JURNAL BUANA SAINS
Volume 25, Number 1 (April 2025) : Hal.19-26, ISSN: 1412-1638 (p); 2527-5720 (e)
Terakreditasi Peringkat 4 Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan No 148/E/KPT/2020
Tersedia online https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains

APLIKASI BEBERAPA JENIS NUTRISI DENGAN SUBSTRAT BERBEDA PADA HIDROPONIK RAKIT APUNG BAYAM BRAZIL

Karolina Jemamu, Astutik, Susilo Ribut Anggarbeni dan Astri Sumiati
Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang
Korespondensi : astutik@unitri.ac.id

Article history:
Received 26 January 2025
Accepted 30 March 2025
Published 30 April 2025

Abstract

This study aimed to investigate the impact of various substrates and nutrients on the growth and yield of Brazilian spinach (*Alternanthera sissoo*) in a floating raft hydroponic system. The research was used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors: substrate type (M) consisting of rice husk charcoal, sphagnum moss, and compost; and nutrient type (A) comprising AB Mix, NPK, and Gandasil D. There were 9 treatment combinations, each replicated 3 times, resulting in a total of 81 plant samples. The observed parameters included time to sprouting, plant height, number of leaves, number of branches, canopy diameter, fresh weight, and dry weight of the plant. The results showed a significant interaction between substrate and nutrient types on the number of branches at 6 weeks after planting, while no interaction was observed for other parameters and the best results were obtained from the combination of rice husk charcoal substrate and AB Mix nutrient. Substrate and nutrient types significantly affected plant growth (height, number of branches, and canopy diameter) and yield (fresh and dry plant weight as well as fresh and dry root weight). Rice husk charcoal and AB Mix nutrient produced the best plant growth and yield up to 6 weeks after planting.
Keywords: Brazilian spinach; floating raft hydroponic; impact; substrate; nutrient.
.

Pendahuluan

Bayam Brazil (*Alternanthera sissoo*) merupakan salah satu jenis sayuran daun dari famili Amaranthaceae yang memiliki nilai gizi tinggi serta keunggulan dalam hal ketahanan terhadap hama dan penyakit dibandingkan bayam biasa. Tanaman ini kaya akan antioksidan, vitamin, mineral, serta protein dan serat, menjadikannya pilihan ideal untuk dikonsumsi segar maupun olahan.Budidaya bayam Brazil dengan sistem hidroponik, khususnya sistem rakit apung, menawarkan berbagai kelebihan seperti efisiensi penggunaan air dan nutrisi, pertumbuhan tanaman yang lebih cepat, dan pengendalian lingkungan yang lebih baik. Dalam sistem hidroponik substrat, pemilihan media tanam menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman.

Menurut Hartanti et al., (2022), bertanam secara hidroponik dapat menghemat pemberian air dan nutrisi karena secara langsung perakaran tanaman dapat menyerap unsur hara yang

To cite this article: Jemamu, K., Astutik, S. R. Anggarbeni dan A. Sumiati. 2025. Aplikasi Beberapa Jenis Nutrisi Dengan Substrat Berbeda Pada Hidroponik Rakit Apung Bayam Brazil. Jurnal Buana Sains 25(1): 19-26

dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Salah satu model hidroponik adalah dengan sistem rakit apung. Nurrohman et al., (2014) menyatakan bahwa sistem rakit apung merupakan teknik bertanam di atas rakit styrofoam yang bisa mengapung di permukaan larutan nutrisi yang akarnya mengantung didalam air. Menurut Bachri (2017), sistem rakit apung memiliki beberapa keuntungan yaitu larutan nutrisi yang digunakan lebih sedikit, perawatan tanaman secara sederhana karena tidak disemprot secara berulang dan akar tanaman bisa menyerap nutrisi secara langsung serta berkelanjutan. Beberapa jenis substrat yang umum digunakan antara lain arang sekam, sphagnum moss, dan kompos. Arang sekam memiliki sifat porous dan steril yang mendukung aerasi dan pertumbuhan akar, sementara sphagnum moss unggul dalam retensi air dan aerasi, meskipun kurang umum di Indonesia. Kompos kaya akan unsur hara namun memerlukan campuran dengan media lain karena tingkat kepadatannya yang tinggi sehingga aerasi lebih rendah. Hasil penelitian Nurifah dan Fajarfika (2020) pada hidroponik tanaman kailan dengan system apung dinyatakan bahwa perlakuan jenis substrat cocopeat mampu menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang terbaik. Lebih lanjut hasil penelitian Tobing (2021) pada hidroponik kailan diperoleh bahwa konsentrasi nutrisi AB Mix 6 ml/l merupakan konsentrasi yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, dengan luas daun 95,90 cm2, diameter tajuk 27,63 cm dan bobot segar kalian 24,16 g/tanaman. Oleh karena itu diperlukan penelitian terkait pengaruh aplikasi beberapa jenis nutrisi dengan substrat berbeda pada hidroponik rakit apung bayam brazil.

Metode Penelitian

Penelitian telah selesai dilaksanakan di Jalan Telaga Warna Simpang Blok D, Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, dengan ketinggian tempat 440–667 m diatas permukaan laut. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis substrat (M) terdiri : arang sekam (M1), spagnum moss (M2), dan kompos (M3) dan jenis nutrisi (A) terdiri dari : AB Mix (A1), NPK (A2), dan Gandasil D (A3). Dari 2 faktor tersebut didapat 9 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan dengan 3 sampel tanaman, sehingga keseluruhan ada 81 sampel tanaman.

Tahapan pelaksanaan meliputi persiapan sistem hidroponik dan media tanam menggunakan pipa paralon dan botol bekas Cleo yang diisi 3 macam substrat dengan ketinggian yang sama. Pembuatan larutan nutrisi sesuai perlakuan, yaitu A1 dengan melarutkan AB Mix 8 ml kedaam 1 l air, A2 = NPK 5 g dilarutkan kedalam 1 l air, dan A3 yaitu larutan pupuk Gandasil D 2 g dalam 1 l air. Peggunaan nutrisi sebanyak 2 liter per pipa dan setiap minggu ditambah sesuai dengan perlakuan selama tujuh minggu. Persiapan bahan tanam berupa stek batang pucuk tanaman bayam Brazil diambil dari induk yang sehat berumur 2–3 bulan dengan panjang stek batang 6–7 cm dan ditanam ke dalam substrat perlakuan. Pemeliharaan dilakukan dengan pemberian larutan dan penyemprotan substrat agar tidak kering; serta panen dilakukan pada umur 7 minggu setelah tanam. Parameter pengamatan meliputi hari muncul tunas, tinggi tanaman (minggu ke-2, 4, 6), jumlah daun (minggu ke-2, 4, 6), jumlah cabang (minggu ke-3, 6, 7), diameter kanopi (minggu ke-5 hingga ke-7), berat basah tanaman dan akar setelah panen, serta berat kering tanaman dan akar setelah dioven pada suhu 60°C selama 48 jam. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% ($\alpha = 0,05$) (Gaspersz 1991).

Hasil Dan Pembahasan

Waktu Tumbuh Tunas Baru

Hasil penelitian diperoleh bahwa tidak terdapat interaksi antara jenis substrat dengan jenis nutrisi terhadap waktu tumbuh tunas baru stek batang tanaman bayam Brazil. Secara mandiri baik jenis substrat maupun jenis nutrisi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap waktu tumbuh tunas baru bayam Brazil. Hal ini

To cite this article : Jemamu, K., Astutik, S. R. Anggarbeni dan A. Sumiati. 2025. Aplikasi Beberapa Jenis Nutrisi Dengan Substrat Berbeda Pada Hidroponik Rakit Apung Bayam Brazil. Jurnal Buana Sains 25(1): 19-26

mengindikasikan bahwa variasi jenis media tanam dan pemberian jenis nutrisi yang digunakan dalam penelitian tidak memengaruhi kecepatan munculnya tunas baru pada tanaman bayam Brazil selama masa awal pertumbuhan. Pengaruh Jenis Substrat dan Nutrisi terhadap Waktu tumbuh tunas baru Bayam Brazil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. menunjukkan bahwa waktu tumbuh tunas awal bayam Brazil tidak dipengaruhi baik oleh jenis substrat maupun jenis nutrisi. Waktu tumbuh tunas awal bayam brazil rata-rata sekitar 4 – 6 hari. Pada pertumbuhan awal melalui stek batang, media tanam kurang berpengaruh terhadap pertumbuhan awal stek. Hal ini disebabkan didalam bahan tanam stek masih mengandung unsur hara yang cukup mendukung pertumbuhan awal, selain itu ada zat pengatur tumbuh yang disintesa oleh jaringan didalam bahan tanam sehingga masih mampu mendukung pertumbuhan tunas baru. Setelah perakaran tumbuh maka baru dapat menyeran unsur hara yang dikandung dalam media tanam. Media yang baik yakni mampu menyediakan unsur hara yang cukup dan memberi sirkulasi pertumbuhan tanaman, karena memiliki struktur yang baik untuk aerasi dan drainase bagi pertumbuhan akar, selain berperanan sebagai pembenah tanah karena dapat meningkatkan agregasi tanah sehingga dapat meningkatkan daya simpan air dan hara di dalam tanah. Sebagaimana ditegaskan oleh Salsabila (2023) bahwa bahan organik penting untuk menjaga kesuburan tanah dengan menyediakan nutrisi dan memperbaiki lingkungan tumbuh. Bahan organik membantu tanah menahan udara lebih baik, sementara media tanam yang baik harus memiliki drainase dan aerasi yang cukup agar akar tetap sehat. Menurut Anjeliza *et all* (2013), arang sekam adalah salah media tanam yang sangat cocok untuk meningkatkan kualitas tanah dan menyuburkan tanaman. Selain itu faktor unsur NPK dalam pupuk menjadi faktor pendukung akan tersedianya nutrisi untuk pertumbuhan tanaman khususnya fase awal pertumbuhan tunas baru.

Tabel 1. Pengaruh jenis substrat dan nutrisi terhadap waktu tumbuh tunas baru bayam brazil

Perlakuan	Waktu tumbuh tunas baru Bayam Brazil (hari)
Jenis Substrat (M):	
M1 (Arang sekam)	5,52
M2(Spagnum Moss)	5.07
M3 (Kompos)	5.22
BNT 5 %	TN
Jenis Nutrisi (A) :	
A1 (AB Mix)	4.81
A2 (NPK Mutiara)	5.81
A3 (Gandasil D)	5.18
BNT 5 %	TN

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Pengaruh jenis substrat dan nutrisi terhadap pertumbuhan Bayam Brazil

Pertumbuhan bayam Bazil diamati dengan parameter tinggi tanaman, Jumlah daun dan diameter kanopi. Hasil pelitian diperoleh bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis substrat dan jenis nutrisi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter kanopi bayam Brazil. Namun, secara terpisah, perlakuan jenis substrat dan jenis nutrisi memberikan pengaruh nyata

terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter kanopi bayam Brazil sampai umur 6 minggu setelah tanam. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kombinasi keduanya tidak memberikan efek interaktif yang signifikan, masing-masing faktor secara individu mampu mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter kanopi selama pengamatan pertumbuhan (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukan bahwa sampai umur 6 minggu pengamatan, pertumbuhan vegetative bayam Brazil yang paling baik diperoleh pada substrat arang sekam (M1) dengan rata-rata tinggi tanaman sebesar 14.45 cm, jumlah daun 35.35 namun tidak berbeda dengan substrat sphagnum moss dan diameter kanopi 34.81 cm. Jenis nutrisi yang terbaik adalah AB mix mampu menghasilkan tinggi tanaman 14.77 cm, jumlah daun sebesar 34.78 tidak berbeda dengan sphagnum moss dan luas kanopi sebesar 40.53 . substrat kompos rata-rata menghasilkan pertumbuhan tanaman Bayam brazil yang lebih rendah begitu juga nutrisi gandasil D dibandingkan perlakuan yang lain.

Substrat arang sekam mampu menghasilkan mertumbuhan vegetative Bayam Brazil paling baik dibandingkan substrat yang lain, hal ini dimungkinkan arang sekam mengandung unsurhara makro dan mikro yang lengkap, selain aerasi yang baik dan kemampuan mengikat air dan unsur hara. Arang sekam merupakan media tanam organik yang memiliki kandungan kalium dan karbon tinggi sehingga sangat mendukung bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Anjaliza et al, 2013). Penggunaan sekam bakar juga memperbaiki sifat fisik tanah. Jenis nutrisi AB Mix mampu menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter kanopi yang lebih tinggi dibandingkan dengan NPK mutiara dan Gandasil D. Hal ini dimungkinkan didalam AB Mix mengandungdung unur hara makro dan mikro yang lebh lengkap untuk pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Oktoyournal (2019), dinyatakan bahwa nutrisi AB Mix mengandung kombinasi sempurna antara unsur hara makro dan mikro untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Larutan nutrisi yang sangat berpengaruh untuk tanaman hidroponik yang dapat digunakan sebagai suplai hara baik makro maupun mikro untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang optimum yaitu larutan AB Mix (Umar *et all*., 2016).

Tabel 2. Pengaruh jenis substrat dan nutrisi terhadap pertumbuhan bayam Brazil umur 6 minggu

Perlakuan	Tinggi tanaman(cm)	Jumlah daun	Diameter kanopi (cm)
Jenis Susbtrat (M):			
M1 (Arang sekam)	14.45b	35.35b	39.12b
M2 (Spagnum Moss)	13.70a	32.74b	35.22a
M3 (Kompos)	13.47a	31.56a	34.81a
BNT 5 %	0,78	2,76	3,95
Jenis Nutrisi (A) :			
A1 (AB Mix)	14.77b	34.78b	40.53b
A2 (NPK Mutiara)	13.78a	33.80ab	35.54a
A3 (Gandasil D)	13.07a	31.08a	33.09a
BNT 5 %	0,78	2,76	3,95

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Pengaruh jenis substrat dan nutrisi terhadap Jumlah Cabang bayam brazil

Terjadi interaksi yang signifikan antara perlakuan jenis substrat dan jenis nutrisi terhadap jumlah cabang tanaman bayam Brazil pada umur 6 minggu setelah tanam. Namun, pada minggu ke-2 dan ke-4 setelah tanam, tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan tersebut. Pegaruh interaksi

antara Jenis Substrat dengan Nutrisi terhadap Jumlah Cabang Bayam Brazil umur 6 minggu dapat disajikan padaTabel 3.

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa jumlah cabang bayam brazil yang tertinggi diperoleh pada interaksi substrat Arang sekam dengan nutrisi AB Mix (M1A1dengan jumlah cabang terbanyak sebesar 14,67 cabang bayam brazil. Hasil terendah terdapat pada perlakuan M1A3 (Arang sekam, Gandasil D) memiliki jumlah cabang paling sedikit sebesar 9,78 dan tidak berbeda dengan perlakuan yang lain sampai umur 6 minggu setelah pelaksanaan stek batang. Hal ini disebabkan arang sekam mengandung kaya unsur hara terutama Kalium, Calsium dan unsur hara mikro lainnya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bayam Brazil dan AB Mix merupakan nutrisi yang digunakan untuk hidroponik mengandung hara makro dan mikro. Hal ini didukung oleh pernyataan Budiwansah dan Maizar (2021), bahwa semua hara yang terkandung pada nutrisi hidroponik adalah unsur esensial yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Dalam unsur hara makro yang terkandung dalam AB mix, dapat memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman sawi Kandungan nitrogen dan fosfor dalam larutan nutrisi yang mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu 8% dan 10%.

Pengaruh jenis susbstrat dan nutrisi terhadap berat basah tanaman dan akar serta berar kering tanaman dan akar bayam brazil

Hasil penelitian diperoleh bahwa tidak terjadi interaksi antara jenis substrat dan nutrisi terhadap berat basah tanaman dan akar serta berat kering tanaman dan akar, namun secara mandiri kedua perlakuan saling berpengaruh terhadap berat basah dan kering tanaman dan perakaran. Tabel 4 dapat dilihat bahwa berat basah tanaman dan akar yang tertinggi dijumpai pada substrat Arang sekam sebesar 45.74 g dan berat basah akar sebesar 5.80 g.

Tabel 3. Pegaruh interaksi antara jenis substrat dengan nutrisi terhadap jumlah cabang bayam brazil umur 6 minggu

Perlakuan (Jenis substrat, jenis nutrisi)	Jumlah Cabang Bayam Brazil umur 6 minggu
M1A1 (Arang sekam, AB Mix)	14.67b
M1A2 (Arang sekam, NPK mutiara)	11.33a
M1A3 (Arang sekam, Gandasil D)	9.78a
M2A1 (Spagnum Moss, AB Mix)	10.78a
M2A2 (Spagnum Moss, NPK mutiara)	10.89a
M2A3 (Spagnum Moss, Gandasil D)	9.89a
M3A1 (Kompos, AB Mix)	10.33a
M3A2 (Kompos, NPK mutiara)	10.00a
M3A3 (Kompos, Gandasil D)	10.89a
BNT 5 %	2,19

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Hal ini disebabkan aerasi dan porositas arang sekam yang baik menyebabkan pertumbuhan akar dengan baik sehingga penyerapan nutrisi dari dalam media dapat berlangsung lebih maksimal sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman

yang optimal. Nutrisi AB Mix mampu menghasilkan berat basah tanaman dan akar yang lebih tinggi namun tidak berbeda apabila digunakan nutisi larutan NPK mutiara dengan berat basah berkisar 38,45 – 45,40 g/tan. dan berat basah akar sekitar 4,36 – 5,41 g/tan. Hal ini dimungkinkan kandungan hara makro yang terkandung baik didalam AB Mix dan NPK mutiara mampu mencukupi jumlah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bayam Brazil. Berat kering tanaman seiring dengan berat basah yang dihasilkan yaitu berat kering tanaman dan akar juga mengasilkan yang tertinggi pada substrata rang sekam dibandingkan substrat yang lain. Rata-rata berat kering tanaman substrat Arang sekam sebesar 4.36 g dan berat kering akar sebesar 0.83 g . substrat AB Mix menghasilkan berat kering tanamag yang tertinggi yaitu sebesar 4.58 g dan berat kering akar sebesar 0.73 g. Nutrisi AB mix mengandung unsur hara makro (N, P, K, Mg, Ca, S, C, H dan O) dan unsur hara mikro (B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo). Unsur hara makro diserap tanaman dalam jumlah yang banyak dan unsur hara mikro diperlukan dalam jumlah sedikit tetapi harus ada. Kebanyakan unsur hara mikro berfungsi sebagai penyusun enzim dan vitamin sedangkan untuk unsur hara makro berfungsi untuk merangsang pertumbuhan, mensintesa asam amino dan protein, merangsang pertumbuhan akar dan biji, merangsang pembelahan sel tanaman, memperkuat batang tubuh tanaman dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit (Winda, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian Perwtasari (2012) serta Nurrohman (2015), yang juga mendapatkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat basah, tinggi tanaman dan jumlah daun total *Lactuca sativa* dan *Brassica juncea L*

Substrat arang sekam mampu menghasilkan pertumbuhan Bayam Brazil maupun hasil tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan substrat sphagnum moss dan kompos. Hal tersebut dimungkinkan karena media substrat arang sekam memiliki aerasi dan porositas yang baik, sehingga akar dapat berkembang dengan baik, akibatnya akibat akar yang baik pertumbuhan dan perkembangan bayam pada media susbtrat arang sekam dapat berkembang dengan baik. Menurut Marschner (2012), Siswadi dan Yuwono (2013) dan Mulyadi *et all.* (2017), media tanaman merupakan tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman berfungsi sebagai penyangga perakaran tanaman. Medai atau jenis susbtrat yang digunakan sangat berpengeruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media hidroponik yang baik adalah media yang dapat menyimpan nutrisi, air dan oksigen serta mampu mendukung perakaran tanaman. Penambahan arang sekam pada media tanam sangat menguntungkan karena dapat mengefektifkan pemupukan karena selain memperbaiki sifat fisik tanah (porositas dan aerasi), arang sekam dapat berperan untuk meng ikat hara saat kelebihan hara sehingga ketika tanaman kekurangan hara dapat dilepaskan secara perlahan sesuai kebutuhan tanaman/slow release (Supriyanto & Fiona, 2010). Keunggulan arang sekam yaitu bersifat steril, karena proses pembuatan melalui pembakaran sehingga bersih dari mikroorganisme pathogen.

Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi antara jenis substrat dan jenis nutrisi terhadap jumlah cabang pada umur 6 minggu dan tidak terjadi interaksi pada semua parameter yang lain. Hasil terbaik didapat pada interaksi substrat arang sekam dengan nutrisi AB Mix. Jenis substrat dan nutrisi secara mandiri mempengaruhi pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah cabang dan diameter kanopi) dan hasil tanaman bayam brazil (berat basah dan kering tanaman serta berat basah dan kering akar). Substrat arang sekam dan nutrisi AB Mix mampu menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang terbaik sampai dengan umur 6 minggu setelah tanam.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang membantu dalam proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

Anjeliza, R.Y., A Masniawati, Baharuddin dan M.A. Salam, 2013. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.) Pada Berbagai Desain Hidroponik. Universitas Hasanuddin, Makasar.

Budiwansah, M. (2021). Pengaruh Air Ekstrak Limbah Udang dan Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (Brassica narinosa) dengan Ssistem Budidaya Hidroponik Sistem Sumbu (wick). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, *1*(1), 31-40.

Hydroponic- and Soil-Grown Lettuces. Food and Nutrition Sciences. (4)1

Hartanti, S. A. D., Yuliana, I. P., & Puspaningrum. Y. (2022). Kemandirian Pangan dengan Budidaya Microgreens. Jombang : Lima Askara.

Marschner, H. 2012. Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd edition. Academic Press, NewYork.

Nurifah, G., dan 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), 281-291.

Oktoyournal, O. (2019). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim Secara Hidroponik (Drip System). Lumbung, 18(1), 20-32.

Salsabila, R. (2023). Daya Tumbuh Tanaman Cempaka Kuning (Michelia champaca L) dengan Menggunakan Beberapa Ukuran Stek Batang dan Pemberian Beberapa ZPT (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).

Siswadi dan Teguh Yuwono, 2013, Uji Hasil Tanaman Sawi Pada Berbagai Media Tanam Secara Hidroponik. Jurnal Innofarm Vol. II, No. 1, 44-50.

Supriyanto, S., & Fiona, F. (2010). Pemanfaatan arang sekam untuk memperbaiki pertumbuhan semai jabon (Anthocephalus cadamba (Roxb.) Miq) pada media subsoil. Jurnal Silvikultur Tropika, 1(1), 24-28.

Tobing, O. L. 2021. Pertumbuhan dan produksi tanaman kalian pada bebagai media tanam dan konsentrasi AB Mix dengan system Hidroponik Substrat. Jurnal Agronida Vol 7(2):86-93.

Umar, U.F., Akhmadi, Y.N, dan Sanyoto. (2016). Mengenal, membuat, dan menggunakan larutan nutrisi (jago menanam hidroponik untuk pemula). PT. AgroMedia Pustaka, pp. 41-45.

To cite this article : Jemamu, K., Astutik, S. R. Anggarbeni dan A. Sumiati. 2025. Aplikasi Beberapa Jenis Nutrisi Dengan Substrat Berbeda Pada Hidroponik Rakit Apung Bayam Brazil. Jurnal Buana Sains 25(1): 19-26

To cite this article : Jemamu, K., Astutik, S. R. Anggarbeni dan A. Sumiati. 2025. Aplikasi Beberapa Jenis Nutrisi Dengan Substrat Berbeda Pada Hidroponik Rakit Apung Bayam Brazil. Jurnal Buana Sains 25(1): 19-26