

KOMPOSISI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SELEDRI PADA HIDROPONIK SISTEM SUMBU

Effect of Planting Media Composition on Celery Growth and Yield in Wick Hydroponic Systems

Hidayat*, Fedy Ananda, Dini Anggorowati

Program Studi Agroteknologi Universitas Tanjungpura Pontianak Jl Prof. Dr. H. Hadari Nawawi,
Pontianak, Pontianak

E-mail: *hidayat@faperta.untan.ac.id

ABSTRACT

Celery (Apium graveolens L.) is a leafy vegetable widely cultivated and has considerable potential to be developed using hydroponic systems. The wick hydroponic system utilizes a wick as a channel to deliver nutrient solutions to the plant roots, while the growing media play an important role in retaining water, nutrients, and oxygen for plant growth. This study aimed to determine the effect of various growing media compositions on the growth and yield of celery in a wick hydroponic system. The research was conducted in Pontianak City, West Kalimantan, from February 12 to May 11, 2024, using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with five growing media treatments: A = rice husk charcoal, B = cocopeat, C = rice husk charcoal:cocopeat (1:3), D = rice husk charcoal:cocopeat (1:1), and E = rice husk charcoal:cocopeat (3:1). The observed variables included plant height, number of leaves, number of tillers, fresh weight, shoot weight, root weight, shoot-root ratio, and plant dry weight. The results showed that the use of cocopeat, rice husk charcoal:cocopeat (1:3), and rice husk charcoal:cocopeat (1:1), each at 400 g, produced the best results in terms of fresh weight and shoot weight of celery plants. In addition, the application of rice husk charcoal, cocopeat, rice husk charcoal: cocopeat (1:3), and rice husk charcoal: cocopeat (1:1) increased the number of leaves. Therefore, the combination of rice husk charcoal and cocopeat has the potential to support the growth and yield of celery in a wick hydroponic system.

Keywords: Celery; Growing Media; Hydroponics; Wick System

PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens* L.) termasuk tanaman hortikultura kelompok sayuran daun yang banyak dibudidayakan karena nilai ekonomi dan manfaat kesehatannya. Keberhasilan budidaya seledri sangat bergantung pada kesesuaian kondisi lingkungan tumbuh. Tanaman ini berkembang optimal pada suhu relatif sejuk, yaitu sekitar 15–18 °C, dengan kelembapan udara tinggi berkisar 80–90% serta intensitas cahaya yang memadai. Curah hujan yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan seledri, sehingga waktu tanam yang dianjurkan berada pada akhir musim hujan atau pada periode dengan curah hujan sedang, yakni sekitar 60–100 mm per bulan (Wahyudi, 2015).

Selain faktor iklim, karakteristik media tumbuh memiliki peranan penting dalam menunjang pertumbuhan dan hasil

tanaman seledri. Secara konvensional, seledri tumbuh baik pada tanah yang gembur, subur, kaya bahan organik, serta memiliki sistem drainase dan aerasi yang baik dengan pH berkisar antara 5,5–6,8. Ketersediaan unsur hara esensial seperti kalsium dan boron sangat dibutuhkan dalam fase pertumbuhan vegetatif. Defisiensi kalsium dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan pucuk, sedangkan kekurangan boron berpotensi menurunkan kualitas tangkai daun (Sugiarto, 2016).

Keterbatasan lahan pertanian dan ketergantungan terhadap kualitas tanah mendorong pengembangan teknologi budidaya alternatif, salah satunya melalui sistem hidroponik. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, di mana seluruh kebutuhan unsur hara tanaman dipenuhi melalui larutan nutrisi. Sistem ini

memiliki sejumlah keunggulan, antara lain efisiensi penggunaan air dan pupuk, kondisi lingkungan tumbuh yang lebih bersih dan terkendali, minim gangguan gulma dan patogen tanah, serta dapat diterapkan pada lahan sempit dan sepanjang tahun (Silviana & Syafrinal, 2016; Nugroho et al., 2020).

Salah satu jenis hidroponik yang mudah diaplikasikan adalah sistem sumbu (wick system). Sistem ini memanfaatkan sumbu sebagai media penghantar larutan nutrisi dari reservoir menuju zona perakaran secara pasif. Keberhasilan hidroponik sistem sumbu sangat dipengaruhi oleh jenis dan komposisi media tanam, karena media berfungsi menopang tanaman, menyediakan ruang tumbuh akar, serta mengatur keseimbangan air, nutrisi, dan oksigen (Sari et al., 2019).

Media tanam hidroponik dapat berupa bahan tunggal maupun campuran dari beberapa bahan, selama memiliki sifat fisik dan kimia yang mendukung pertumbuhan tanaman. Perbedaan karakteristik media, seperti porositas dan daya simpan air, dapat memengaruhi respons pertumbuhan tanaman secara signifikan (Wira, 2017; Hajrah et al., 2018). Arang sekam padi merupakan media tanam yang umum digunakan karena bersifat ringan, steril, berpori tinggi, serta memiliki aerasi dan drainase yang baik. Media ini juga mengandung sejumlah unsur hara makro dan mikro yang berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman (Setyoadji, 2015; Gustia et al., 2017).

Selain arang sekam padi, cocopeat yang berasal dari serbuk sabut kelapa tua juga banyak dimanfaatkan sebagai media tanam hidroponik. Cocopeat memiliki kemampuan menahan air dan nutrisi yang tinggi serta struktur pori mikro yang mendukung ketersediaan air bagi tanaman. Karakteristik tersebut menjadikan cocopeat sesuai digunakan

sebagai media tanam pada fase penyemaian maupun pertumbuhan tanaman hortikultura (Embarsari et al., 2016; Nurdin et al., 2019). Kombinasi arang sekam padi dan cocopeat diharapkan mampu menciptakan media tanam dengan keseimbangan optimal antara aerasi dan kapasitas simpan air.

Dalam sistem hidroponik, pemenuhan unsur hara dilakukan melalui larutan nutrisi, salah satunya menggunakan pupuk AB mix yang terdiri atas stok A sebagai sumber unsur hara makro dan stok B sebagai sumber unsur hara mikro. Pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang tepat sangat menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman, terutama pada sayuran daun seperti seledri (Purba & Maulana, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh berbagai komposisi media tanam arang sekam padi dan cocopeat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri pada sistem hidroponik sumbu.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Pontianak, Kalimantan Barat, selama tiga bulan, yaitu dari Februari sampai dengan Mei 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi benih seledri (*Apium graveolens*, L.) varietas *Red Arrow Amigo*, arang sekam padi hasil pembakaran tidak sempurna, cocopeat sebagai media tanam, pupuk nutrisi hidroponik *Good Plant AB Mix*, botol plastik bekas volume 1,5 L sebagai wadah tanam, air hujan yang ditampung dalam jerigen, kain flanel sebagai sumbu, serta rockwool sebagai media persemaian. Peralatan yang digunakan antara lain pipa PVC berbagai ukuran, cetakan *rockwool*, gunting, gergaji kecil, cutter, solder, pompa air, sprayer, nampan, jerigen 5 L,

termohigrometer, pH meter, timbangan digital, dan TDS meter.

Rancangan Penelitian

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan komposisi media tanam dan lima ulangan, sehingga diperoleh 25 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas lima tanaman sampel, dengan total keseluruhan sebanyak 125 tanaman. Adapun perlakuan dan kode perlakuan sebagai berikut: A = arang sekam padi 400 g; B = cocopeat 400 g; C = arang sekam padi: cocopeat (1:3) 400 g; D = arang sekam padi: cocopeat (1:1) 400 g; dan E = arang sekam padi: cocopeat (3:1) 400 g.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan persiapan lokasi dan wadah tanam. Penyemaian dilakukan menggunakan *rockwool* dengan menanam empat benih seledri pada setiap lubang, kemudian disiram menggunakan sprayer. Larutan nutrisi AB Mix disiapkan dengan melarutkan stok A dan B secara terpisah. Bibit berumur 30 hari atau telah memiliki empat helai daun dipindahkan ke wadah tanam hidroponik sistem sumbu. Kain flanel dipasang sebagai sumbu penyalur nutrisi ke media tanam. Pemeliharaan tanaman meliputi pengendalian kepekatan larutan nutrisi menggunakan TDS meter serta pengamatan kondisi tanaman secara rutin. Pemanenan dilakukan pada umur 90 hari setelah semai atau saat tanaman menunjukkan ciri panen, seperti jumlah anakan dan tangkai daun yang banyak serta warna hijau tua.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah anakan, berat segar tanaman (g), berat pucuk (g), berat akar (g), rasio tajuk–akar, dan berat kering tanaman (g). Berat kering ditentukan dengan mengeringkan sampel tanaman dalam oven pada suhu 80 °C selama 24 jam hingga berat konstan.

Variabel Penunjang

Variabel penunjang yang diamati meliputi suhu dan kelembapan udara yang diukur tiga kali sehari (pagi, siang, dan sore) menggunakan termohigrometer, pH larutan nutrisi yang diukur setiap minggu menggunakan pH meter, serta nilai Total Dissolved Solids (TDS) larutan nutrisi yang diukur mingguan menggunakan TDS meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Keragaman Pertumbuhan dan Hasil Seledri

Data pengamatan terhadap variabel pertumbuhan dan hasil tanaman seledri dianalisis menggunakan analisis keragaman. Hasil analisis keragaman disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil tersebut, perlakuan komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap beberapa variabel, yaitu jumlah daun, berat segar tanaman, dan berat tajuk. Sementara itu, variabel tinggi tanaman, jumlah anakan, berat akar, berat kering, serta rasio tajuk–akar tidak menunjukkan pengaruh nyata akibat perlakuan media tanam.

Kelompok menunjukkan pengaruh nyata pada sebagian besar variabel yang diamati, yang mengindikasikan adanya variasi lingkungan antar kelompok percobaan. Nilai koefisien keragaman (KK) pada sebagian besar variabel berada pada kategori sedang hingga tinggi, terutama pada berat akar dan rasio tajuk–akar, yang menunjukkan adanya variasi respon tanaman terhadap kondisi lingkungan dan media tanam.

Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan komposisi media tanam lebih dominan memengaruhi komponen hasil yang berkaitan langsung dengan pertumbuhan tajuk dibandingkan dengan pertumbuhan akar. Temuan serupa dilaporkan oleh Sari et al. (2019) dan Nugroho et al. (2020), yang menyatakan bahwa respon tanaman hidroponik terhadap media tanam umumnya lebih terlihat pada variabel tajuk.

Tabel 1. Analisis Keragaman Tinggi Tanaman, Jumlah daun, Jumlah Anakan, dan Rasio Tajuk Akar.

Sumber Keragaman	db	F _{Hitung}			F _{0,05}	
		Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan (anakan)	Rasio Tajuk Akar	F _{5%}
Kelompok	4	8,38*	27,61*	6,24*	0,28 ^m	3,01
Perlakuan	4	2,83 ^m	6,72*	0,16 ^m	1,03 ^m	3,01
Sesatan	16					
Total	24					
Rata-rata		33,84	75,37	5,14	3,61	
KK%		6,96	0,14	14,00	34,21	

Keterangan: *= berpengaruh nyata. ^m= berpengaruh tidak nyata.

Tabel 2. Analisis Keragaman, Berat Segar, Berat Akar, Berat Tajuk, dan Berat Kering .

Sumber Keragaman	db	F _{Hitung}				F _{5%}
		Berat Segar (g)	Berat Akar (g)	Berat Tajuk (g)	Berat Kering (g)	Rasio Tajuk Akar
Kelompok	4	14,18*	1,66 ^m	8,92*	7,87*	0,28 ^m
Perlakuan	4	4,91*	0,37 ^m	5,78*	1,44 ^m	1,03 ^m
Sesatan	16					
Total	24					
Rata-rata		45,54	11,15	37,72	5,53	3,61
KK%		16,52	35,83	16,37	22,81	34,21

Keterangan: *= berpengaruh nyata. ^m= berpengaruh tidak nyata.

Variabel yang menunjukkan pengaruh nyata, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan media cocopeat (B), arang sekam padi : cocopeat (1:3) (C), dan arang

sekam padi: cocopeat (1:1) (D) menghasilkan berat segar dan berat tajuk yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan arang sekam padi tunggal (A) dan kombinasi arang sekam padi: cocopeat (3:1) (E).

Tabel 3. Rata-rata Berat Segar , Berat Pucuk dan Jumlah Daun Tanaman Seledrei pada Berbagai Komposisi Media tanam

Perlakuan Media Tanam	Variabel Penelitian		
	Berat Segar (g)	Berat tajuk (g)	Jumlah Daun (helai)
A (Arang Sekam)	43,77 b	34,13 b	76,98 b
B (Cocopeat)	57,69 a	45,93 a	103,10 a
C (Arang sekam : Cocopeat = 1 : 3)	54,77 a	46,47 a	86,94 b
D (Arang sekam : Cocopeat = 1 : 1)	58,49 a	49,73 a	93,70 b
E (Arang sekam : Cocopeat = 3 : 1)	43,45 b	37,33 b	66,22 c
BNJ 5%	6,09	5,00	10,02

Keterangan: Angka yng diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak nyata pada uji BNJ 5%.

Perlakuan D (1:1) menghasilkan nilai rata-rata tertinggi untuk berat segar (58,49 g) dan berat tajuk (49,73 g). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi arang sekam padi dan cocopeat dengan perbandingan seimbang mampu menciptakan kondisi media tanam yang optimal bagi pertumbuhan seledri. Cocopeat memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, sedangkan arang sekam padi meningkatkan aerasi media, sehingga keseimbangan antara ketersediaan air dan

oksigen dapat tercapai (Embarsari et al., 2016; Gustia et al., 2017).

Variabel jumlah daun, perlakuan cocopeat murni (B) menghasilkan jumlah daun tertinggi, yaitu 103,10 helai, dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan D (arang sekam:cocopeat 1:1). Tingginya jumlah daun pada media cocopeat dan media sekam:cocopeat 1:1 diduga

berkaitan dengan kemampuan media tersebut dalam menyimpan air dan nutrisi, yang sangat mendukung pembentukan organ vegetatif tanaman. Hasil ini sejalan dengan temuan Sukajat (2020) dan Purba dan Maulana (2021), yang melaporkan bahwa penggunaan cocopeat secara dominan meningkatkan jumlah daun pada sayuran daun hidroponik.

Pembahasan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Seledri

Berat segar tanaman merupakan indikator penting yang mencerminkan akumulasi biomassa dan kandungan air dalam jaringan tanaman. Berat segar yang tinggi pada perlakuan media dengan dominasi cocopeat menunjukkan bahwa ketersediaan air yang cukup berperan besar dalam menunjang proses metabolisme tanaman. Lestari et al. (2023) menyatakan bahwa defisit air dapat menurunkan laju fotosintesis dan metabolisme, sehingga berdampak langsung pada berat segar tanaman.

Arang sekam padi berperan penting dalam meningkatkan porositas dan aerasi media tanam. Media yang berpori memungkinkan akar memperoleh oksigen yang cukup untuk respirasi, yang berpengaruh pada pembentukan dan pembelahan sel (Hamim, 2018; Nurifah & Fajarfika, 2020). Namun, penggunaan arang sekam padi secara tunggal cenderung memiliki daya simpan air yang lebih rendah dibandingkan cocopeat, sehingga kurang optimal dalam mendukung pertumbuhan tajuk seledri.

Kombinasi arang sekam padi dan cocopeat terbukti mampu saling melengkapi kelemahan masing-masing media. Arang sekam meningkatkan aerasi, sedangkan cocopeat mempertahankan kelembapan media. Kombinasi yang seimbang menghasilkan kondisi perakaran yang lebih stabil dan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hajrah et al. (2018) dan Wira (2017)

bahwa kombinasi media tanam sering kali memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan penggunaan media tunggal.

Karakter Morfologi dan Lingkungan Tumbuh

Tanaman seledri pada penelitian ini dipanen pada umur 90 hari setelah semai, sesuai dengan deskripsi varietas Amigo yang memiliki umur panen 90–100 hari. Secara morfologis, tanaman menunjukkan pertumbuhan tegak dengan warna daun dan batang hijau tua serta tinggi tanaman rata-rata 33,84 cm, yang masih berada dalam kisaran standar varietas (30–35 cm).

Jumlah anakan per rumpun relatif rendah, yaitu 3–7 anakan, dibandingkan potensi varietas yang mencapai 17–20 anakan. Rendahnya jumlah anakan diduga disebabkan oleh keterbatasan volume media tanam dalam wadah serta suhu lingkungan yang relatif tinggi. Selama penelitian, suhu di dalam greenhouse berkisar antara 27,3–28,6 °C, yang melebihi suhu optimal pertumbuhan seledri. Meskipun demikian, kelembapan udara relatif stabil pada kisaran 81–86%, sehingga masih mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

Rekapitulasi pengaruh perlakuan media tanam terhadap seluruh variabel pertumbuhan dan hasil disajikan pada Tabel 3. Secara umum, perlakuan cocopeat dan kombinasi arang sekam padi: cocopeat (1:3 dan 1:1) memberikan hasil terbaik pada variabel berat segar, berat tajuk, dan jumlah daun.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap beberapa komponen penting pertumbuhan dan hasil seledri pada sistem hidroponik sumbu. Potensi hasil yang dicapai sebesar 9,43 ton ha⁻¹, meskipun masih sedikit di bawah potensi hasil varietas Amigo yang mencapai 10 ton ha⁻¹. Oleh karena itu, optimalisasi komposisi media tanam dan

pengelolaan lingkungan tumbuh masih hasil maksimal. perlu ditingkatkan untuk memperoleh

Tabel 4. Rekapitulasi Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Seledri pada Hidroponik Sistem Sumbu Tinggi Tanaman.

Perlakuan Media Tanam	Rata-rata							
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan (anakan)	Berat Segar (g)	Berat Akar (g)	Berat Tajuk (g)	Berat Kering (g)	Rasio Tajuk Akar
A Arang sekam	35,31a	76,98a	5,62a	43,77b	14,70a	34,13b	5,74a	4,02a
B Cocopeat	38,04a	103,10a	5,90a	57,69a	12,97a	45,93a	7,10a	4,32a
C Arang sekam : Cocopeat = (1 : 3)	36,14a	86,94a	5,74a	54,77a	14,17a	46,47a	7,00a	3,81a
D Arang sekam : Cocopeat = (1 : 1)	36,13a	93,70a	5,78a	58,49a	15,97a	49,73a	7,03a	4,58a
E Arang sekam : Cocopeat = (3 : 1)	33,14a	66,22b	5,58a	43,45b	14,10a	37,33 b	5,88a	3,08a

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Komposisi media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil seledri pada sistem hidroponik sumbu. Media cocopeat, serta kombinasi arang sekam padi:cocopeat (1:3) dan (1:1), memberikan hasil terbaik pada berat segar dan berat tajuk tanaman. Sementara itu, jumlah daun menunjukkan respon yang baik pada media arang sekam padi, cocopeat, serta kombinasi arang sekam padi:cocopeat (1:3) dan (1:1). Hasil ini menunjukkan bahwa dominasi cocopeat, baik secara tunggal maupun dikombinasikan dengan arang sekam padi, efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif seledri pada sistem hidroponik sumbu.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yakni sebaiknya menggunakan kombinasi media tanam yang lebih bervariasi, selain media tanam arang sekam dan cocopeat ada pasir kerang, hidroton, batu kerikil, pasir malang dan lain-lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Embarsari, R., Taofik, A., & Qurrohman, T. (2016). Physical characteristics of cocopeat as a growing medium and its effect on plant growth. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 7(2), 85–92.
- Gustia, H., Pranata, F. S., & Nugroho, A. (2017). Utilization of rice husk charcoal as an alternative growing medium in vegetable cultivation. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 45–52.
- Hajrah, S., Lestari, R., & Wahyuni, S. (2018). Plant growth response to different hydroponic growing media. *Jurnal Pertanian Terapan*, 18(2), 123–130.
- Nugroho, D., Santoso, B., & Widodo, E. (2020). Hydroponic technology as a solution for urban agriculture. *Jurnal Agrikultura*, 31(3), 210–218.
- Nurdin, M., Rahman, A., & Yusuf, M. (2019). Cocopeat as a hydroponic growing medium for horticultural crops. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 24(1), 60–68.
- Purba, J. H., & Maulana, R. (2021). Effect of AB mix nutrient concentration on leafy vegetable growth in hydroponic systems. *Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 98–105.
- Sari, N. P., Handayani, T., & Putra, R. (2019). Effect of growing media on plant growth in wick hydroponic systems. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 23(1), 33–41.
- Setyoadji, R. (2015). Characteristics of rice husk charcoal as a hydroponic growing medium. *Jurnal Media Pertanian*, 10(2), 75–82.
- Silviana, R., & Syafrinal. (2016). Hydroponics as sustainable crop

- cultivation technology. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(3), 201–209.
- Wahyudi, A. (2015). *Intensive Celery Cultivation*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wira, A. (2017). Alternative growing media for simple hydroponic systems. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 45(1), 55–62.
- Embarsari, R., Taofik, A., & Qurrohman, T. (2016). Physical properties of cocopeat as hydroponic growing media. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 7(2), 85–92.
- Gustia, H., Pranata, F. S., & Nugroho, A. (2017). Rice husk charcoal as an alternative growing media. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 45–52.
- Hamim. (2018). Fisiologi tumbuhan: respirasi dan pertumbuhan akar. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1), 1–10.
- Hajrah, S., Lestari, R., & Wahyuni, S. (2018). Growth response of plants to different hydroponic media. *Jurnal Pertanian Terapan*, 18(2), 123–130.
- Lestari, D., Putri, A., & Rahman, F. (2023). Water availability and fresh weight accumulation of leafy vegetables. *Jurnal Agroekologi*, 15(1), 44–52.
- Nugroho, D., Santoso, B., & Widodo, E. (2020). Wick hydroponic systems for leafy vegetables. *Jurnal Agrikultura*, 31(3), 210–218.
- Nurifah, S., & Fajarfika, R. (2020). Porosity and aeration characteristics of rice husk charcoal media. *Jurnal Media Pertanian*, 15(2), 88–95.
- Purba, J. H., & Maulana, R. (2021). Effect of AB mix nutrient on hydroponic leafy vegetables. *Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 98–105.
- Sari, N. P., Handayani, T., & Putra, R. (2019). Effect of growing media composition on wick hydroponic plants. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 23(1), 33–41.
- Sukajat. (2020). The effect of cocopeat media on pakcoy growth. *Jurnal Hortikultura Terapan*, 9(1), 55–62.