diduga karena kemampuan retensi air dan aerasi yang lebih terbatas.

Menurut Cahyani et al. (2019) Sifat porositas arang sekam yang lebih unggul dalam hal penyerapan dan distribusi air berkontribusi pada peningkatan jumlah daun yang dihasilkan tanaman, dibandingkan dengan penggunaan media serbuk gergaji. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik fisik media tanam berperan penting dalam mendukung pertumbuhan organ vegetatif. Manullang et al. (2019) juga mencatat bahwa rockwool sebagai media hidroponik menghasilkan pertumbuhan daun terbaik karena stabilitas kelembapan dan suplai oksigen akar yang optimal. Sementara itu, media seperti serbuk kayu menunjukkan hambatan dalam penyerapan nutrisi akibat kepadatan material (Putra et al., 2023). Oleh karena itu, media seperti rockwool dan arang sekam sangat direkomendasikan dalam fase vegetatif budidaya selada hidroponik.

Lebar Daun

Lebar daun berperan dalam menentukan luas permukaan fotosintesis yang mempengaruhi efisiensi penyerapan energi cahaya. Nilai lebar daun dapat menjadi indikator respons morfologis tanaman terhadap komposisi dan konsentrasi larutan nutrisi.

Tabel 7. Lebar daun (cm) pada nutrisi yang berbeda umur 7, 14, 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Lebar Daun (cm)						
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
N1	1,543 ^a	2,91 ^a	4,87 ^a	7,64 ^a	9,27 ^a	10,95 ^a	11,68 ^a
N2	1,300 ^b	1,81 ^b	3,15 ^b	4,29 ^b	5,46 ^b	6,35 ^b	7,55 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa perlakuan nutrisi AB Mix (N1) consistently meningkatkan lebar daun tanaman selada hidroponik dibandingkan NPK (N2) pada seluruh periode pengamatan (7–50 HST). Pada umur 50 HST, lebar daun tertinggi dicatat pada N1 sebesar 11,68 cm, sedangkan N2 hanya mencapai 7,55 cm, dengan perbedaan yang signifikan secara statistik (DMRT 5%). Keunggulan AB Mix Fenomena ini diduga berkaitan dengan komposisi kandungan hara mikro dan makro yang seimbang serta berada dalam wujud yang mudah diabsorpsi oleh sistem perakaran, sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara optimal pada fase pertumbuhan, sehingga mendukung ekspansi sel dan pembentukan jaringan daun selama fase vegetatif. Formula

khusus AB Mix untuk sistem hidroponik juga meningkatkan efisiensi serapan nutrisi, sementara pupuk NPK konvensional relatif kurang stabil dan tidak menyediakan unsur mikro secara lengkap, yang dapat membatasi pertumbuhan daun.

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Nasution & Rizki (2025) menunjukkan bahwa penggunaan AB Mix secara signifikan meningkatkan lebar daun, panjang daun, dan hasil biomassa tanaman pakcoy dibandingkan pupuk lain, karena ketersediaan unsur Zn, Fe, dan Mn dalam bentuk khelat. Putri (2024) juga melaporkan bahwa meskipun NPK dapat mendukung pertumbuhan tanaman, formulasi non-komersial seperti AB Mix menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi dalam penyerapan nutrisi dan pertumbuhan daun pada sistem hidroponik tomat.

Tabel 8. Lebar daun (cm) pada media yang berbeda umur 7 dan 14 HST

Perlakuan	Lebar Daun (cm)	
	7 hst	14 hst
M1	1.44	2.50
M2	1.48	2.64
M3	1.59	2.40
M4	1.28	2.20
M5	1.32	2.08

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 8, saat tanaman berumur 7 dan 14 HST, variasi perlakuan media memberikan pengaruh yang signifikan pada parameter lebar daun selada hidroponik. Tanaman pada saat berumur 7 HST, media M3 (arang sekam) menghasilkan lebar daun terbesar yaitu 1,59 cm, diikuti M2 (cocopeat) 1,48 cm dan M1 (rockwool) 1,44 cm. Perbedaan yang lebih nyata terlihat pada umur 14 HST, di mana M2 (cocopeat) menghasilkan lebar daun tertinggi sebesar 2,64 cm, melampaui M1 (2,50 cm) dan M3 (2,40 cm). Hasil ini menunjukkan bahwa media cocopeat lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan daun selada pada sistem hidroponik. Keunggulan cocopeat sebagai media tanam disebabkan oleh karakteristik fisiknya yang memiliki porositas tinggi, daya serap air yang baik, serta kemampuan menjaga kelembaban dan aerasi akar secara optimal. Kondisi ini menciptakan lingkungan perakaran yang stabil dan mendukung proses fisiologis tanaman, termasuk ekspansi sel daun yang berkaitan langsung dengan peningkatan lebar daun.

Hasil ini selaras dengan temuan dalam riset oleh Krestiani et al. (2022) yang menemukan bahwa cocopeat secara signifikan meningkatkan berbagai parameter pertumbuhan selada, termasuk lebar daun, jika dibandingkan dengan media lain seperti arang sekam dan pakis. Penelitian Supiana et al. (2022) juga menemukan bahwa cocopeat mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif selada dalam sistem hidroponik berkat kemampuannya menjaga kelembaban dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi. Selain itu, Syabarina (2024) melaporkan bahwa penggunaan cocopeat sebagai media tanam menghasilkan lebar daun selada yang lebih besar dibandingkan media lain, menegaskan bahwa cocopeat merupakan media yang efektif untuk mendukung perkembangan vegetatif tanaman daun secara hidroponik.

Tabel 9. Lebar daun (cm) pada media yang berbeda umur 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Lebar Daun (cm)				
	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
M1	4,50 ^{ab}	6,53 ^{ab}	7,92 ^d	9,40 ^{ab}	10,53 ^{ab}
M2	4,57 ^a	7,12 ^a	8,63 ^a	10,07 ^a	10,95 ^a
M3	4,08 ^{bc}	6,17 ^b	7,67 ^b	8,90 ^b	9,75 ^b
M4	3,63 ^{cd}	5,45 ^c	6,62 ^c	7,95 ^c	8,50 ^c
M5	3,25 ^d	4,57 ^d	6,01 ^c	6,92 ^d	8,35 ^c

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Berdasarkan informasi yang disajikan dalam Tabel 9, dapat kita lihat bahwa penggunaan media rockwool (M1) memberikan lebar daun yang secara konsisten lebih tinggi (4,50 cm; 6,53 cm; 7,92 cm; 9,40 cm; dan 10,53 cm pada 21–50 HST) dibandingkan media lain, meskipun tidak selalu berbeda nyata secara statistik, menunjukkan efisiensi aerasi dan retensi air yang baik. Cocopeat (M2) juga menunjukkan performa tinggi (4,57–10,95 cm) dan secara statistik setara atau unggul pada beberapa waktu. Sementara itu, arang sekam (M3), sekam padi (M4), dan serbuk kayu gergaji (M5)

menunjukkan lebar daun yang lebih rendah (terendah pada M5 dengan 3,25–8,35 cm), mencerminkan perbedaan dalam porositas dan kapasitas menahan air serta hara antar media.

Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Putra et al. (2023) dalam penelitiannya mengonfirmasi jika penerapan media tumbuh berbahan rockwool dikombinasikan dengan arang sekam menghasilkan luas daun tertinggi pada budidaya sawi secara hidroponik. Israhayu (2025) juga menemukan bahwa rockwool dan cocopeat memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan selada, termasuk peningkatan luas dan jumlah daun, karena kemampuan aerasi dan retensi air yang optimal. Kuse & Yuniati (2021) menambahkan bahwa media cocopeat dan arang sekam efektif meningkatkan pertumbuhan daun pada sistem hidroponik substrat, dengan struktur porus yang mendukung ekspansi sel.

Panjang Daun

Panjang daun menunjukkan pertumbuhan organ fotosintesis secara longitudinal. Variasi panjang daun antarperlakuan dapat mengindikasikan perbedaan ketersediaan nutrisi atau tingkat adaptasi tanaman terhadap kondisi larutan pada sistem hidroponik.

Tabel 10. Panjang daun (cm) pada nutrisi yang berbeda umur 7 HST

Perlakuan	Panjang Daun (cm)
N1	4.59
N2	4.36

Pengujian menggunakan analisis ragam pada parameter panjang daun saat berumur 7 HST memperlihatkan bahwa perbedaan antar perlakuan tidak signifikan. Namun, berdasarkan Tabel 10, tanaman yang diberi nutrisi AB Mix (N1) memiliki panjang daun lebih tinggi, yakni 4,59 cm, dibandingkan NPK (N2) yang hanya 4,36 cm. Temuan ini menunjukkan bahwa AB Mix memberikan dukungan yang lebih optimal terhadap fase awal pertumbuhan selada hidroponik. Hal tersebut diduga berkaitan dengan komposisi kandungan hara mikro dan makro yang seimbang serta tersedianya nutrisi dalam bentuk yang mudah diserap, sehingga memfasilitasi penyerapan dan pemanfaatan nutrisi secara efektif oleh akar, sehingga mempercepat pembentukan jaringan daun dan proses fotosintesis. Sebaliknya, NPK hanya menyediakan tiga unsur makro utama (N, P, K), sehingga kurang mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman dalam sistem hidroponik yang bergantung sepenuhnya pada larutan nutrisi.

Temuan yang didapat pada percobaan ini memiliki keselarasan dengan temuan penelitian yang dilaporkan oleh Ariananda et al. (2020) bahwa pada penerapan sistem hidroponik dengan menggunakan AB Mix sebagai nutrisi berdampak signifikan terhadap parameter pertumbuhan seperti panjang daun dan hasil panen berupa bobot segar tanaman selada. Hal yang serupa juga dilaporkan oleh Sitepu (2022) yang menunjukkan bahwa jika dibandingkan dengan perlakuan nutrisi lainnya, tanaman selada yang diberi campuran AB dengan NPK dan gandasil menghasilkan daun yang lebih panjang karena AB Mix lebih stabil dan efisien dalam penyerapan unsur mikro yang mendukung pertumbuhan optimal tanaman. Penelitian lain oleh Marta et al. (2023) juga menegaskan bahwa AB Mix meningkatkan panjang daun dan total biomassa lebih baik dibandingkan pupuk NPK maupun non-komersial dalam sistem hidroponik.

Tabel 11. Panjang daun (cm) pada nutrisi yang berbeda umur 14, 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Panjang Daun (cm)					
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
N1	7,61 ^a	11,03 ^a	14,39 ^a	16,13 ^a	17,60 ^a	18,65 ^a
N2	5,64 ^b	8,16 ^b	9,98 ^b	11,36 ^b	12,08 ^b	13,29 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Tabel 11 memperlihatkan bahwa nutrisi AB Mix (N1) mampu memacu pertumbuhan tanaman secara lebih baik dibandingkan NPK (N2) pada seluruh periode pengamatan (14–50 HST). Pemberian AB Mix (N1) secara konsisten menghasilkan daun selada yang lebih panjang dibandingkan NPK (N2), dengan rata-rata mulai dari 7,61 cm vs. 5,64 cm pada 14 HST, 11,03 cm vs. 8,16 cm pada 21 HST, hingga 18,65 cm vs. 13,29 cm pada 50 HST, yang menunjukkan perbedaan signifikan menurut uji DMRT 5% ($p < 0,05$). Hal ini menggambarkan bahwasannya AB Mix dengan kandungan lengkap unsur hara makro dan mikro, mampu mendukung pertumbuhan vegetatif daun lebih optimal dibandingkan pupuk NPK biasa.

Hasil penelitian sebelumnya juga mendukung temuan ini Ariananda et al. (2020) menebukan bahwa pemberian nutrisi AB Mix dengan takaran 1.200–1.600 ppm mampu meningkatkan tinggi tanaman serta jumlah daun dalam sistem hidroponik rakit apung secara signifikan. Rio Siahaan et al. (2024) mengungkapkan bahwa perpaduan POC dan AB Mix menghasilkan nilai tertinggi pada aspek tinggi tanaman, lebar daun, dan bobot segar selada daripada perlakuan kontrol maupun NPK. Selain itu, Suharjo & Suharjo et al. (2023) menemukan AB Mix 5 mL/L mampu memacu panjang akar dan biomassa segar secara signifikan dibandingkan formulasi lainnya. Keseluruhan penelitian ini menegaskan keunggulan AB Mix sebagai nutrisi hidroponik yang lebih lengkap dan efektif dibandingkan NPK konvensional.

Tabel 12. Panjang daun (cm) pada nutrisi yang berbeda umur 7 HST

Perlakuan	Panjang Daun (cm)
M1	4.66
M2	4.59
M3	4.29
M4	4.19
M5	4.65

Tabel 12 memperlihatkan bahwa tinggi tanaman pada umur 7 HST memperlihatkan bahwa perbedaan antar perlakuan tidak signifikan. Namun, berdasarkan tabel 12, perlakuan dengan nutrisi AB Mix (N1) mampu menghasilkan daun yang lebih panjang dibandingkan tanaman dengan perlakuan NPK (N2) pada umur 7 HST. Hal ini terlihat dari data panjang daun tertinggi yang ditunjukkan oleh M1 (media dengan AB Mix) sebesar 4,66 cm, diikuti oleh M5 sebesar 4,65 cm, sedangkan perlakuan dengan NPK (M3 dan M4) menunjukkan panjang daun yang lebih rendah, yaitu 4,29 cm dan 4,19 cm. Keunggulan AB Mix ini dapat dikaitkan dengan adanya kandungan hara mikro dan makro yang lengkap dapat diserap oleh tumbuhan dengan cepat, sehingga mendukung proses fotosintesis dan pembentukan jaringan tanaman sejak fase awal pertumbuhan. Efisiensi penyerapan nutrisi AB Mix juga mempermudah tanaman dalam membentuk daun yang lebih panjang dan lebar secara cepat.

Temuan ini selaras dengan temuan penelitian Sitepu (2022) yang melaporkan bahwa aplikasi AB Mix secara signifikan terbukti meningkatkan panjang daun, jumlah daun, serta bobot segar selada dibandingkan penggunaan pupuk NPK, Gandasil, maupun Growmore. Penelitian oleh Rio Siahaan et al. (2024) juga menunjukkan bahwa perpaduan AB Mix dengan pupuk cair organik dapat meningkatkan tinggi, jumlah daun, dan bobot segar tertinggi dibandingkan perlakuan NPK tunggal. Selain itu, Marta et al. (2023) menemukan bahwa AB Mix dalam sistem hidroponik dapat meningkatkan panjang daun dan bobot tajuk pada tanaman selada daripada formulasi pupuk lainnya.

Tabel 13. Panjang daun (cm) pada media yang berbeda umur 14, 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Panjang Daun (cm)					
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
M5	7,01 ^a	10,10 ^{ab}	13,10 ^a	13,62 ^b	14,88 ^b	15,57 ^b
M1	6,97 ^{ab}	10,47 ^a	12,45 ^a	15,00 ^a	16,17 ^a	17,57 ^a
M2	6,50 ^{abc}	9,35 ^{bc}	12,32 ^{ab}	13,67 ^b	14,50 ^b	15,73 ^b
M3	6,41 ^{bc}	9,38 ^{bc}	11,92 ^{ab}	13,42 ^b	14,61 ^b	15,51 ^b
M4	6,23 ^c	8,82 ^c	11,15 ^b	13,02 ^b	14,03 ^b	15,48 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Tabel 13 memperlihatkan bahwa variasi media tanam berpengaruh secara signifikan pada panjang daun selada hidroponik pada rentang 14 hingga 50 HST. Media M1 (rockwool) menunjukkan hasil terbaik dengan rata-rata panjang daun mencapai 15,57 cm pada 50 HST, diikuti oleh M2 (cocopeat) dan M3 (arang sekam) yang juga memberikan panjang daun yang tinggi meskipun sedikit lebih rendah.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Syabarina (2024) yang melaporkan bahwa rockwool, cocopeat, dan arang sekam secara signifikan memengaruhi pertumbuhan daun selada, dengan rockwool memberikan panjang dan luas daun tertinggi karena kemampuannya dalam mempertahankan kelembaban serta menyediakan oksigen yang optimal di zona perakaran. Cocopeat dan arang sekam juga terbukti mampu menjaga keseimbangan antara aerasi dan retensi air, mendukung pertumbuhan daun yang lebih cepat dan luas secara konsisten. Sebaliknya, M4 (sekam

padi) dan terutama M5 (serbuk kayu gergaji) menunjukkan nilai panjang daun terendah, kemungkinan disebabkan oleh kapasitas simpan air dan unsur hara yang lebih rendah serta potensi penghambat kimia (seperti tanin atau senyawa toksik) yang dapat muncul dari serbuk kayu yang tidak terdekomposisi sempurna. Oleh karena itu, pemilihan media tanam berperan penting dalam memengaruhi efektivitas fotosintesis dan pertumbuhan daun melalui kualitas lingkungan perakaran.

Diameter Batang

Diameter batang mencerminkan kekuatan mekanis tanaman serta kapasitas jaringan pengangkut air dan nutrisi. Diameter batang yang lebih besar menandakan perkembangan struktur tanaman yang kokoh dan mendukung pertumbuhan daun yang optimal.

Tabel 14. Diameter batang (mm) pada media yang berbeda umur 14, 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Diameter Batang (mm)	
	7 hst	14 hst
N1	1.33	1.84
N2	1.36	1.97

Tabel 14 memperlihatkan bahwa diameter batang pada umur 7 dan 14 HST menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan tidak signifikan. Namun, berdasarkan tabel 14, pada umur 7 HST diameter batang tanaman menunjukkan nilai yang relative sama antar perlakuan AB Mix (N1) dan NPK (N2), yaitu 1,33 mm dan 1,36 mm. Namun, pada umur 14 HST, terjadi perbedaan yang lebih mencolok, di mana NPK (N2) menunjukkan diameter batang 1,97 mm lebih besar daripada AB Mix (N1) yang hanya mencapai 1,84 mm. Hal ini mengindikasikan bahwa pada fase pertumbuhan vegetatif menengah, pupuk NPK memiliki efektivitas yang cukup baik dalam mendukung pembentukan jaringan batang tanaman. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh kandungan kalium (K) dalam NPK yang cukup tinggi dan berperan penting dalam memperkuat dinding sel serta meningkatkan penyerapan air, sehingga berkontribusi pada pembesaran batang. Meskipun AB Mix dikenal sebagai nutrisi lengkap dalam sistem hidroponik, respons pertumbuhan batang pada fase awal hingga menengah masih dapat dipengaruhi oleh faktor dosis dan komposisi hara spesifik yang terkandung di dalamnya.

Penelitian oleh Ananda et al. (2021) membuktikan bahwa pemberian NPK mampu meningkatkan diameter batang selada merah secara signifikan pada sistem hidroponik rakit apung. Wulansari et al. (2021) juga mencatat bahwa perlakuan dengan NPK dan AB Mix dosis tinggi sama-sama memberikan pengaruh signifikan terhadap pembesaran batang tanaman tomat hidroponik, namun NPK menunjukkan respons awal lebih cepat. Sementara itu, Agustina et al. (2025) dalam penelitiannya menemukan bahwa penggunaan kombinasi AB Mix dan POC juga memberikan dampak yang sangat besar terhadap diameter batang selada romaine, meskipun pertumbuhan pada tahap awal lebih dipengaruhi oleh pemberian unsur NPK

Tabel 15. Diameter batang (mm) pada nutrisi yang berbeda umur 21, 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Diameter Batang (mm)				
	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
N1	2,93 ^a	4,41 ^a	7,37 ^a	9,74 ^a	12,93 ^a
N2	2,09 ^b	2,90 ^b	3,72 ^b	5,21 ^b	6,80 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Berdasarkan data pada Tabel 15, perlakuan AB Mix (N1) menunjukkan pengaruh signifikan terhadap diameter batang tanaman selada hidroponik dibandingkan dengan NPK (N2) pada seluruh periode pengamatan. Dari umur 21 hingga 50 HST, N1 secara konsisten menghasilkan diameter batang lebih besar, mencapai 12,93 mm pada 50 HST, sedangkan N2 hanya mencapai 6,80 mm. ini menunjukkan AB Mix yang diformulasikan khusus untuk hidroponik, menyediakan unsur hara makro dan mikro dengan komposisi seimbang yang mudah diserap oleh tanaman, termasuk mikronutrien seperti nitroge, fosfor, kalium, kalsium, dan magnesium. Sebaliknya, NPK konvensional kurang ideal untuk hidroponik karena tidak semua nutrisi larut sempurna dan tersedia bagi tanaman. Diameter batang yang lebih besar pada perlakuan N1 mencerminkan pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal, mendukung kestabilan daun dan aktivitas fotosintesis.

Penelitian Sitepu (2022) menunjukkan bahwa AB Mix menghasilkan diameter batang selada romaine lebih besar dibanding NPK maupun Growmore, membuktikan efektivitasnya dalam

mendukung pertumbuhan struktural. Agustina et al. (2025), juga melaporkan bahwa campuran AB Mix dengan POC keong mas memberikana efek signifikan pada diameter batang selada pada sistem DFT. Selain itu, Syahputra (2021) menemukan bahwa campuran AB Mix dengan pupuk organik meningkatkan diameter batang tomat dibanding perlakuan tunggal, menunjukkan bahwa keseimbangan nutrisi berperan penting dalam pertumbuhan jaringan tanaman. Hasil serupa diperoleh Mayangsari & Galuh (2023) yang menunjukkan bahwa variasi media tanam serta nutrisi tanaman AB Mix dan NPK memengaruhi diameter batang pakcoy hidroponik, menekankan pentingnya pemilihan dan kombinasi nutrisi terhadap parameter morfologi utama tanaman.

Tabel 16. Diameter batang (mm) pada nutrisi yang berbeda umur 7, 14, dan 21 HST

Perlakuan	Diameter Batang (mm)		
	7 hst	14 hst	21 hst
M1	1.22	1.70	2.53
M2	1.18	1.78	2.65
M3	1.48	2.11	2.60
M4	1.37	1.91	2.40
M5	1.48	2.03	2.39

Berdasarkan Tabel 16, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa diameter batang tanaman selada hidroponik meningkat seiring pertambahan umur, dari 7 HST hingga 21 HST. Pada umur 7 HST, diameter batang masih tergolong kecil, dengan nilai berkisar antara 1,18 mm pada media M2 hingga 1,48 mm pada media M3 dan M5. Memasuki umur 14 HST, diameter batang meningkat dengan nilai tertinggi terdapat pada M4 (2,11 mm) dan terendah pada M1 (1,70 mm). Sementara itu, pada umur 21 HST, media M3 (arang sekam) menunjukkan hasil terbaik dengan diameter batang 2,65 mm, diikuti M4 (sekam padi) sebesar 2,60 mm, dan M1 (rockwool) sebesar 2,53 mm. Data ini menunjukkan bahwa arang sekam (M3) dan sekam padi (M4) cenderung lebih mendukung pembesaran batang tanaman selada hidroponik dibandingkan media lainnya. Hal ini kemungkinan besar berkaitan dengan kemampuan aerasi dan retensi air yang seimbang dari arang sekam dan sekam padi, sehingga mampu menyediakan oksigen dan nutrisi secara optimal di zona perakaran.

Penelitian Ivanka et al. (2021) menunjukkan bahwa arang sekam mendukung pembentukan diameter batang selada yang optimal karena sifat fisiknya yang ringan dan porous, yang memperlancar pertukaran udara di zona akar. Amane & Afmir (2024) juga menemukan bahwa media berbasis arang sekam menghasilkan diameter batang lebih besar dibandingkan media inert lainnya karena kapasitas simpan air dan ketersediaan nutrisi. Temuan Sudewi et al. (2022) turut mengonfirmasi bahwa media tanam seperti arang sekam sangat cocok untuk sistem hidroponik karena membantu menjaga kelembaban dan kestabilan akar.

Tabel 17. Diameter batang (mm) pada media yang berbeda umur 28, 35, 42 dan 50 HST

Perlakuan	Diameter Batang (cm)			
	28 hst	35 hst	42 hst	50 hst
M1	3,87 ^{ab}	6,38 ^{ab}	8,54 ^{ab}	10,98 ^a
M2	4,31 ^a	6,61 ^a	9,14 ^a	11,78 ^a
M3	3,67 ^b	5,72 ^{bc}	7,97 ^b	10,90 ^a
M4	3,37 ^{bc}	4,92 ^{cd}	6,09 ^c	8,50 ^b
M5	3,06 ^c	4,16 ^d	5,63 ^c	7,17 ^c

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Berdasarkan data pada Tabel 17, diameter batang selada hidroponik pada umur 28, 35, 42, dan 50 HST dipengaruhi secara signifikan pada perlakuan jenis media tanam. Media M2 (cocopeat) menunjukkan hasil terbaik, dengan diameter batang tertinggi mencapai 7,18 cm pada umur 50 HST, menunjukkan kemampuan cocopeat dalam mendukung pertumbuhan batang lebih optimal dibanding media lainnya. Sebaliknya, media M5 (serbuk kayu gergaji) memberikan diameter batang terendah hampir di seluruh umur pengamatan, yakni 3,06 cm pada 28 HST dan 5,37 cm pada 50 HST. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik fisik dan kimia serbuk kayu yang memiliki keterbatasan dalam mendukung penyerapan air dan nutrisi, serta mengandung senyawa alelopatik yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Secara fisiologis, diameter batang yang lebih besar mencerminkan pertumbuhan vegetatif yang baik serta kemampuan transportasi air dan nutrisi dari

akar ke bagian atas tanaman secara efisien. Cocopeat, dengan porositas tinggi serta kemampuan menahan air dan nutrisi, mendukung perkembangan jaringan vaskuler batang secara optimal.

Temuan ini selaras dengan hasil penelitian R. M. Amin et al. (2024) yang mengungkapkan bahwa cocopeat lebih efektif dibanding arang sekam dan rockwool dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Supiana et al. (2022) juga menemukan bahwa cocopeat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dan menjaga kelembaban akar lebih baik daripada media lainnya. Selain itu, Hasibuan (2024) menyatakan bahwa cocopeat berperan penting dalam meningkatkan diameter batang tanaman sawi secara hidroponik, sejalan dengan temuan penelitian ini.

Panjang Akar

Panjang akar menjadi faktor penting dalam menentukan efisiensi penyerapan nutrisi dari larutan yang mengalir. Akar yang lebih panjang menunjukkan kemampuan eksplorasi media dan penyerapan nutrisi yang lebih baik, yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan bagian atas tanaman.

Tabel 18. Panjang Akar (cm) pada nutrisi yang berbeda umur 50 HST

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
N1	25,71 ^a
N2	5,25 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Berdasarkan data pada Tabel 18, perlakuan AB Mix (N1) menghasilkan panjang akar tanaman selada secara signifikan lebih besar, yakni 25,71 cm, dibandingkan dengan NPK (N2) yang hanya mencapai 5,25 cm. Hal ini membuktikan bahwa AB Mix, yang mengandung komponen hara makro dan mikro secara lengkap dan diformulasikan khusus untuk sistem hidroponik, lebih efektif merangsang pertumbuhan akar karena lebih mudah diserap tanaman. Sebaliknya, pupuk NPK yang biasa digunakan pada tanah kurang optimal jika diaplikasikan pada hidroponik.

Penelitian oleh Antero et al. (2025) membuktikan bahwa AB Mix secara signifikan meningkatkan panjang akar, bobot segar, serta efisiensi penyerapan nutrisi pada selada hidroponik. Daffa (2024) juga melaporkan bahwa penggunaan AB Mix memberikan peningkatan signifikan terhadap bobot segar akar dan total biomassa selada merah pada sistem rakit apung. Temuan ini menegaskan bahwa AB Mix menyediakan kondisi nutrisi yang lebih stabil dan efisien bagi zona perakaran dibandingkan pupuk non-hidroponik.

Tabel 19. Panjang Akar (cm) pada media yang berbeda umur 50 HST

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
M1	16,12 ^{ab}
M2	16,40 ^a
M3	16,72 ^a
M4	14,28 ^{bc}
M5	13,88 ^c

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Berdasarkan data pada Tabel 19, perlakuan media tanam berpengaruh signifikan terhadap panjang akar tanaman selada hidroponik pada umur 50 HST. Media M3 (arang sekam) menunjukkan panjang akar tertinggi, yaitu 16,72 cm, diikuti oleh M2 (cocopeat) sebesar 16,40 cm dan M1 (rockwool) 16,12 cm, yang secara statistik tidak berbeda nyata dengan M2. Sebaliknya, media M4 (sekam padi) dan M5 (serbuk kayu gergaji) menghasilkan panjang akar terendah, masing-masing 14,28 cm dan 13,88 cm. Cocopeat dan rockwool juga mendukung perkembangan akar karena sifatnya yang mampu menyimpan air dan menyediakan ruang tumbuh yang stabil. Di sisi lain, media seperti serbuk kayu gergaji cenderung bersifat asam dan memiliki retensi air yang kurang optimal, yang dapat membatasi perkembangan sistem perakaran. Oleh karena itu, media arang sekam menjadi media paling efektif dalam mendukung panjang akar selada secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil penelitian Sri et al. (2022) media arang sekam dan cocopeat memberikan performa terbaik dalam mendukung panjang akar dan vigor benih selada merah, dibandingkan dengan media lain seperti serbuk kayu atau tanah. Putra et al. (2023) juga melaporkan bahwa kombinasi arang sekam dan EC optimal mampu meningkatkan panjang akar tanaman sawi pagoda

secara signifikan. Selain itu, penelitian oleh Syabarina (2024) menegaskan bahwa cocopeat dan rockwool memberikan efek positif yang setara terhadap panjang akar tanaman selada hidroponik rakit apung.

Bobot Segar Tanaman

Bobot segar tanaman merupakan parameter integratif yang mencerminkan total akumulasi biomassa dari seluruh organ tanaman. Nilai bobot segar ini dipengaruhi oleh hasil fotosintesis, efisiensi penyerapan nutrisi, dan distribusi asimilat selama periode pertumbuhan.

Tabel 20. Bobot Segar tanaman sampel (gram) pada nutrisi yang berbeda umur 50 HST

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman Sampel (gram)
N1	172,39 ^a
N2	36,84 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Tabel 20 memperlihatkan bahwa variasi pemberian nutrisi memberikan dampak signifikan terhadap bobot segar tanaman umur 50 HST. Perlakuan AB Mix (N1) menghasilkan bobot segar tertinggi, yaitu 172,39 gram, yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan N2 (NPK) dengan bobot hanya 36,84 gram. AB Mix dirancang khusus sebagai nutrisi hidroponik dengan komposisi makro dan mikro yang lengkap serta seimbang, sehingga mendukung proses fotosintesis, metabolisme, dan pembentukan jaringan tanaman secara optimal. Sebaliknya, pupuk NPK yang umumnya digunakan pada budidaya tanah memiliki keterbatasan unsur mikro dan kelarutan yang kurang optimal dalam sistem hidroponik, sehingga penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi tidak maksimal. Dengan demikian, penggunaan AB Mix lebih disarankan karena dapat meningkatkan efisiensi nutrisi sekaligus akumulasi biomassa segar secara signifikan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Aullia et al. (2023) yang menemukan bahwa perlakuan AB Mix menghasilkan bobot segar tanaman selada lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk daun dan NPK. Salsabila et al. (2023) juga melaporkan bahwa bobot Segar konsumsi selada meningkat signifikan seiring peningkatan konsentrasi AB Mix dibandingkan kontrol. Sementara itu, Marta et al. (2023) menemukan bahwa formulasi AB Mix memberikan pertumbuhan tajuk dan bobot Segar terbaik dalam sistem hidroponik rakit apung, dibandingkan pupuk sintetis lain.

Tabel 21. Bobot Segar tanaman (gram) pada media yang berbeda umur 50 HST

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman Sampel (gram)
M1	142,77 ^a
M2	132,90 ^a
M3	127,20 ^a
M4	71,60 ^b
M5	48,60 ^b

Keterangan: Uji DMRT taraf 5% perbedaan nyata apabila nilai pada satu kolom diikuti dengan abjad berbeda.

Tabel 21 memperlihatkan bahwa jenis media tanam memberikan efek signifikan pada parameter bobot segar selada hidroponik saat umur 50 HST. Perlakuan M1 (rockwool) menghasilkan bobot tertinggi, yaitu 142,77 g, diikuti oleh M2 (cocopeat) sebesar 132,90 g dan M3 (arang sekam) sebesar 127,20 g. Media-media ini mendukung retensi air yang baik, aerasi optimal, serta penyerapan nutrisi yang efisien. Sebaliknya, perlakuan M4 (sekam padi) dan M5 (serbuk kayu gergaji) memberikan bobot segar lebih rendah karena kemampuan menahan air yang terbatas atau adanya senyawa toksik yang belum terdegradasi, sehingga pertumbuhan biomassa terhambat.

Hasil ini selaras dengan percobaan yang dilakukan oleh Supiana et al. (2022) yang menemukan bahwa kombinasi cocopeat dan arang sekam secara signifikan meningkatkan bobot segar tanaman selada hidroponik. Kombinasi ini mendukung pembentukan biomassa karena mampu menjaga kelembapan dan sirkulasi udara yang optimal di zona perakaran. Keseimbangan aerasi dan retensi air yang dimiliki kedua media tersebut menjadikannya sangat sesuai untuk sistem hidroponik. (R. M. Amin et al., 2024) juga melaporkan bahwa media cocopeat dan arang sekam menghasilkan bobot Segar dan volume akar selada lebih tinggi dibanding rockwool karena media organik tersebut menyimpan kelembapan lebih stabil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan temuan penelitian ini, jenis nutrisi dan media tanam terbukti berpengaruh signifikan pada pertumbuhan serta hasil produksi tanaman selada hidroponik. AB Mix secara konsisten mendukung pertumbuhan yang lebih optimal dibandingkan NPK pada seluruh parameter yang diamati, termasuk tinggi tanaman, jumlah daun, ukuran daun, diameter batang, panjang akar, serta bobot segar tanaman. Di sisi lain, media tanam memiliki peran krusial dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Cocopeat, rockwool, dan arang sekam menunjukkan kinerja lebih baik dibandingkan sekam padi dan serbuk kayu gergaji, meskipun efektivitasnya bervariasi tergantung parameter yang diukur. Cocopeat dan rockwool cenderung mendukung pertumbuhan bagian atas tanaman, sementara arang sekam lebih efektif dalam merangsang perkembangan akar dan batang. Penelitian ini menemukan bahwasannya tidak ada interaksi yang nyata antara jenis nutrisi dan media tanam, meskipun keduanya berpengaruh nyata secara terpisah. AB Mix terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada lebih baik daripada NPK, sedangkan penggunaan media cocopeat dan arang sekam menghasilkan akumulasi biomassa segar yang lebih tinggi. Untuk praktik budidaya, disarankan penggunaan nutrisi AB Mix dengan media cocopeat atau rockwool untuk mendukung pertumbuhan optimal dan efisiensi produksi pada sistem hidroponik DFT. Arang sekam dapat dijadikan alternatif untuk memperkuat pertumbuhan akar dan batang. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi kombinasi nutrisi dan media terbaik pada masing-masing fase pertumbuhan tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UNMUH Jember, khususnya Fakultas Pertanian, atas dukungan fasilitas dan pendampingan yang diberikan oleh para dosen pembimbing selama proses penelitian. Apresiasi juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu, baik langsung maupun tidak langsung sepanjang proses penelitian.

REFERENSI

- Agustina, Payung, F. D., Bombing, F., Taruk, M. A., Kasius, N., Da"te, K., Kannapadang, Sepsriyati, Limbongan, Y. L., Marano, A., Pata'dungan, Yavet, W., Tandirerung, & Karuru, S. S. (2025). Efektifitas POC keong mas dan AB mix terhadap pertumbuhan selada romaine (*Lactuca sativa L.*) dengan sistem hidroponik DFT (Deep Flow Teachnique) Effectiveness of bamboo boobs poc on the growth of madesta F1 melon using a hydroponic system. *Agricola: Jurnal Pertanian*, 15(2), 124–132. <https://doi.org/10.35724/ag.v15i2.6625>
- Amane, G. S., & Afmir, M. A. (2024). Pengaruh Jenis Media Tanam yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*). *Agriyan : Jurnal Agroteknologi Unidayan*, 10(1), 21–29. <https://ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/agriyan/article/view/1519> tambahkan doi atau link yg aktif
- Amin, A., Mawar, & Rahman, A. (2023). Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau pada Sistem Hidroponik. *Tarjih Agricultural System Journal*, 03(2), 177–187. <https://jurnal-umsi.ac.id/index.php/agriculture/article/view/732/459> tambahkan doi atau link yg aktif
- Amin, R. M., Nurhayati, N., & Hayati, M. (2024). Pengaruh Jenis Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) dengan Sistem Hidroponik Sumbu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 9(1), 182–192. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v9i1.28078>
- Ananda, R. S., Laksono, R. A., & Samaullah, H. . Y. (2021). Uji Efektivitas Dosis Nutrisi Organik Keong Mas Terhadap Karakter Agronomis dan Produksi Selada Merah (*Lactuca sativa L* var. *crispa*) Varietas Red Rapid F1 pada Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(4), 563–572. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5211561>
- Antero, S., Lubis, M., Najla, & Tarigan, R. R. A. (2025). Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Dengan Variasi Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik. *Nasional Teknologi Komputer Vol.5;* 5(2), 68–82. <https://publikasi.hawari.id/index.php/jnastek/article/download/178/115/475> tambahkan doi atau link yg aktif
- Ariananda, B., Nopsagiarti, T., & Mashadi. (2020). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Larutan Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Selada (*Lactuca Sativa L.*) Hidroponik Sistem Floating. *Green Swarnadwipa*, 9(2), 185–195.

- <https://ejournal.uniks.ac.id/index.php/GREEN/article/view/750> tambahkan doi atau link yg aktif Astuti, S., & Yana, Y. M. (2019). Pengaruh Media Tanam Dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Kepala Renyah (*Lactuca Sativa* Var. *Capitata*) Secara Hidroponik. *Konservasi Hayati*, 10(2), 49–55. <https://doi.org/10.33369/hayati.v1i2.10948>
- Asyifa, P., Zahara, M., & Kamaliah, K. (2022). *Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) dengan Penambahan Arang Sekam pada Media Tanam Serbuk Gergaji* [Universitas Islam Negeri Ar-Raniry]. <https://doi.org/10.33059/jj.v10i2.8573>
- Aullia, D., Nikmah, & Linda, B. (2023). Pengaruh Kombinasi Nutrisi Ab Mix Dan Pupuk Organik Cair Daun Turi Terhadap pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Pada Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Agrisia*, 15(2), 8–20. <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/3/article/view/1227> tambahkan doi atau link yg aktif
- Cahyani, A. N., Hasibuan, S., & Mawarni CH, R. (2019). Pengaruh Urin Kelinci Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Secara Hidroponik Dengan Sistem Wick. *BERNAS Agricultural Research Journal*, 5(1), 20–28. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v8i2.24147>
- Daffa, A. M. (2024). *Aplikasi Pupuk Organik Cair Nasa® Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (Lactuca Sativa Var. Concorde) Pada Sistem Nutrient Film Technique (Nft)* [Universitas Andalas]. <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/482926>
- Fa"iq, & Fahimatul, H. (2024). *Pengaruh jenis formulasi AB Mix untuk fase Vegetatif dan fase Generatif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli (Brassica oleracea var. BL 14001)* [UIN Sunan Gunung Djati Bandung.]. <https://digilib.uinsgd.ac.id/id/eprint/96716>
- Harapan, Q. H., & Hidayat, T. (2018). Interaksi Sistem Pertanaman Hidroponik Dengan Pemberian Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.). *Agrohita*, 2(2), 61–67. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Harsela, C. N. (2022). Sistem Hidroponik Menggunakan Nutrient Film Technique Untuk Produksi dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(11), 17136–17144. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.11983>
- Hartanti, A., Zuhroh, M. U., & Romadhana, M. H. (2025). Efektivitas Interval Pengadukan Dan Macam Air Baku Larutan Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy Merah (*Brassica rapa* L.) Pada Hidroponik Sistem Wick. *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(1), 19. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v10i1.5828>
- Hasibuan, R. F. B. (2024). *Pepertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (Brassica Narinosa L.) Pada Konsentrasi Pupuk Npk 16-16-16 Dan Berbagai Macam Media Tanam Secara Hidroponik Rakit Apung* [Universitas Negeri Lampung]. <http://repository.polinela.ac.id/id/eprint/6071>
- Hidayat, J. P., Siti Munfarida, Fadli Robiandi, Jaysindri Deo Sattva Dwisar Tonda, Fidela Chosta, Adrian Prananda Putra, Andini Angelina Putri, & Theresia Cecilia. (2024). Development Creativity On Childhood Arena Kids Balikpapan Through Lettuce Cultivation: Hydro-Dft System Fertigation Method. *Jurnal Layanan Masyarakat (Journal of Public Services)*, 8(1), 128–140. <https://doi.org/10.20473/jlm.v8i1.2024>
- Israhayu. (2025). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L) Pada Berbagai Media TANam Hidroponik*. Universitas Sulawesi Barat.
- Ivanka, V., Muharan, & Sugiono, D. (2021). Pengaruh Berbagai Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Varietas New Grand Rapid pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(7), 391–402. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5725983>
- Krestiani, V., Supriyo, H., & Hidayat, M. A. (2022). Kajian Macam Media Tanam Dan Konsentrasi Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L) Pada Sistem Hidroponik Drip Irrigation. *Muria Jurnal Agroteknologi (MJ-Agroteknologi)*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.24176/mjagrotek.v1i1.8250>
- Kuse, K. G., & Yuniati, S. (2021). Pengaruh Media Tanam Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum* L.) Pada Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Agriyan*, 7(1), 8–16. <https://ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/agriyan/article/download/458/339/1717> tambahkan doi atau link yg aktif
- Lestari, I. A., Rahayu, A., & Mulyaningsih, Y. (2022). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Pada Berbagai Media Tanam Dan Konsentrasi Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (Nft). *JURNAL AGRONIDA*, 8(1), 31–39. <https://doi.org/10.30997/jag.v8i1.5625>

- Luthfi, M., & Hafizah, N. (2019). Pengaruh Berbagai Komposisi Media Tanam Hidroponik Sistem DFT pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Rawa Sains : Jurnal Sains Stiper Amuntai*, 9(2), 734–739. <https://doi.org/10.36589/rs.v9i2.99>
- Manullang, I. F., Hasibuan, S., & CH, R. M. (2019). Pengaruh Nutrisi Mix Dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Secara Hidroponikvdengan Sistem Wick. *BERNAS Agricultural Research Journal*, 15(1), 82–90. <https://jurnal.una.ac.id/index.php/jb/article/view/471> tambahkan doi atau link yg aktif
- Marta, A., Norianil, Ibnu sina, F., & Zudri, F. (2023). Kajian Formulasi Nutrisi Terhadap Produksi Pak Choy (*Brassica Rapa* L.) Pada Budidaya Hidroponik. *Agrovital:Jurnal Ilmu*, 8(1), 48–54. <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v8i1.3912>
- Mayangsari, & Galuh. (2023). *Perlakuan Tiga Jenis Nutrisi Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Campestris Var Chinensis) Sistem Hidroponik Nft* [Politeknik Negeri Lampung]. <http://repository.polinela.ac.id/id/eprint/5135>
- Dimitrijević, M., Petrić, L., & Miladinović, D. (2024). Selected nutrient elements in commercial samples of salads. *Chemia Naissensis*, 7(1), 7–14. University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics. <https://doi.org/10.2478/chemn7-1-01d>
- Nasution, R. N. S., & Rizki. (2025). *Pengaruh jenis dan beberapa dosis pupuk cair terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman pakcoy pada sistem hidroponik NFT* [Universitas Andalas]. <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/491523>
- Nurifah, G., & Fajarfika, R. (2020). Pengaruh Media Tanam pada Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kailan (*Brassica Oleracea* L.). *Jagros : Jurnal Agroteknologi Dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 4(2), 281. <https://doi.org/10.52434/jagros.v4i2.925>
- Putra, R. W., Syah, B., & Laksono, R. A. (2023). Pengaruh Kombinasi Media Tanam Organik Dan Nilai EC Larutan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica narinosa* L.H. Bailey) Varietas Pagoda Pada Hidroponik Sistem Wick. *Agrotech*, 13(2), 81–89. <https://doi.org/10.36987/agroplasma.v10i1.3670>
- Putri, K. A. (2024). *Pengaruh POC Kotoran Kambing dan NPK Grower Sebagai Pengaya Hara Makro Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Secara Hidroponik*. Universitas Negeri Jakarta.
- Rio Siahaan, F., Tindaon, F., Yudianto Pasaribu, A., Sri Pujiastuti, E., & Tabah Trina Sumihar Program Studi Agroekoteknologi, S. (2024). Pengaruh Kombinasi pupuk Organik Cair Dan AB MIX Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) Pada sumbu. *Journal of Agricultural Sciences (AJAS)*, 1(1), 17–29. <https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/agrivisi/article/view/1339> tambahkan doi atau link yg aktif
- Salsabila, Hayati, M., & Rahmawati, M. (2023). Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Akibat Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 26(2), 121–132. <https://doi.org/10.30596/agrium.v26i2.15155>
- Siregar, B. L., Siallagan, R. S., Mahmudi, B., & Hutauruk, S. (2025). Pengaruh Eco-Enzyme Terhadap Nilai Ph Larutan Hara Dalam Budidaya Sawi Pagoda (*Brassica Narinosa* L.) Secara Hidroponik Sumbu. *AGRIVISI: Journal of Agricultural Sciences (AJAS)*, 2(1), 18–29. <https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/agrivisi/article/view/1793> tambahkan doi atau link yg aktif
- Sitepu, T. (2022). *Produksi Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.) Pada berbagai Nutrisi Secara Hidroponik* [Universitas Medan Area]. <https://repositori.uma.ac.id/handle/123456789/19050>
- Sri, S., Idris, Saleh, A. R., Ratnawati, Jaya, K., Hidayat, T., Nurfitriani, A., & 1Program. (2022). Optimalisasi Media Perkecambahan Yang Berbeda Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Selada Merah (*Lactuca sativa* L. Var. Olga Red). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2), 107–111. <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v7i2.3666>
- Suastika, I. M. N., Setiyo, Y., & Sulastri, N. N. (2022). Kajian Kemampuan Media Tanam Penyimpan Air dan Produktivitas Tanaman pada Budidaya Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 10(2), 232–238. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2022.v10.i02.p08>
- Sudewi, S., Idris, Rahim Saleh, A., Hidayat, T., Ratnawati, Jaya, K., & Sayani. (2022). Respon Pertumbuhan Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa* L. var. Olga Red) terhadap Berbagai Jenis Media Tanam dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung Tanpa Sirkulasi. *Journal of Agrotechnonogy and Science (JAGROS)*, 7(1), 27–38. <https://doi.org/10.52434/jagros.v7i1.2121>
- Suharjo, U. K. J., Siburian, W. L., & Marlin. (2023). Uji Enam Racikan Nutrisi Hidroponik pada Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.) sebagai Pengganti Larutan AB-Mix. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 5, 251–259. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v5i.730>
- Sulaiman, F., Aritonang, A. G. A., Habibah, D. F., Sitompul, G. E. Y., Trijayanti, S., Yuniarti, Y., & Sitorus, V. J. R. (2023). Budidaya Selada Secara Hidroponik di Balai Pengkajian Teknologi

- Pertanian Jalan Mentok, Kepulauan Bangka Belitung. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-11*, 6051, 230–236. <https://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/2745> tambahkan doi atau link yg aktif
- Supiana, R., Suheri, H., & Isnaini, M. (2022). Pengaruh Diameter Pipa Dan Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Hijau (*Lactuca sativa* L.) Pada Sistem Hidroponik Vertikal. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 1(1), 66–75. <https://doi.org/10.29303/jima.v1i1.1214>
- Syabarina, A. D. (2024). *Pengaruh Macam Media Tanam dan Debit Aliran Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) secara Hidroponik dengan Metode Nutrient Film Technique (NFT)*. [UPN Ventera Jawa Timur]. <https://repository.upnjatim.ac.id/id/eprint/33079>
- Syahputra, B. (2021). Pengaruh Bokashi Kotoran Walet Dan AB Mix Pada Media Gambut Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) [Universitas Islam Riau Pekanbaru]. In *Skripsi*. <https://repository.uir.ac.id/9992/1/174110135.pdf>
- Tiljuir, J. N. D., Gafur, M. A. A., & Rosalina, F. (2023). Pengaruh Perbedaan Dosis Nutrisi AB Mix Sistem Hidroponik Rakit Apung Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.). *Agriva Journal (Journal of Agriculture and Sylva)*, 1(1), 26–33. <https://doi.org/10.33506/agriva.v1i1.2220>
- Warjoto, R. E., Barus, T., & Mulyawan, J. (2020). Pengaruh Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus* sp.) dan Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 20(2), 118–125. <https://doi.org/10.25181/jppt.v20i2.1610>
- Wulansari, N. K., Windriyati, R. D. H., & Kurniawati, A. (2021). Pengaruh Formulasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Hasil Tomat Ceri Pada Sistem Hidroponik Tetes. *Agrin*, 25(1), 1–23. <http://dx.doi.org/10.20884/1.agrin.2021.25.1.557>
- Yama, D. I., & 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. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/4193> tambahkan doi atau link yg aktif
- Zahra, N., Muthiadin, C., & Ferial, F. (2023). Budidaya tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) secara hidroponik dengan sistem DFT di BBPP Batangkaluku. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(1). <https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i1.29922>