

Pengaruh Campuran Ab Mix Dengan Poc Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Pada Hidroponik Sistem Sumbu

The Effect Of Ab Mix With Water Hyacinth Poc On Lettuce Growth And Yield In A Wick Hydroponic System

Agus Setiawan^{1*}, Gusti Rusmayadi²

^{1,2}Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia

*Email Korespondensi: wawanagus037@gmail.com

Kata Kunci: Selada hidroponik AB Mix POC eceng gondok Sistem sumbu Pertumbuhan dan hasil tanaman	ABSTRAK Selada merupakan sayuran bernilai gizi tinggi, sehingga bermanfaat bagi kesehatan serta memiliki permintaan pasar yang terus meningkat, namun produksi dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan sehingga impor selada terus bertambah. Penelitian ini berjudul Pengaruh Campuran AB Mix dengan POC Eceng Gondok terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada pada Hidroponik sistem sumbu yang dilaksanakan pada bulan September sampai November 2025. Percobaan penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah Hidroponik Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Faktor yang digunakan adalah kombinasi AB Mix dan POC eceng gondok dengan 5 taraf perlakuan, yaitu E0 = 100% AB Mix + 0% POC eceng gondok, E1 = 75% AB Mix + 25% POC eceng gondok, E2 = 50% AB Mix + 50% POC eceng gondok, E3 = 25% AB Mix + 75% POC eceng gondok, dan E4 = 0% AB Mix + 100% POC eceng gondok. Perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan diisi oleh 6 tanaman sehingga diperoleh sebanyak 120 tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), luas daun (cm²), berat segar tanaman (g), berat segar tajuk (g), berat kering tajuk (g), berat kering akar (g), rasio tajuk–akar, dan fraksi intersepsi radiasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian campuran AB Mix dan POC eceng gondok memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada seluruh umur pengamatan, diameter batang pada umur 14, 21, 28, 35, dan 42 HST, serta luas daun pada seluruh umur pengamatan. Perlakuan ini juga memberikan pengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap berat segar tanaman, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat kering akar, rasio tajuk–akar, dan fraksi intersepsi radiasi, terutama pada umur 28 dan 42 HST.
Keywords: Hydroponic lettuce AB Mix Water hyacinth POC Wick system Plant growth and yield	ABSTRACT <i>Lettuce is a highly nutritious vegetable, making it beneficial for health and driving steadily increasing market demand; however, domestic production is still unable to meet demand, resulting in a continuous rise in lettuce imports. This study entitled The Effect of Mixing AB Mix with Water Hyacinth Liquid Organic Fertilizer on the Growth and Yield of Lettuce in a Wick Hydroponic System was conducted from September to November 2025. The experiment was carried out at the Hydroponic House of the Agronomy Study Program, Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru, South Kalimantan. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor. The factor tested was the combination of AB Mix and water hyacinth liquid organic fertilizer (LOF) with five treatment levels, namely E0 = 100% AB Mix + 0% water hyacinth LOF, E1 = 75% AB Mix + 25% water hyacinth LOF, E2 = 50% AB Mix + 50% water hyacinth LOF, E3 = 25% AB Mix + 75% water hyacinth LOF, and E4 = 0% AB Mix + 100% water hyacinth LOF. Each treatment was replicated four times, resulting in 20 experimental units. Each experimental unit consisted of six plants, giving a total of 120 plants. Parameters observed included plant height (cm), number of leaves (leaves), stem diameter (cm), leaf area (cm²), fresh weight of plants (g), fresh shoot weight (g), dry shoot weight (g), dry root weight (g), shoot–root ratio, and radiation interception fraction. The results showed that the combination of AB Mix and water hyacinth LOF had a significant effect on plant height and number of leaves at all observation periods, stem diameter at 14, 21, 28, 35, and 42 days after transplanting (DAT), and leaf area at all observation periods. This treatment also showed significant to highly significant effects on fresh plant weight, fresh shoot weight, dry shoot weight, dry root weight, shoot–root ratio, and radiation interception fraction, particularly at 28 and 42 DAT.</i>

1. PENDAHULUAN

Selada merupakan sayuran kaya nutrisi yang mengandung kombinasi mineral, vitamin (C dan E), antioksidan, zat besi, serta folat. Kandungan tersebut memiliki peran krusial bagi kesehatan, mulai dari mengoptimalkan produksi sel darah merah dan putih di sumsum tulang hingga meminimalisir risiko penyakit degeneratif seperti kanker, tumor, dan katarak. Selain itu, konsumsi selada diketahui bermanfaat bagi kelancaran sistem pencernaan, menjaga fungsi hati, serta efektif dalam membantu mengatasi anemia (Jahro, 2018).

Di sisi lain, melonjaknya populasi penduduk di Indonesia berdampak langsung pada tingginya permintaan pasar terhadap selada segar. Namun, karena tingkat produksi domestik belum mampu mengimbangi kebutuhan tersebut, pemerintah harus melakukan impor. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), volume impor selada menunjukkan tren peningkatan yang signifikan dalam tiga tahun berturut-turut, yaitu sebanyak 40.580 kg pada 2018, naik menjadi 48.085 kg pada 2019, dan mencapai 58.111 kg pada 2020. Fenomena ini mengindikasikan adanya celah antara suplai lokal dengan konsumsi masyarakat yang terus tumbuh.

Sebagai solusi untuk meningkatkan produktivitas, teknik budidaya hidroponik hadir sebagai alternatif yang efisien. Sayuran yang dihasilkan melalui metode ini cenderung lebih higienis, segar, dan memiliki tampilan visual yang lebih menarik. Keunggulan lainnya adalah efisiensi lahan, terutama melalui penggunaan *wick system* (sistem sumbu). Sistem ini merupakan metode hidroponik paling sederhana yang mengandalkan prinsip kapilaritas, sehingga lebih ekonomis dari segi biaya. Meski demikian, keberhasilan budidaya selada dengan metode ini sangat bergantung pada ketepatan pemberian pupuk sebagai sumber nutrisi utama tanaman (Suryani, 2015).

Kunci utama dalam kesuksesan budidaya hidroponik terletak pada pemenuhan nutrisi yang tepat. Tanpa asupan nutrisi yang memadai, pertumbuhan tanaman akan terganggu sehingga produktivitas sayuran tidak akan mencapai hasil yang optimal. Nutrisi tersebut harus mencakup komposisi unsur hara makro dan mikro yang esensial bagi proses perkembangan tanaman secara menyeluruh (Perwitasari *et al.*, 2012).

Dalam praktiknya, pupuk AB-mix merupakan nutrisi yang paling umum digunakan dalam sistem hidroponik. Namun, harganya yang cenderung mahal mendorong para praktisi untuk mencari alternatif lain, salah satunya melalui pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC). POC dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik, seperti sisa tanaman dan kotoran hewan, yang kaya akan mineral serta berbagai unsur penting lainnya. Penggunaan POC tidak hanya mendukung vitalitas dan pertumbuhan tanaman, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap keberlanjutan ekosistem (Miranti, 2023).

Mengingat tingginya biaya pengadaan pupuk AB-mix serta mahalnnya perawatan instalasi hidroponik, inovasi nutrisi yang lebih ekonomis sangat diperlukan. Hal ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat maupun petani skala kecil dalam mengadopsi teknologi hidroponik. Salah satu solusi strategis yang dapat diterapkan adalah dengan mengonversi bahan organik menjadi POC sebagai sumber nutrisi tanaman (Salsabila *et al.*, 2023).

Eceng gondok menjadi salah satu bahan baku POC yang potensial karena ketersediaannya yang melimpah, terutama di wilayah rawa seperti Kalimantan Selatan (Sofyan, 2014). Meski sering dianggap sebagai gulma air yang merugikan karena laju pertumbuhannya yang sangat cepat, eceng gondok sebenarnya memiliki kandungan bahan organik sebesar 78,47%, N total 0,28%, P total 0,0011%, K total 0,016%, serta rasio C/N sebesar 75,8. Karakteristik kimiawi ini menjadikan eceng gondok sangat layak diolah menjadi pupuk cair. Selain nutrisi, efektivitas pertumbuhan juga didukung oleh media tanam yang berkualitas, di mana penggunaan pupuk padat sering kali membantu dalam memperbaiki struktur media tersebut (Kusrinah *et al.*, 2016).

Sejumlah penelitian telah membuktikan efektivitas POC eceng gondok terhadap tanaman selada (*Lactuca sativa L.*). Apzani *et al.* (2017) mencatat adanya pengaruh signifikan terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, serta bobot basah dan kering. Lebih lanjut, Miranti *et al.* (2023) merekomendasikan formulasi terbaik berupa kombinasi 80% AB-mix dengan 20% POC eceng gondok untuk hasil maksimal. Sementara itu, penelitian Bachtiar *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian dosis POC sebesar 22 ml L⁻¹ dalam sistem hidroponik memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh indikator pertumbuhan tanaman yang diamati.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan September - November tahun 2025, di Rumah Hidroponik Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan fokus pengujian pada dosis pupuk organik cair (POC) eceng gondok yang terbagi ke dalam lima taraf perlakuan. Kelima perlakuan tersebut meliputi E⁰ (100% AB-Mix tanpa POC), E¹ (75% AB-Mix + 25% POC), E² (50% AB-Mix + 50% POC), E³ (25% AB-Mix + 75% POC), dan E⁴ (100% POC tanpa AB-Mix). Setiap taraf perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak empat kali, di mana setiap satuan percobaan terdiri atas enam tanaman; dengan demikian, total terdapat 20 satuan percobaan yang mencakup keseluruhan 120 tanaman sampel.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada varietas Junction RZ, air ac, AB mix, air, EM-4, molase, kain flanel, *rockwool*, *styrofoam box*, netpot, TDS meter, amplop

cokelat, gergaji besi, alas tulis, penggaris, desikator listrik, gelas ukur, jangka sorong, kamera, kertas label, nampan, neraca analitik, oven, saringan, jerigen, *trash bag*, dan tusuk gigi.

Proses budidaya dilanjutkan dengan tahap penyemaian, penyiapan larutan nutrisi, hingga proses pindah tanam dan penyulaman untuk memastikan pertumbuhan yang seragam. Selama masa pertumbuhan, dilakukan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) hingga tanaman siap untuk dipanen. Adapun parameter pengamatan yang diukur mencakup indikator vegetatif dan biomassa, yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (cm), dan luas daun (cm²). Selain itu, analisis dilakukan terhadap berat segar selada (g), berat segar tajuk (g), berat kering tajuk (g), berat kering akar (g), serta penghitungan rasio tajuk akar dan nilai fraksi intersepsi radiasi.

Data hasil pengamatan terlebih dahulu divalidasi melalui uji Bartlett untuk memastikan kehomogenan variansnya. Apabila data terdeteksi tidak homogen, maka akan dilakukan prosedur transformasi data sebagai langkah koreksi. Sebaliknya, jika data terbukti homogen, analisis dilanjutkan dengan sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 5%. Jika hasil ANOVA menunjukkan pengaruh yang nyata atau sangat nyata, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan metode Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengidentifikasi perbedaan antar perlakuan secara lebih mendetail.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam

Berdasarkan hasil analisis, data yang telah dipastikan homogen kemudian diuji lebih lanjut menggunakan analisis ragam (ANOVA). Rekapitulasi dari hasil analisis tersebut mengenai pengaruh kombinasi AB-mix dan POC eceng gondok terhadap parameter pertumbuhan serta hasil tanaman selada pada sistem hidroponik sumbu secara detail dapat dicermati pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam (anova)

Variabel Pengamatan	Perlakuan campuran ab mix dengan poc	KK (%)
Tinggi tanaman 7 HST	**	7,27
Tinggi tanaman 14 HST	**	5,68
Tinggi tanaman 21 HST	**	6,41
Tinggi tanaman 28 HST	**	6,03
Tinggi tanaman 35 HST	**	7,42
Tinggi tanaman 42 HST	**	7,24
Jumlah daun 7 HST	**	7,21
Jumlah daun 14 HST	**	6,39
Jumlah daun 21 HST	**	7,60
Jumlah daun 28 HST	**	6,36
Jumlah daun 35 HST	**	5,80
Jumlah daun 42 HST	**	6,37
Diameter batang 7 HST	tn	5,93
Diameter batang 14 HST	**	5,16
Diameter batang 21 HST	**	11,11
Diameter batang 28 HST	**	9,39
Diameter batang 35 HST	**	7,31
Diameter batang 42 HST	**	5,00
Luas daun 14 HST	**	7,37
Luas daun 28 HST	**	8,39

Luas daun 42 HST	**	7,71
Berat segar tanaman	**	9,85
Berat segar tajuk 14 HST	tn	16,6
Berat segar tajuk 28 HST	**	12,29
Berat segar tajuk 42 HST	**	9,39
Berat kering tajuk 14 HST	tn	0
Berat kering tajuk 28 HST	*	29,33
Berat kering tajuk 42 HST	**	18,44
Berat kering akar 14 HST	tn	0
Berat kering akar 28 HST	**	25,48
Berat kering akar 42 HST	**	26,28
Rasio tajuk akar	**	18,20
Fraksi intersepsi radiasi 14 HST	tn	0
Fraksi intersepsi radiasi 28 HST	**	8,44
Fraksi intersepsi radiasi 42 HST	**	3,86

Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf 5%, * = Berpengaruh nyata, tn = Tidak berpengaruh, KK = koefisien keragaman

3.2 Tinggi Tanaman

Tabel 2. Nilai rata-rata tinggi tanaman selada (cm) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 7 - 42 HST

Perlakuan	7	14	21	28	35	42
	HST					
E ₀ = 100% AB Mix + 0 % POC	2,90 ^a	5,27 ^a	10,90 ^a	15,18 ^a	19,52 ^a	24,96 ^a
E ₁ = 75% AB Mix + 25 % POC	2,85 ^a	5,25 ^a	10,92 ^a	14,94 ^a	19,47 ^a	25,01 ^a
E ₂ = 50% AB Mix + 50 % POC	2,80 ^{ab}	5,33 ^a	10,94 ^a	14,85 ^a	19,44 ^a	24,98 ^a
E ₃ = 25% AB Mix + 75 % POC	2,53 ^b	4,51 ^b	10,78 ^a	14,81 ^a	19,41 ^a	24,95 ^a
E ₄ = 0% AB Mix + 100 % POC	2,03 ^c	3,83 ^c	6,86 ^b	9,29 ^b	11,55 ^b	14,59 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Aplikasi campuran AB-mix dan POC eceng gondok memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman selada pada seluruh umur pengamatan, mulai dari 7 hingga 42 HST. Pada fase awal di 7 HST, perlakuan 100% AB-mix memberikan rerata tinggi tanaman sebesar 2,90 cm yang secara statistik menunjukkan nilai optimal namun tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya. Kondisi serupa teramati pada 14 dan 21 HST, di mana campuran 50% AB-mix dan 50% POC eceng gondok menunjukkan kecenderungan pertumbuhan yang lebih baik dengan capaian masing-masing 5,33 cm dan 10,94 cm. Memasuki fase pertengahan pada 28 dan 35 HST, pertumbuhan vegetatif yang menonjol kembali terlihat pada perlakuan kontrol 100% AB-mix dengan angka 15,18 cm dan 19,52 cm, hingga pada pengamatan akhir 42 HST, perlakuan 75% AB-mix yang dikombinasikan dengan 25% POC eceng gondok menghasilkan tinggi tanaman sebesar 25,01 cm, yang meskipun secara numerik tampak besar, namun tetap berada dalam kelompok pengaruh yang setara dengan perlakuan lain yang tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan tinggi tanaman yang diamati masih berada dalam rentang standar jika merujuk pada hasil penelitian terdahulu mengenai tanaman selada varietas Grand Rapids. Dasumiati *et al.* (2025) menyatakan bahwa pada usia 35 HST, tinggi tanaman selada umumnya mencapai angka maksimum dalam kisaran 6,62 hingga 20,29 cm. Capaian pertumbuhan ini didukung oleh pemberian larutan nutrisi AB Mix yang secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman berkat kandungan unsur hara esensialnya. Ketersediaan hara makro dan mikro yang lengkap di dalam AB Mix berfungsi secara krusial dalam memacu proses pembelahan sel, terutama selama fase vegetatif tanaman (Arinanda, 2020).

3.3 Jumlah Daun

Tabel 3. Nilai rata-rata jumlah daun tanaman selada (helai) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 7 - 42 HST

Perlakuan	7	14	21	28	35	42
	HST					
E ₀ = 100% AB Mix + 0 % POC	3,31 ^a	5,44 ^a	8,06 ^a	13,25 ^a	16,88 ^a	20,44 ^a
E ₁ = 75% AB Mix + 25 % POC	3,38 ^a	5,69 ^a	8,00 ^a	13,38 ^a	16,81 ^a	20,25 ^a
E ₂ = 50% AB Mix + 50 % POC	3,31 ^a	5,50 ^a	8,13 ^a	12,94 ^a	16,75 ^a	20,25 ^a
E ₃ = 25% AB Mix + 75 % POC	3,19 ^a	5,25 ^a	7,75 ^a	12,63 ^a	16,69 ^a	20,19 ^a
E ₄ = 0% AB Mix + 100 % POC	2,31 ^b	4,13 ^b	5,00 ^b	7,31 ^b	10,50 ^b	12,94 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan data pada Tabel 3, pengamatan terhadap variabel jumlah daun menunjukkan bahwa pada umur 7 dan 14 HST, perlakuan 75% AB-Mix + 25% POC eceng gondok menghasilkan rata-rata jumlah daun masing-masing sebesar 3,38 dan 5,69 helai. Secara statistik, perlakuan ini memberikan pengaruh yang setara dengan perlakuan lainnya, kecuali terhadap perlakuan 100% POC eceng gondok yang menunjukkan perbedaan nyata. Memasuki umur 21 HST, perlakuan 50% AB-Mix + 50% POC eceng gondok mencatatkan angka 8,13 helai, yang kembali menunjukkan efektivitas yang serupa dengan perlakuan kombinasi lain maupun kontrol. Seiring bertambahnya usia tanaman pada 28, 35, hingga 42 HST, perlakuan 100% AB-Mix menghasilkan jumlah daun masing-masing sebesar 13,38, 16,88, dan 20,44 helai. Meskipun secara angka perlakuan tersebut berada di posisi atas, namun secara statistik pengaruhnya tetap tergolong dalam kelompok yang sama dengan perlakuan campuran lainnya dan hanya berbeda signifikan terhadap perlakuan POC tunggal.

Variasi jumlah daun yang menunjukkan perbedaan sangat nyata diduga berkaitan erat dengan efisiensi penyerapan unsur hara, terutama nitrogen (N) yang krusial dalam pembentukan klorofil, asam amino, dan protein untuk mendukung pertumbuhan daun. Fenomena ini diperkuat oleh laporan Febriani *et al.* (2021) bahwa konsentrasi nutrisi yang optimal secara signifikan mempercepat

pertumbuhan vegetatif tanaman selada. Pengaruh nyata dari campuran AB-mix dan POC eceng gondok ini terjadi karena parameter jumlah daun sangat sensitif terhadap ketersediaan nitrogen; di mana pasokan hara dari AB-mix yang didukung oleh bahan organik serta hormon alami dalam POC mampu merangsang pembelahan sel dan ekspansi daun sejak fase awal. Hal ini sejalan dengan temuan Miranti *et al.* (2023) bahwa sinergi kombinasi tersebut menghasilkan pertumbuhan jumlah daun dan akar yang optimal karena ketersediaan nitrogen membantu meningkatkan efektivitas penyerapan nutrisi secara keseluruhan.

3.4 Diameter Batang

Tabel 4. Nilai rata-rata diameter batang selada (mm) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 7 - 42 HST

Perlakuan	7	14	21	28	35	42
	HST					
E ₀ = 100% AB Mix + 0 % POC	0,82	1,52 ^a	5,13 ^a	7,90 ^a	11,24 ^a	15,83 ^a
E ₁ = 75% AB Mix + 25 % POC	0,82	1,48 ^a	5,12 ^a	7,93 ^a	11,11 ^a	15,75 ^a
E ₂ = 50% AB Mix + 50 % POC	0,81	1,47 ^{ab}	5,09 ^a	7,83 ^a	11,60 ^a	15,79 ^a
E ₃ = 25% AB Mix + 75 % POC	0,77	1,37 ^b	5,08 ^a	7,86 ^a	11,35 ^a	15,75 ^a
E ₄ = 0% AB Mix + 100 % POC	0,77	1,02 ^c	2,45 ^b	3,91 ^b	6,80 ^b	9,95 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan data pada Tabel 4, variabel diameter batang pada umur 7 HST menunjukkan rerata pertumbuhan yang seragam berkisar antara 0,77 hingga 0,82 mm. Memasuki umur 14 HST, perlakuan 100% AB-Mix (E₀) mencatatkan nilai 1,52 mm yang secara statistik setara dengan perlakuan campuran hingga dosis 50% POC (E₁ dan E₂), namun mulai menunjukkan perbedaan signifikan terhadap perlakuan dengan dominasi POC tinggi (E₃ dan E₄). Pada umur 21 HST, nilai diameter batang pada E₀ sebesar 5,13 mm kembali menunjukkan efektivitas yang serupa dengan seluruh perlakuan kombinasi kecuali terhadap POC tunggal. Tren pertumbuhan ini berlanjut pada umur 28 HST melalui perlakuan E₁ (7,93 mm) dan 35 HST melalui perlakuan E₂ (11,60 mm), yang keduanya tetap berada dalam kelompok pengaruh yang sama dengan perlakuan lainnya selain perlakuan tanpa AB-Mix. Hingga akhir pengamatan di 42 HST, perlakuan E₀ memberikan nilai diameter sebesar 15,83 mm yang secara statistik menunjukkan pengaruh setara dengan seluruh variasi campuran AB-Mix dan POC, serta hanya berbeda nyata terhadap perlakuan 100% POC.

Pada umur 42 HST, diameter batang selada mencapai 15,83 mm (rentang varietas 15–20 mm), menunjukkan penebalan yang mendekati potensi maksimum berkat optimalisasi pembelahan sel parenkim oleh hara AB-Mix. Hasil ini didukung oleh Sitepu (2022) dan Febriani (2025) yang menyatakan bahwa kecukupan nutrisi dan kombinasinya dengan bahan organik secara signifikan

memacu pertumbuhan diameter. Struktur batang yang kokoh ini mengindikasikan ketahanan tanaman terhadap risiko patah saat panen, meskipun capaian belum mencapai batas atas 20 mm diduga karena faktor pembatas lingkungan seperti suhu tinggi.

3.5 Luas daun

Tabel 5. Nilai rata-rata luas daun (cm²) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 14 - 42 HST

Perlakuan	14	28	42
	HST		
E ₀ = 100% AB Mix + 0 % POC	5,312 ^a	51,040 ^a	125,228 ^a
E ₁ = 75% AB Mix + 25 % POC	5,429 ^a	51,255 ^a	125,113 ^a
E ₂ = 50% AB Mix + 50 % POC	5,360 ^a	50,675 ^a	125,148 ^a
E ₃ = 25% AB Mix + 75 % POC	5,089 ^a	51,261 ^a	124,978 ^a
E ₄ = 0% AB Mix + 100 % POC	3,551 ^b	23,097 ^b	52,408 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan data pada Tabel 5, variabel luas daun pada umur 14 HST menunjukkan bahwa perlakuan 75% AB-Mix + 25% POC eceng gondok menghasilkan rata-rata luasan sebesar 5,429 cm², yang secara statistik memberikan pengaruh setara dengan kelompok perlakuan lainnya kecuali terhadap perlakuan 100% POC. Pada umur 28 HST, nilai luas daun mencapai 51,261 cm² pada perlakuan 25% AB-Mix + 75% POC, di mana capaian ini kembali menunjukkan efektivitas yang serupa dengan perlakuan kontrol maupun kombinasi lain, namun tetap berbeda signifikan dibandingkan perlakuan tanpa AB-Mix. Hingga akhir pengamatan di 42 HST, perlakuan 100% AB-Mix mencatatkan luas daun sebesar 125,228 cm². Secara statistik, angka tersebut berada dalam kelompok pengaruh yang sama dengan seluruh variasi campuran AB-Mix dan POC (dosis 25% hingga 75%), dan hanya menunjukkan perbedaan nyata terhadap perlakuan POC tunggal (0% AB-Mix + 100% POC).

Luas daun merupakan parameter krusial bagi efisiensi fotosintesis dan produktivitas selada, sehingga pemberian nutrisi sangat berpengaruh terhadap ekspansinya. Miranti (2023) melaporkan bahwa sinergi AB-mix dan POC efektif meningkatkan luas daun melalui penyediaan hara makro serta mikro yang seimbang. Dalam kombinasi ini, AB-mix menyediakan hara anorganik siap serap, sementara POC menyumbangkan senyawa bioaktif dan unsur organik yang memacu sintesis klorofil. Hal ini diperkuat oleh Yahya (2025) yang menyatakan bahwa aplikasi POC eceng gondok sangat prospektif sebagai alternatif nutrisi organik karena terbukti nyata mendukung pertumbuhan vegetatif, khususnya pada parameter luas daun.

3.6 Berat Segar Tanaman

Tabel 6. Nilai rata-rata berat segar tanaman (g) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok

Perlakuan	Berat segar tanaman (g)
-----------	-------------------------

$E_0 = 100\% \text{ AB Mix} + 0\% \text{ POC}$	172,555 ^a
$E_1 = 75\% \text{ AB Mix} + 25\% \text{ POC}$	171,453 ^a
$E_2 = 50\% \text{ AB Mix} + 50\% \text{ POC}$	170,480 ^a
$E_3 = 25\% \text{ AB Mix} + 75\% \text{ POC}$	169,350 ^a
$E_4 = 0\% \text{ AB Mix} + 100\% \text{ POC}$	88,080 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 6 pada peubah berat segar tanaman perlakuan 100% AB Mix + 0% POC Eceng gondok menghasilkan berat segar sebesar (172,555 g) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% AB Mix + 25% POC Eceng gondok, 50% AB Mix + 50% POC Eceng gondok, dan 25% AB Mix + 75% POC Eceng gondok, namun berbeda nyata dengan perlakuan 0% AB Mix + 100% POC Eceng gondok.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi berpengaruh sangat nyata terhadap berat segar selada yang berkisar antara 88,08 hingga 172,55 g, di mana perlakuan E_0 (100% AB-mix) menghasilkan estimasi produksi setara 44,17 ton Ha^{-1} yang secara statistik setara dengan seluruh perlakuan kombinasi lainnya dan hanya berbeda nyata dengan perlakuan 100% POC. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan POC eceng gondok hingga konsentrasi 75% (dengan 25% AB-mix) masih mampu mendukung akumulasi biomassa yang optimal dan berpotensi sebagai nutrisi alternatif, sejalan dengan pendapat Barbosa *et al.* (2015) bahwa efisiensi lingkungan hidroponik memungkinkan tanaman menghasilkan biomassa besar. Namun, penggunaan 100% POC menghasilkan berat segar yang lebih rendah akibat keterbatasan hara esensial sehingga belum optimal sebagai nutrisi tunggal, sebagaimana dilaporkan oleh Rusmayadi *et al.* (2023) bahwa POC tunggal tanpa dukungan nutrisi anorganik seringkali belum mampu menyamai performa 100% AB-mix dalam memacu pertumbuhan berat segar secara maksimal.

3.7 Berat Segar Tajuk

Tabel 7. Nilai rata-rata berat segar tajuk (g) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 14 - 42 HST

Perlakuan	Berat Segar Tajuk (g)		
	14	28	42
	HST		
$E_0 = 100\% \text{ AB Mix} + 0\% \text{ POC}$	0,288	65,025 ^a	158,250 ^a
$E_1 = 75\% \text{ AB Mix} + 25\% \text{ POC}$	0,300	65,050 ^a	158,075 ^a
$E_2 = 50\% \text{ AB Mix} + 50\% \text{ POC}$	0,275	64,820 ^a	157,950 ^a
$E_3 = 25\% \text{ AB Mix} + 75\% \text{ POC}$	0,275	65,045 ^a	157,775 ^a
$E_4 = 0\% \text{ AB Mix} + 100\% \text{ POC}$	0,250	39,075 ^b	79,133 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan data pada Tabel 7, variabel berat segar tajuk pada umur 14 HST menunjukkan pertumbuhan yang seragam dengan rerata berkisar antara 0,250 hingga 0,300 g. Memasuki umur 28 HST, perlakuan 75% AB-Mix + 25% POC eceng gondok menghasilkan berat segar tajuk sebesar 65,05 g, yang secara statistik setara dengan kelompok perlakuan lainnya dan hanya berbeda nyata terhadap perlakuan POC tunggal. Hingga akhir pengamatan pada 42 HST, perlakuan 100% AB-Mix mencatatkan nilai sebesar 158,250 g; angka ini berada dalam kelompok pengaruh yang sama dengan seluruh variasi campuran AB-Mix dan POC (dosis 25% hingga 75%), namun menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan 0% AB-Mix + 100% POC eceng gondok.

Perlakuan nutrisi berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan selada, di mana 100% AB-Mix mencatatkan rata-rata tertinggi namun secara statistik tetap setara dengan campuran POC eceng gondok. Hal ini mengindikasikan bahwa substitusi hara menggunakan POC mampu mendukung pertumbuhan optimal, meskipun secara numerik nutrisi anorganik penuh cenderung lebih dominan (Omaranda *et al.*, 2016). Fenomena ini selaras dengan temuan Setyaputri *et al.* (2021) bahwa variasi komposisi nutrisi tidak selalu menghasilkan perbedaan signifikan karena pengaruh faktor lingkungan sebagai pembatas pertumbuhan.

3.8 Berat Kering Tajuk

Tabel 8. Nilai rata-rata berat kering tajuk (g) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 14 - 42 HST

Perlakuan	14	28	42
	HST		
E ₀ = 100% AB Mix + 0 % POC	0,00	2,175 ^a	6,775 ^a
E ₁ = 75% AB Mix + 25 % POC	0,00	2,150 ^a	6,700 ^a
E ₂ = 50% AB Mix + 50 % POC	0,00	2,163 ^a	6,550 ^a
E ₃ = 25% AB Mix + 75 % POC	0,00	2,150 ^a	6,400 ^a
E ₄ = 0% AB Mix + 100 % POC	0,00	0,825 ^b	1,275 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 8 pada peubah berat kering tajuk umur 14 HST menghasilkan rerata berat segar tajuk (0,00 g). Berat segar tajuk umur 28 HST dan 42 HST pada perlakuan 100% AB Mix + 0% POC Eceng gondok menghasilkan berat kering tajuk sebesar (2,175 dan 6,775 g) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% AB Mix + 25% POC Eceng gondok, 50% AB Mix + 50% POC Eceng gondok, dan 25% AB Mix + 75% POC Eceng gondok, namun berbeda nyata dengan perlakuan 0% AB Mix + 100% POC Eceng gondok.

Berat kering mencerminkan akumulasi bahan organik hasil fotosintesis yang terus meningkat selama fase vegetatif aktif. Sapkota *et al.* (2019) menyatakan bahwa komposisi nutrisi berpengaruh signifikan terhadap produksi biomassa. Hal ini didukung oleh Rasyati dan Daningsih (2025) serta

Tifani *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa variasi nutrisi menyebabkan perbedaan nyata pada berat kering selada hidroponik akibat perbedaan efisiensi asimilasi karbon.

3.9 Berat Kering Akar

Tabel 9. Nilai rata-rata berat kering Akar (g) pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 14 - 42 HST

Perlakuan	Berat Kering Akar (g)		
	14	28	42
	HST		
E ₀ = 100% AB Mix + 0 % POC	0,00	0,625 ^a	1,300 ^a
E ₁ = 75% AB Mix + 25 % POC	0,00	0,725 ^a	1,175 ^{ab}
E ₂ = 50% AB Mix + 50 % POC	0,00	0,600 ^a	1,150 ^{ab}
E ₃ = 25% AB Mix + 75 % POC	0,00	0,613 ^a	0,838 ^{bc}
E ₄ = 0% AB Mix + 100 % POC	0,00	0,113 ^b	0,575 ^c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan data pada Tabel 9, variabel berat kering akar pada umur 14 HST masih menunjukkan nilai rerata yang sangat rendah mendekati 0,00 g. Memasuki umur 28 HST, perlakuan 75% AB-Mix + 25% POC eceng gondok menghasilkan berat kering akar sebesar 0,725 g, yang secara statistik setara dengan kelompok perlakuan lainnya dan hanya berbeda nyata terhadap perlakuan 100% POC. Pada akhir pengamatan di 42 HST, perlakuan 75% AB-Mix + 25% POC mencatatkan nilai sebesar 1,175 g; capaian ini menunjukkan pengaruh yang setara dengan perlakuan 100% AB-Mix dan 50% AB-Mix + 50% POC, namun berbeda signifikan terhadap perlakuan dengan proporsi POC tinggi (75% dan 100%).

Pengaruh nyata terhadap berat kering akar menunjukkan bahwa perlakuan mampu meningkatkan aktivitas fisiologis, khususnya pada sistem perakaran. Wusono *et al.* (2023) menyatakan bahwa peningkatan metabolisme akar berkontribusi pada akumulasi biomassa yang lebih tinggi. Selain itu, intensitas cahaya turut memengaruhi fotosintesis sehingga meningkatkan pertumbuhan akar dan berdampak pada berat kering akar (Ramadhani *et al.*, 2024).

3.10 Rasio Tajuk Akar

Tabel 10. Nilai rata-rata rasio tajuk akar pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok

Perlakuan	Rasio tajuk akar
E ₀ = 100% AB Mix + 0% POC	5,325 ^b
E ₁ = 75% AB Mix + 25% POC	5,898 ^b
E ₂ = 50% AB Mix + 50% POC	5,752 ^b
E ₃ = 25% AB Mix + 75% POC	7,640 ^a
E ₄ = 0% AB Mix + 100% POC	2,067 ^c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 10 pada peubah rasio tajuk akar perlakuan 25 % AB Mix + 75% POC Eceng gondok menghasilkan rasio tajuk akar lebih besar (7,640), berbeda nyata dengan perlakuan 100% AB

Mix + 0% POC Eceng gondok, 50% AB Mix + 50% POC Eceng gondok, 75% AB Mix + 25% POC Eceng gondok, dan 0% AB Mix + 100% POC Eceng gondok.

Rasio tajuk-akar merupakan indikator krusial alokasi biomassa dan respons fisiologis tanaman terhadap lingkungan budidaya. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan yang mencerminkan strategi distribusi energi selada. Perlakuan E3 mencatatkan rasio tertinggi (7,640), menunjukkan prioritas tajuk yang optimal melalui sinergi nutrisi campuran. Sementara itu, E1 (5,898), E2 (5,752), dan E0 (5,325) menunjukkan keseimbangan pertumbuhan yang stabil. Sebaliknya, E4 memiliki rasio terendah (2,067), yang mengindikasikan tanaman lebih memprioritaskan pertumbuhan akar akibat keterbatasan hara pada media untuk mendukung tajuk. Fenomena ini selaras dengan Lopez *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa tanaman cenderung meningkatkan investasi pada sistem perakaran sebagai bentuk adaptasi saat ketersediaan nutrisi terbatas guna mengoptimalkan penyerapan hara.

3.11 Fraksi Intersepsi Radiasi

Tabel 11. Nilai rata-rata fraksi intersepsi radiasi pada perlakuan campuran ab mix dengan poc eceng gondok pada umur 14-42 HST

Perlakuan	Fraksi Intersepsi Radiasi		
	14	28	42
	HST		
E ₀ = 100% AB Mix + 0 % POC	0,00	0,581 ^a	0,886 ^a
E ₁ = 75% AB Mix + 25 % POC	0,00	0,598 ^a	0,871 ^a
E ₂ = 50% AB Mix + 50 % POC	0,00	0,573 ^a	0,856 ^a
E ₃ = 25% AB Mix + 75 % POC	0,00	0,571 ^a	0,853 ^a
E ₄ = 0% AB Mix + 100 % POC	0,00	0,343 ^b	0,668 ^b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf nyata 5%

Berdasarkan data pada Tabel 11, variabel fraksi intersepsi radiasi pada umur 14 HST menunjukkan nilai rerata 0,00 yang mengindikasikan kanopi tanaman belum cukup luas untuk menangkap radiasi matahari secara signifikan. Pada umur 28 HST, perlakuan 75% AB-Mix + 25% POC eceng gondok menghasilkan nilai intersepsi terbesar yaitu 0,598; angka ini secara statistik setara dengan kelompok perlakuan lainnya dan hanya berbeda nyata terhadap perlakuan 100% POC. Memasuki umur 42 HST, perlakuan 100% AB-Mix mencatatkan fraksi intersepsi tertinggi sebesar 0,886. Capaian ini berada dalam kelompok pengaruh yang sama dengan seluruh variasi campuran AB-Mix dan POC (dosis 25% hingga 75%), namun menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan perlakuan 0% AB-Mix + 100% POC eceng gondok.

Pada umur 28 hingga 42 HST, Fraksi Intersepsi Radiasi (FIR) selada menunjukkan pengaruh sangat nyata seiring dengan meluasnya tajuk yang meningkatkan kapasitas penangkapan cahaya. Pada puncaknya di 42 HST, FIR mencapai 0,886, yang berarti 88,6% radiasi matahari berhasil ditangkap

oleh kanopi tanaman untuk proses fotosintesis. Fenomena ini selaras dengan temuan Meysiana *et al.* (2023) dan Yang *et al.* (2024) bahwa pertumbuhan tajuk hidroponik yang lebih besar berbanding lurus dengan efisiensi penyerapan cahaya. Secara fisiologis, hal ini didukung oleh teori Firman dan Allen (1989) serta Liu *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa *Leaf Area Index* (LAI) dan struktur kanopi merupakan faktor penentu utama dalam intersepsi radiasi, sehingga perbedaan luas daun antar perlakuan pada fase lanjut secara otomatis menciptakan perbedaan FIR yang signifikan.

4. KESIMPULAN

Pemberian campuran AB Mix dan POC eceng gondok berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada seluruh umur pengamatan, diameter batang pada umur 14, 21, 28, 35, dan 42 HST, serta luas daun pada seluruh umur pengamatan. Perlakuan ini juga memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar tanaman, berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan berat kering akar pada umur 28 dan 42 HST, rasio tajuk–akar, serta fraksi intersepsi radiasi pada umur 28 dan 42 HST. Namun demikian, campuran AB Mix dan POC eceng gondok tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 7 HST, berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan berat kering akar pada umur 14 HST, serta fraksi intersepsi radiasi pada umur 14 HST.

Pemberian campuran AB Mix dan POC eceng gondok menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh pada E3 (25% AB Mix + 75% POC eceng gondok), karena penggunaan AB Mix yang lebih rendah dengan proporsi POC eceng gondok yang lebih tinggi mampu menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang relatif setara dengan perlakuan nutrisi AB Mix 100% + 0% POC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. H. Gusti Rusmayadi, M. Si. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan ilmu yang sangat berharga, serta kepada Ibu Dr. Hilda Susanti, S.P., M. Si. selaku Koordinator Program Studi Agronomi atas dukungan fasilitas selama masa studi. Apresiasi juga ditujukan kepada seluruh jajaran Dosen Agronomi yang telah memberikan bekal wawasan akademik, serta kepada teman-teman Agronomi Angkatan 2021 atas solidaritas, diskusi, dan kebersamaan yang senantiasa menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Apzani, W., H. A. W. Wardhana, Baharuddin dan Z. Arifin. 2019. Efektivitas pupuk organik cair eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) fermentasi *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Sangkareang Mataram*, 3(3): 1-9.

- Arinanda B, Nopsagiarti T, dan Mashadi. 2020. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi larutan nutrisi AB mix terhadap pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa* L.) hidroponik sistem floating. *Jurnal Green Swarnadwipa*. 9(2): 185-195.
- Bachtiar, M. H., Tjoneng, A., dan Aminah, A. (2021). Aplikasi berbagai konsentrasi pupuk organik cair sebagai nutrisi hidroponik sistem sumbu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 2(3), 45-52.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Produksi Tanaman Sayuran 2021. URL:<https://www.bps.go.id/id/indicator/55/61/1/produksi-tanamansayuran.html>. Diakses 15 april 2025.
- Dasumiati, D., Dewi, FM, Khairiah, A., Junaidi & Altuahaish, AAF (2025). Efisiensi Campuran AB dengan Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan Hidroponik Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Biodjati*, 10(2), 293-303.
- Febriani, A. G., Aisyah, A., Pribadi, E. M., & Samudra, B. E. (2025). Effect of Different Nutrient Concentrations on the Growth and Yield of Curly Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Two Hydroponic System. *Journal of Smart Agriculture and Environmental Technology*, 3(1), 37-43.
- Firman, D., dan Allen, E. (1989). Relationship between light interception, ground cover and leaf area index in potatoes. *Journal of Agricultural Science*, 112(2), 233–244.
- Gent, M. P. N. (2016). Effect of temperature on lettuce growth and quality. *Horticulturae*, 2(4), 1–12.
- Hadisuwito, S. (2012). Membuat pupuk cair. *PT. Ago Media Pustaka*. Jakarta.
- Jahro. (2018). Pengaruh Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik NFT dengan Berbagai Konsentrasi Pupuk AB Mix dan Bayfolan. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Medan.
- Ji, Z., Zhang, W., Li, X., dan Wang, Y. (2018). Leaf area index and canopy structure influence light interception and photosynthetic efficiency in cotton. *Scientific Reports*, 8, 12145.
- Karlitus, J., Mangardi, M., dan Yulianingsih, R. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.). *PIPER*, 20(2), 147-157.
- Lestari, I. A., Rahayu, A., dan Mulyaningsih, Y. (2022). Pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) pada berbagai konsentrasi nutrisi AB mix dan media tanam pada sistem hidroponik nutrient film technique (NFT). *Jurnal Agronida*, 8(1), 31–39.
- Liu, S., Baret, F., Abichou, M., Manceau, L., Andrieu, B., Weiss, M., & Martre, P. (2021). Importance of the description of light interception in crop growth models. *Plant Physiology*, 186(2), 977–997.
- Lopez, G., Ahmadi, S. H., Amelung, W., & Smith, P. (2023). *Nutrient deficiency effects on root architecture and root-to-shoot ratio in arable crops: A systematic review*. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1067498.
- Marschner, H. (2012). *Mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.
- Meysiana, R., Lumbanraja, M., & Sihombing, A. (2023). Pertumbuhan selada hijau dan merah pada berbagai tingkat naungan. *Jurnal MIPA Universitas Sam Ratulangi*, 12(1), 45–52.

- Miranti, P. A., Budi, S., & Nurjani, N. (2023). Pengaruh Kombinasi Ab Mix Dan Poc Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Secara Hidroponik Wick System. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(3), 337-344.
- Omaranda, T., Setyono, S., & Adimihardja, S. A. (2016). Efektivitas pencampuran pupuk organik cair dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida*, 2(1).
- Perwitasari, B., Tripatmasari, M., & Wasonowati, C. (2012). Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan hasil Tanaman sawi Dengan Sistem Hidroponik. *Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura*.
- Ramadania, V., & Aryani, I. (2025). Pengaruh Umur Pindah Bibit Dan Dosis Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Di Polybag. *Agriwana Jurnal Pertanian dan Kehutanan*, 3(1), 18-30.
- Ramadhani, M. D., Wirianata. H., & Astuti. Y. T. M. (2024). Respon Pertumbuhan *Mucuna bracteata* pada Beberapa Tingkat Penyinaran dan Volume Penyiraman. *Agroforestech*, 2(3): 1256-1261.
- Rasjadin. 1983. *Metode Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rasyati, D., & Daningsih, E. (2020). Pengaruh perbedaan nutrisi terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.) pada media praktikum hidroponik rakit apung. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 9(1), 46–58.
- Rusmayadi, G., Tan, H.T., Puspitoningrum, E., Preamono, S.A., & Dewa, D. M. R. T. (2023). Nutrient film in Hydroponic System Providing Organic Fertilizer of The *Tithonia Diversifolia* and AB Mix for Lettuce. *Nativa, Sinop*, 11(4): 470-475.
- Salsabila, S., 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).
- Sapkota, S., Sapkota, S., & Liu, Z. (2019). *Effects of nutrient composition and lettuce cultivar on crop production in hydroponic culture*. *Horticulturae*, 5(4), 72.
- Sentoso, M.G. 2023. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Kirinyuh terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada pada Sistem Hidroponik. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat.
- Setyaputri, E. N. A., Despita, R., & Adimihardja, J. G. (2021). Pengaruh penggunaan berbagai nutrisi pada pertumbuhan selada keriting (*Lactuca sativa* L.) hidroponik sistem wick. *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis*, 4(2), 20–28.
- Sitepu, P. (2022). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Selada pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agroteknologi Nasional*, 10(2), 45-56.
- Sofyan, E. T. (2014). Pengaruh Pupuk Belerang Dengan Bokashi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Mart. Solm) Terhadap pH, S Tersedia, Fe Tersedia, dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Pada Vertisols. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 39(1), 17-25.
- Suryani, F. (2015). Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah. ARCITA: Yogyakarta.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant physiology and development* (6th ed.). Sinauer Associates.

- Tifani, A. A., Wijaya, A. A., Dani, U., & Komala, A. (2023). Pengaruh berbagai dosis nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L) pada hidroponik sistem sumbu. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 11(2), 274-279.
- Tiljuir JND, Gafur MAA, Rosalina F. 2023. Pengaruh perbedaan dosis nutrisi ab mix sistem hidroponik rakit apung terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca Sativa* L.) *Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*. 1(1): 26-33.
- Wusono, N., Basuni., & Pramulya. M. (2025). Pengaruh Kombinasi Pupuk AB Mix dan Pupuk Organik Cair Kotoran Walet terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pakcoy Secara Hidroponik. *Jurnal Sains Equator*, 8(3): 242-249.
- Yahya, R., Ilahude, Z., Nurmi, N., & Apriliani, S. (2025). Pengaruh Media Tanam dan Pemberian POC Eceng Gondok Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroteknotropika*, 14(1), 67-77.
- Yang, X., Li, J., Wang, H., & Chen, Y. (2024). *Daily light integral and canopy structure influence growth and photosynthetic efficiency of hydroponic lettuce*. *Agronomy*, 14(12), 2949.