

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SAWI PAGODA (*Brassica narinosa* L.) PADA PEMBERIAN AB MIX DAN PUPUK ORGANIK CAIR PADA SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

*(Growth and Production of Pagoda Mustard (*Brassica narinosa* L.) with AB mix and Liquid Organic Fertilizer in a Floating Raft Hydroponic System)*

SOUSA VIRGI AGRAHAQ^{1*}, ADINDA NURUL HUDHA¹, EVAN PURNAMA RAMDAN¹

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Gunadarma, Depok, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail: sousa.agra2908@gmail.com

ABSTRACT

*Pagoda mustard (*Brassica narinosa* L.) is a leafy vegetable with high nutritional value, well-suited for hydroponic cultivation in limited land areas. Research on integrating Liquid Organic Fertilizer (LOF) and AB Mix (inorganic nutrients) in hydroponic systems generally aims to identify a nutrient management strategy that is balanced, cost-effective, and sustainable. This study evaluated the effects of varying AB Mix nutrient concentrations and foliar application of LOF on the growth and yield of pagoda mustard grown in a floating raft hydroponic system. The experimental design was a factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors: AB Mix concentration (800 ppm, 1000 ppm, 1200 ppm, 1400 ppm, and 1600 ppm) and LOF application (0 and 2 ml/l), resulting in 10 treatment combinations with three replications. Growth parameters measured included plant height (cm), number of leaves, leaf area (cm²), root volume (ml), and shoot-to-root ratio. Yield parameters included fresh weight (g) and dry weight (g). Results indicated that AB Mix concentration significantly affected plant height but had no significant impact on the number of leaves, leaf area, root volume, fresh weight, or dry weight. LOF application did not produce statistically significant effects on any measured parameters, although it showed a numerical trend toward increasing average values in most variables. Furthermore, the interaction between AB Mix concentration and LOF application did not significantly influence the growth or yield of pagoda mustard.*

Keywords: Concentration, Fresh weight, Nutrition

PENDAHULUAN

Sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) adalah jenis sayuran hijau dengan nama tatsoi yang berasal dari Tiongkok. Sawi pagoda juga merupakan salah satu jenis sawi yang mengandung banyak nutrisi dan antioksidan (Nirwanto & Mutiarasari 2023). Tanaman sawi pagoda mengandung vitamin A 9.69 mg/g, vitamin B 0.09 mg/100 g, dan vitamin C 1.02 mg/g, kalsium 2.1 mg/g, magnesium 11 mg/100 g dan kalium 4.49 mg/g. Tanaman sawi pagoda dapat tumbuh baik di tempat yang bersuhu panas atau bersuhu dingin sehingga dapat dibudidayakan di dataran rendah maupun dataran tinggi (Jayati & Susanti, 2019). Rata-rata produksi sawi pagoda di Indonesia masih tergolong sangat rendah namun permintaan masyarakat untuk sayuran sawi pagoda semakin meningkat. Kendala produksi sawi khususnya sawi pagoda ialah lahan pertanian yang berkurang. Oleh karena itu, diperlukan alternatif metode tanam tanpa bergantung pada lahan pertanian, salah satunya adalah melalui sistem hidroponik dengan memanfaatkan lahan kosong yang tersedia.

Salah satu upaya untuk meningkatkan skala produksi sawi pagoda yaitu pembudidayaan menggunakan sistem hidroponik. Hidroponik merupakan budidaya tanaman nir tanah dengan menggunakan air sebagai media tanam (Swastika *et al.* 2018). Terdapat beragam jenis hidroponik yang dapat diterapkan, salah satunya adalah hidroponik sistem rakit apung (*floating raft*). Hidroponik sistem rakit apung merupakan salah satu teknik budidaya berupa tanaman diletakkan pada lubang alat apung yang mengapung di permukaan larutan air dan nutrisi (Yunindanova *et al.* 2018). Akar tanaman pada hidroponik sistem rakit apung terendam pada larutan air dan nutrisi yang tidak mengalir (Susilawati & Si 2019). Keunggulan hidroponik sistem rakit apung di antaranya, suplai air dan nutrisi secara terus menerus untuk tanaman sehingga menghemat air dan nutrisi perawatan

mudah karena tidak perlu penyiraman dan tidak membutuhkan listrik selama 24 jam (Rasyati *et al.* 2018). Budidaya dengan hidroponik sistem rakit apung dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman meskipun tanpa menggunakan listrik (Sesanti & Sismanto 2016)

Aspek penting dalam menentukan keberhasilan dalam budidaya hidroponik ialah pengelolaan tanaman secara menyeluruh, yang mencakup persiapan bahan media, larutan nutrisi, pemeliharaan, aplikasi larutan nutrisi, panen dan pasca panen (Sutanto 2015). Nutrisi merupakan salah satu komponen yang berperan sebagai penyuplai berbagai macam kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Isnaini 2020). Budidaya sayuran daun secara hidroponik umumnya menggunakan larutan hara berupa larutan hidroponik standar (AB mix). AB mix merupakan larutan hara yang terdiri dari larutan hara stok A yang berisi hara makro dan stok B yang berisi hara mikro (Nugraha & Susila 2015)

Pupuk tambahan yang digunakan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi pada tanaman sistem hidroponik adalah pupuk organik cair (POC). Pemberian POC umumnya dilakukan melalui aliran air, namun juga dapat dilakukan melalui (Maryani & Napitupulu 2013). Pemupukan melalui daun lebih efisien bagi tanaman, karena pupuk tersebut masuk ke dalam tubuh tanaman melalui mulut daun (stomata) yang ada di permukaan daun sebelah bawah (Budhie 2010). POC disemprotkan ke daun dan langsung terserap oleh tanaman. POC dengan konsentrasi atau dosis yang tepat akan optimal untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman sehingga memperbaiki pertumbuhan, mempercepat panen, memperpanjang masa atau umur produksi, dan dapat meningkatkan hasil produksi tanaman (Marlia *et al.* 2012).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi dalam konsentrasi nutrisi dan metode pemberian pupuk dapat memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda. Menurut Rifa'i *et al.* (2023), kombinasi konsentrasi AB mix 1400 ppm dengan penggunaan kain flanel sebagai sumbu dalam sistem hidroponik *wick* mampu menghasilkan berat segar ekonomis terbaik tanaman sawi pagoda sebesar 48.42 g. Penelitian Rusmini *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa konsentrasi AB mix 1000–1400 ppm dalam sistem hidroponik NFT dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun pada minggu kedua dan ketiga masa pertumbuhan. Selain itu, Dasumiati *et al.* (2023) membuktikan bahwa penyemprotan POC pada daun tanaman dapat menjadi sumber nutrisi tambahan yang efisien, meskipun tidak selalu memberikan perbedaan nyata terhadap semua parameter pertumbuhan. Meskipun beberapa penelitian telah membahas pengaruh konsentrasi nutrisi dan metode pemberian pupuk terhadap tanaman sawi dan kale (Dasumiati *et al.* 2023) namun masih sedikit kajian yang secara khusus mengkaji interaksi antara variasi konsentrasi nutrisi dan metode aplikasi POC melalui daun dalam sistem hidroponik rakit apung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji efektivitas kombinasi kedua faktor tersebut terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai bulan Juni di *Green House Nursery UG-Technopark*, Desa Mulyasari, Kecamatan Mande, Kabupaten Cianjur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah instalasi hidroponik rakit apung, *styrofoam*, baki, *netpot*, *rockwool*, *aerator*, alat tulis, gelas ukur, penggaris, TDS (*Total Dissolved Solids*) meter, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan adalah benih sawi pagoda varietas Ta Ke Chai, AB mix, pupuk POC Limbah Hewani (mengandung N 0.12%, K 0.31%, P_2O_5 0.03% dan mengandung unsur hara lain serta C/N ratio 0.86%, pH 7.5, Lemak 0.44%, Protein 0.72%)

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu konsentrasi AB mix yang terdiri dari 5 taraf yaitu N1 = AB mix 800 ppm, N2 = AB mix 1000 ppm, N3 = AB mix 1200 ppm, N4 = AB mix 1400 ppm, N5 AB mix 1600 ppm. Faktor kedua yaitu pemberian POC yang terdiri dari 2 taraf yaitu I1 = Tanpa pengaplikasian POC dan I2 = POC 2 ml/l Penelitian terdiri dari 10 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga memiliki 30 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan memiliki 4 sampel tanaman sehingga terdapat 120 unit percobaan.

Prosedur Penelitian

Persiapan sistem hidroponik rakit apung dilakukan dengan memastikan instalasi di *greenhouse* Universitas Gunadarma Technopark (UGT) dalam kondisi baik, meliputi pengecekan, perbaikan unit yang rusak, serta pembersihan alat apung. Benih sawi pagoda direndam selama ± 15 menit sebelum disemai dengan tujuan melunakkan kulit benih sehingga mempercepat proses perkecambahan (Budiwansah 2021). Penyemaian dilakukan pada baki plastik dengan media *rockwool* berukuran 5×5 cm yang telah dilembapkan menggunakan larutan nutrisi AB-mix berkonsentrasi 1100 ppm. Setelah media dilubangi, benih dimasukkan ke dalam lubang tanam dan kembali disemprot dengan larutan nutrisi pada konsentrasi yang sama. Selama penyemaian, kelembaban media dijaga dengan penyiraman dua kali sehari atau disesuaikan dengan kondisi media.

Bibit dipindahkan ke sistem hidroponik pada umur ± 14 hari setelah semai (2 minggu) atau ketika telah memiliki 2–3 helai daun sejati, sesuai kriteria pemindahan (Furoidah 2018). Bibit yang digunakan adalah bibit sehat dan pertumbuhannya seragam. Pemindahan dilakukan dengan memasukkan *rockwool* berisi bibit ke dalam net pot yang kemudian diletakkan di atas rakit apung. Penyulaman dilakukan hingga dua minggu setelah pindah tanam dengan bibit yang memiliki umur dan jenis sama, untuk menjaga keseragaman pertumbuhan (Pambudy & Susanto 2024).

Serangan hama dan penyakit dikendalikan secara mekanis dengan mengambil langsung hama yang menyerang, serta didukung oleh aplikasi pestisida organik setiap lima hari sekali dengan metode penyemprotan ke seluruh tajuk tanaman dan permukaan *styrofoam* rakit apung. Pemberian nutrisi disesuaikan dengan perlakuan dan pemberian POC diberikan ke daun dengan cara penyemprotan dan AB mix dilakukan pengaturan konsentrasi dilakukan setiap hari (Amanda *et al.* 2023). Pemanenan dilakukan pada umur ± 40 hari setelah tanam (HST), sesuai dengan Furoidah (2018), ketika tanaman sudah siap konsumsi. Proses panen dilakukan pada sore hari dengan cara mencabut net pot, kemudian akar tanaman dibersihkan dan dicuci hingga bersih (Suhastyo 2019).

Analisis data

Data yang diamati setiap minggu yaitu tinggi tanaman, jumlah daun. Data yang diambil pada saat panen yaitu luas daun, bobot segar dan bobot kering, rasio tajuk akar dan volume akar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) taraf $\alpha = 5\%$. Analisis menggunakan program SAS Studio.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Penelitian

Tabel 1 menampilkan data rata-rata suhu mingguan dan kelembaban di dalam green house selama penelitian berlangsung.

Tabel 1. Suhu dan kelembaban udara pada *greenhouse*

Minggu	Unsur	
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
M0 (April 2025)	28.20	66.33
M1 (April 2025)	28.80	69.00
M2 (Mei 2025)	28.90	67.00
M3 (Mei 2025)	29.77	61.00
M4 (Mei 2025)	33.53	53.67
M5 (Mei 2025)	33.40	52.00

Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman sawi pagoda pada umur tanaman 1 - 5 MSPT tersaji pada Tabel 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi nutrisi AB mix berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda pada minggu ke-1, 2, 3, dan 4 setelah tanam. Hal ini sejalan dengan penelitian Rusmini *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa konsentrasi 1000–1400 ppm meningkatkan pertambahan tinggi tanaman. Hal ini sejalan dengan Dahlianah *et al.* (2021) yang menemukan konsentrasi 1450 ppm menghasilkan tinggi tanaman terbaik, serta Mushafi (2016) yang melaporkan 1550 ppm paling tepat untuk pertumbuhan tiga varietas sawi pada hidroponik *wick*. Perbedaan nyata pada N3, N4, dan N5 yang tidak berbeda nyata dengan N2 (1000 ppm) disebabkan ketersediaan nutrisi yang lebih optimal bagi pertumbuhan, karena AB mix mengandung unsur makro dan mikro yang mendukung fotosintesis, pembentukan karbohidrat, dan asimilat. Menurut Dewi & Jumini (2012), pertumbuhan tanaman akan optimal bila nutrisi tersedia dalam jumlah cukup dan seimbang. Sementara itu, pemberian nutrisi tambahan POC melalui penyemprotan daun tidak berpengaruh nyata

terhadap tinggi tanaman, karena kebutuhan hara sudah dipenuhi oleh AB mix dan tidak terjadi kekurangan signifikan di sistem hidroponik (Hambali 2018). Meskipun POC dapat diserap melalui stomata dan berperan dalam fotosintesis serta pembelahan sel, interaksinya dengan AB mix tidak menunjukkan efek nyata, sebab AB mix sudah mencukupi kebutuhan hara yang mudah diserap akar, sedangkan POC pada konsentrasi anjuran 10 ml/l belum terserap optimal oleh daun. Hal ini sesuai dengan Sundari *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa AB mix mampu menyediakan kebutuhan hara tanaman dengan baik melalui penyerapan akar.

Tabel 2. Tinggi tanaman sawi pagoda pada perbedaan konsentrasi AB mix dan POC

Perlakuan	Umur Tanaman (MSPT)					
	0	1	2	3	4	5
Tinggi Tanaman (cm)						
Nutrisi AB mix						
N1 (800 ppm)	0.72	2.90b	6.11b	10.5b	12.78b	19.27
N2 (1000 ppm)	0.82	3.56ab	7.28ab	11.86ab	13.97ab	19.82
N3 (1200 ppm)	0.77	3.76a	8.47a	13.37a	15.75a	22.39
N4 (1400 ppm)	0.84	3.46ab	8.35a	12.73a	15.07a	21.22
N5 (1600 ppm)	0.81	3.75a	8.34a	12.47a	15.37a	21.60
POC						
I1 (Tanpa POC)	0.80	3.69	7.99	12.45	15.02	21.41
I2 (POC 2 ml/l)	0.78	3.29	7.43	11.92	14.16	20.31
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Keterangan:	Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$, tn = tidak nyata. MSPT= Minggu setelah pindah tanam					

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun sawi pagoda pada umur tanaman 1 - 4 MSPT tersaji pada Tabel 3. Hasil dari ANOVA menunjukkan bahwa pemberian AB mix dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun sawi pagoda pada setiap minggu pengamatan. Ketidakterbedaan ini diduga karena kisaran konsentrasi 800–1600 ppm memberikan respons yang relatif sama, (Tripama & Yahya 2018). Faktor lingkungan turut memengaruhi, seperti suhu, kelembaban, dan cahaya (Novia & Sari 2024). Hasil Tabel 3 juga menunjukkan bahwa pemberian POC tidak memengaruhi jumlah daun. Hal ini kemungkinan terkait keseimbangan nitrogen dan hormon pertumbuhan, khususnya auksin dan sitokinin. Jika nitrogen cukup tetapi regulasi hormonal kurang seimbang, maka peningkatan jumlah daun tidak signifikan. Selain itu, efektivitas POC foliar sangat dipengaruhi kondisi lingkungan, waktu aplikasi, dan penyerapan stomata. Pada suhu 32–34 °C, nutrisi yang diaplikasikan siang hari mudah menguap sebelum terserap, sementara aplikasi sore/malam lebih efektif karena risiko degradasi fotokimia lebih rendah (Fernández *et al.* 2013).

Tabel 3. Jumlah daun sawi pagoda pada perbedaan konsentrasi AB mix dan POC

Perlakuan	Umur Tanaman (MSPT)				
	0	1	2	3	4
Jumlah Daun (Helai)					
Nutrisi AB mix					
N1 (800 ppm)	5.33	8.25	9.91	11.91	14.62
N2 (1000 ppm)	5.12	7.87	9.91	11.58	14.91
N3 (1200 ppm)	5.83	9.04	10.29	13.00	16.70
N4 (1400 ppm)	5.54	8.41	11.08	13.08	16.66
N5 (1600 ppm)	5.29	8.62	10.54	12.08	15.58
POC					
I1 (Tanpa POC)	5.45	8.71	10.68	12.65	15.43
I2 (POC 2 ml/l)	5.40	8.16	10.01	12.01	15.96
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn
Keterangan:	tn = tidak nyata. MSPT= Minggu setelah pindah tanam				

Luas Daun

Hasil pengamatan luas daun sawi pagoda tersaji pada Tabel 4. Luas daun merupakan parameter penting yang mencerminkan kapasitas fotosintetik tanaman. Metode yang digunakan untuk mengukur luas daun adalah menggunakan analisis citra digital menggunakan aplikasi *Image J*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi AB mix tidak berpengaruh nyata

terhadap luas daun sawi pagoda, meskipun secara numerik perlakuan N1 (800 ppm) dan N4 (1400 ppm) menghasilkan luas daun lebih besar dibandingkan perlakuan lain. Dosis nutrisi AB mix yang berasal dari campuran larutan A dan B mengandung unsur hara makro dan mikro esensial yang mendukung pertumbuhan tanaman, di mana peningkatan konsentrasi berpotensi memperbesar luas daun karena semakin tinggi dosis nutrisi yang diberikan maka semakin banyak unsur hara tersedia bagi tanaman (Tripama & Yahya 2018). Namun demikian, tanaman sayuran daun seperti sawi pagoda memerlukan nutrisi dalam kisaran dosis yang tepat, sebab dosis yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi dapat memengaruhi kemampuan penyerapan unsur hara. Jika penyerapan nutrisi tidak berlangsung optimal, maka proses metabolisme tidak berjalan sempurna sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan luas daun yang dihasilkan pun tidak maksimal (Alkausar 2021). Pada perlakuan pemberian pupuk POC tidak berbeda nyata hal ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk

Tabel 4. Luas daun sawi pagoda pada perbedaan konsentrasi AB mix dan POC

Perlakuan	Luas Daun(cm ²)
Nutrisi AB mix	
N1 (800 ppm)	20.78
N2 (1000 ppm)	20.31
N3 (1200 ppm)	19.34
N4 (1400 ppm)	20.39
N5 (1600 ppm)	16.82
POC	
I1 (Tanpa POC)	20.35
I2 (POC 2 ml/l)	18.72
Interaksi	tn

Keterangan: tn = tidak nyata.

Bobot Segar (g) dan Bobot Kering (g)

Pengamatan bobot segar dan bobot kering sawi pagoda pada umur 6 MSPT tersaji pada Tabel 5. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi AB mix tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar sawi pagoda, karena parameter ini erat kaitannya dengan jumlah daun sehingga semakin banyak daun, semakin tinggi kapasitas fotosintesis yang menghasilkan fotosintat lebih banyak dan meningkatkan bobot tanaman. Kandungan nutrisi serta air dalam jaringan sel, terutama pada batang dan daun, turut berperan sehingga bobot segar berkorelasi kuat dengan parameter pertumbuhan lainnya (Megasari *et al.* 2023). Tidak berbedanya pengaruh antar konsentrasi AB mix (800–1600 ppm) dapat disebabkan karena semua taraf perlakuan sudah mencukupi kebutuhan nutrisi, khususnya unsur makro N, P, dan K yang berperan penting dalam pembentukan biomassa (Wirawan *et al.* 2021). Namun, faktor lingkungan menjadi pembatas, misalnya suhu tinggi dan kelembaban rendah pada siang hari yang dapat menurunkan fotosintesis dan penyerapan air, serta meningkatkan respirasi sehingga pertumbuhan biomassa menjadi rendah (Hakim *et al.* 2015; Novia & Sari 2024). Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian POC sebagai nutrisi tambahan juga tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar, diduga karena penyerapan POC melalui stomata dipengaruhi oleh kondisi lingkungan; saat stomata menutup akibat cuaca panas atau kelembaban rendah, penyerapan unsur hara terhambat. (Maryani & Napitupulu 2013) menegaskan bahwa efektivitas pemupukan daun sangat dipengaruhi oleh waktu aplikasi dan kondisi lingkungan penyemprotan. Interaksi antara AB mix dan POC pun tidak menunjukkan pengaruh nyata, menandakan tidak adanya efek sinergis dari kombinasi keduanya terhadap peningkatan biomassa. Dengan demikian, ketersediaan hara dari AB mix sudah mencukupi kebutuhan tanaman, sehingga tambahan POC tidak memberikan dampak signifikan terhadap bobot segar sawi pagoda.

Semakin tinggi bobot kering, semakin baik pula pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman secara keseluruhan. Berdasarkan Tabel 5, perlakuan konsentrasi AB mix tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering total, yang menunjukkan bahwa kisaran konsentrasi 800–1600 ppm sudah berada pada zona optimal sehingga tidak menimbulkan perbedaan fisiologis yang signifikan antar perlakuan, sejalan dengan temuan Furoidah (2018) bahwa berbagai konsentrasi AB mix 1600 dan 1800 ppm pada sistem hidroponik tidak memengaruhi bobot kering tanaman sawi. Perlakuan POC juga tidak memberikan pengaruh nyata, meskipun nilai rata-rata bobot kering dengan POC sedikit lebih tinggi, namun efektivitas penyerapan nutrisi foliar sangat dipengaruhi kondisi lingkungan saat

aplikasi (Fernández *et al.* 2013). Secara fisiologis, bobot kering mencerminkan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi selama budidaya, serta berkorelasi erat dengan bobot segar, baik pada bagian atas tanaman maupun akar (Wijiyanti *et al.* 2019).

Tabel 5. Bobot Segar dan Bobot Kering sawi pagoda pada perbedaan konsentrasi AB mix dan POC

Perlakuan	Bobot Segar(g)	Bobot Kering(g)
Nutrisi AB mix		
N1 (800 ppm)	39.29	2.75
N2 (1000 ppm)	37.87	3.02
N3 (1200 ppm)	47.07	3.26
N4 (1400 ppm)	42.84	2.67
N5 (1600 ppm)	42.71	2.85
POC		
I1 (Tanpa POC)	42.93	2.98
I2 (POC 2 ml/l)	40.98	2.84
Interaksi	tn	tn

Keterangan: tn= tidak nyata.

Rasio Tajuk/Akar dan Volume Akar

Pengamatan rasio tajuk/akar dan volume akar sawi pagoda tersaji pada Tabel 6. Hasil analisis data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi AB mix maupun pemberian nutrisi tambahan POC tidak memberikan perbedaan nyata terhadap rasio tajuk/akar, yang diduga karena tanaman tidak mengalami defisiensi maupun kelebihan nutrisi sehingga tidak terjadi stres fisiologis yang menyebabkan dominasi pertumbuhan pada salah satu bagian. Kondisi ini membuat alokasi biomassa tetap proporsional sehingga rasio tajuk/akar relatif seimbang. Pada perlakuan AB mix, rasio tajuk/akar tertinggi terdapat pada N1 (800 ppm) dan terendah pada N5 (1600 ppm). Perbandingan tajuk dan akar sendiri merupakan karakteristik tanaman yang plastis atau mudah berubah sesuai kondisi lingkungan, seperti ketersediaan air rendah, defisiensi nitrogen, kekurangan oksigen, maupun suhu tanah rendah (Pratiwi 2011). Ketika ketersediaan nitrogen meningkat, pertumbuhan tanaman biasanya lebih terfokus pada bagian tajuk dibandingkan akar, sehingga rasio tajuk/akar meningkat (Gardner *et al.* 1991). Tingginya kadar nitrogen pada pupuk organik cair juga mampu memengaruhi pembelahan sel terutama di bagian pucuk, sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman lebih dominan dibandingkan akar.

Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman karena mencerminkan kemampuan penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman. Pengamatan volume akar dilakukan dengan metode volumetrik. Lakitan (2011) menyatakan bahwa sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap melalui larutan tanah oleh akar, sedangkan perkembangan sistem perakaran sangat dipengaruhi oleh kondisi media tumbuh seperti suhu tanah, aerasi, ketersediaan air, dan unsur hara. Berdasarkan Tabel 5, perlakuan konsentrasi nutrisi AB mix tidak memberikan pengaruh nyata secara statistik terhadap volume akar sawi pagoda, namun secara numerik perlakuan N3 (1200 ppm) menghasilkan volume akar tertinggi sebesar 3.19 ml, disusul oleh N4 (1400 ppm) dan N5 (1600 ppm), sedangkan perlakuan N2 (1000 ppm) menunjukkan volume akar terendah sebesar 2.83 ml. Peningkatan volume akar hingga 1200 ppm dapat dijelaskan melalui teori pertumbuhan optimal ketika nutrisi mencukupi kebutuhan metabolisme sel akar. Gardner *et al.* (1991) menjelaskan bahwa akar akan tumbuh lebih baik apabila unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium tersedia dalam jumlah memadai, sedangkan kekurangan nutrisi membatasi sintesis enzim dan hormon penting dalam pembelahan serta pemanjangan sel akar.

Tabel 6. Rasio tajuk/akar sawi dan volume akar pagoda pada perbedaan konsentrasi AB mix dan POC

Perlakuan	Rasio Tajuk Akar(cm)	Volume Akar(ml)
Nutrisi AB mix		
N1 (800 ppm)	11.39	2.98
N2 (1000 ppm)	8.54	2.83
N3 (1200 ppm)	9.24	3.19
N4 (1400 ppm)	8.85	3.12
N5 (1600 ppm)	8.04	3.07
POC		
I1 (Tanpa POC)	10.01	3.11
I2 (POC 2 ml/l)	8.42	2.97
Interaksi	tn	tn

Keterangan: tn= tidak nyata.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi nutrisi AB mix berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada 1-5 MSPT, namun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, luas daun, volume akar, rasio tajuk/akar, bobot segar, dan bobot kering. pengaplikasian AB mix pada budidaya sawi pagoda dengan hidroponik rakit apung cukup dengan menggunakan konsentrasi terendah yaitu 800 ppm sehingga penggunaan AB Mix dapat lebih efisien.
2. Pemberian POC) melalui penyemprotan daun tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.
3. Interaksi antara konsentrasi AB mix dan pemberian POC secara *foliar* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkausar, A 2021, *Aplikasi Gandasil-D dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Setek Batang Serai (Cymbogon citratus)*. Universitas Islam Riau.
- Budhie, DDS 2010, Aplikasi Urin Kambing Peranakan Etawa dan NASA® sebagai Pupuk Organik Cair untuk Pemacu Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakan *Legum Indigofera sp.* Tersedia pada: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/62986> (Diakses: 7 Februari 2026).
- Budiwansah, M 2021, 'Pengaruh air ekstrak limbah udang dan nutrisi AB mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda dengan sistem hidroponik sumbu', *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, vol. 1, no. 1, pp. 31–40.
- Dahlianah, I, Emilia, I & Utpalasri, RL 2021, 'Respon pertumbuhan tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) dengan substitusi POC sampah rumah tangga sistem hidroponik rakit apung', *Jurnal Agrotek Tropika*, vol. 9, no. 2, pp. 337-344. <https://doi.org/10.23960/jat.v9i2.4859>.
- Dasumiati, D, Siregar, MM, Khairiah, A, Junaidi, J 2023, 'Pertumbuhan dan produksi tanaman kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) pada sistem hidroponik *deep flow technique* dengan penambahan pupuk organik cair', *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, vol. 17, no. 1, pp. 212–219. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v17i1.35563>.
- Dewi, P & Jumini 2012. Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tomat Akibat Perlakuan Jenis Pupuk. *Jurnal Floratek*, 7 : 76–84.
- Fernández, V, Sotiropoulos, T, Brown, PH 2013, *Foliar fertilization: Scientific principles and field practices*. Paris: International Fertilizer Industry Association.
- Furoidah, N 2018, 'Efektivitas penggunaan AB mix terhadap pertumbuhan beberapa varietas sawi (*Brassica sp.*)', *Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis UNS ke-42*. Surakarta.
- Gardner, FP, Pearce, RB Mitchell, RL 1991, *Fisiologi tanaman budidaya*, UI Press, Jakarta.
- Hakim, RM, Yusuf, H, Musthofa, L 2015, *Rancang bangun plant factory untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau (Brassica rapa var. parachinensis) dengan menggunakan LED merah dan biru*. Universitas Brawijaya.
- Hambali, PF 2018, 'Pengaruh substitusi AB mix dengan pupuk organik cair kelinci pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L.) dengan sistem rakit apung', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 6, no. 12, pp. 3096–3105.
- Isnan, M 2020, *Hidroponik: Bertanam Sayuran Tanpa Tanah*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Jayati, RD, Susanti, I 2019, 'Perbedaan pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pagoda menggunakan pupuk organik cair dari eceng gondok dan limbah sayur', *Jurnal Biosilampari*, vol. 1, no. 2, pp. 73–77.
- Lakitan, B 2011, *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Marliah, A, Hayati, M, Muliansyah, I 2012, Pemanfaatan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* L.), *Jurnal Agista*, vol. 16, no. 3, pp. 122–128.
- Maryani, PA, Napitupulu, M 2013, 'Pengaruh pemberian pupuk organik cair NASA dan asal bahan tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman stroberi (*Fragaria sp.*)', *Agifor*, vol. 12, no. 2, pp. 160–175.
- Megasari, R, Fatmawati, Darmawanto 2023, 'Optimasi konsentrasi larutan hara tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada hidroponik sistem wick', *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, vol. 11, no. 3, pp. 336–342.

- Mushafi, MM 2016, *Pertumbuhan dan produksi tiga varietas sawi (Brassica juncea) akibat konsentrasi nutrisi AB mix yang berbeda pada hidroponik sistem wick*, Universitas Jember, 1-32.
- Nirwanto, Y & Mutiarasari, NR 2023, 'Pengaruh dosis pupuk anorganik pada pertumbuhan dan hasil sawi pagoda (*Brassica narinosa* L.) model hydroponic wick system', *Agoscript Journal of Applied Agricultural Sciences*, vol. 5, no. 1, pp. 43–51.
- Novia, P, Sari, HP 2024, 'Pengaruh nutrisi AB mix dengan hidroponik sistem sumbu (*wick system*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (*Brassica juncea* L.)', *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, vol. 4, no. 2, pp. 127–138.
- Nugraha, RU & Susila, AD 2015, 'Sumber sebagai hara pengganti AB mix pada budidaya sayuran daun secara hidroponik', *Jurnal Hortikultura Indonesia*, vol. 6, no.1, pp. 11–19.
- Pambudy, B, Susanto, A 2024, 'Pengaruh jenis media tanam dan konsentrasi nutrisi AB-MIX terhadap pertumbuhan selada hijau (*Lactuca sativa* L.) menggunakan sistem hidroponik rakit apung', *Journal of Biopesticides and Agriculture Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 55–70.
- Pratiwi, NI 2011, *Pengaruh pupuk kascing dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman caisim (Brassica juncea L.)*, Universitas Sebelas Maret
- Rasyati, D, Daningsih, E & Marlina, R 2018, 'Pengembangan media praktikum hidroponik rakit apung dan rasio nutrisi yang berbeda untuk pertumbuhan selada', *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, vol. 7, no. 12, pp. 1–13.
- Rifa'i, RP, Syah, B, Agustini, RY 2023, 'Pengaruh konsentrasi AB mix dan jenis sumbu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) dengan metode hidroponik sistem wick', *Jurnal Agoplasma*, vol. 10, no. 1, pp. 161–168.
- Rusmini, R, Daryono, D, Hidayat, N, Salusu, HD, Beze, H & Yulianto, Y 2021, 'Growth and production of hydroponics Chinese flat cabbage with AB mix concentration and android based monitoring', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, vol. 21, no. 3, pp. 270–277.
- Sesanti, RN & Sismanto 2016, 'Pertumbuhan dan hasil pakchoi (*Brassica rapa* L.) pada dua sistem hidroponik dan empat jenis nutrisi', *Jurnal Kelitbangsan*, vol. 4, no. 1, pp. 15–30.
- Sundari, S, Raden, I, Hariadi, US 2016, 'Pengaruh POC dan AB mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.) dengan sistem hidroponik', *Jurnal Magobis*, vol. 16, no. 2, pp. 16–17.
- Susilawati, S, Si, M 2019, *Dasar-dasar bertanam secara hidroponik*, Palembang: UPT Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya.
- Sutanto, T 2015, *Rahasia sukses budidaya tanaman dengan metode hidroponik*, Bibit Publisher, Depok.
- Swastika, S, Yulfida, A, Sumitro, Y 2018. *Buku petunjuk teknis budidaya sayuran hidroponik (bertanam tanpa media tanah)*. Pekanbaru: BPTP Balitbangtan Riau.
- Tripama, B., Yahya, MR 2018 'Respon konsentrasi nutrisi hidroponik terhadap tiga jenis tanaman sawi (*Brassica juncea* L.)', *Agitrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, vol. 16, no. 2, pp. 237–249.
- Wijiyanti, P, Hastuti, ED, Haryanti, S 2019, 'Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.)', *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, vol. 4, no. 1, pp. 21–28.
- Wirawan, IWE, Setiyo, Y, Madrini, IAGB 2021, 'Kajian proses fermentasi limbah sayur dan buah dari pasar tradisional Kintamani', *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, vol. 9, no. 2, pp. 268–279.
- Yunindanova, MB, Darsana, L, Putra, AP 2018, 'Variasi nutrisi dan naungan terhadap hasil seledri dengan hidroponik rakit apung', *Jurnal Agoteknologi*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8.