

Pertumbuhan Tanaman Vanili (*Vanilla planifolia*) dalam Polybag pada Beberapa Kombinasi Media Tanam dan Frekuensi Penyiraman Menggunakan Teknologi Irigasi Tetes

(Growth of Vanilla [Vanilla planifolia] in Polybags on Several Combinations of Planting Media and Frequency of Watering Using Drip Irrigation Technology)

Jamaludin^{1*}, M. Gary Ranchiano¹

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana, Jl. Kenanga No. 3 Mulyojati 16 C Kota Metro, Lampung, Telp. 0725 41089

E-mail: jamaludin8308@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: November 23, 2020

Accepted: July 5, 2021

Published: October 18, 2021

Keywords:

drip irrigation,
frequency,
planting media,
vanilla,
watering

ABSTRACT

The study aimed to find the media composition and watering frequency through drip irrigation technology, which is appropriate to support the growth of vanilla plants in polybags. The research was conducted in the STIPER Dharma Wacana Metro experimental garden from April to July 2020. The first factor is the composition of the planting medium, namely soil + manure, soil + manure + rice husks, soil + manure + sand, and soil + manure + cocopeat. The second factor is watering frequency, namely 1, 2, and 3 times a day. Each treatment was repeated three times. The variables observed included plant height (cm), number of leaves (strands), shoot fresh weight (g), root fresh weight (g), and biomass dry weight (g). The use of mixed media of soil, manure, and cocopeat is the best media composition by producing a root wet weight of 8.0 g and a dry weight of 7.2 g. The frequency of watering three times a day resulted in the best height of vanilla plants being 51.8 cm compared to the frequency of watering once and twice a day. There was no interaction between the composition of the growing media and the frequency of watering on vanilla plants growth in polybags.



Copyright © 2021 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Vanili merupakan tanaman yang masuk dalam famili *Orchidaceae*, yaitu jenis tanaman yang satu famili dengan tanaman anggrek. Buah vanili memiliki aroma yang khas membuat produk dari vanili banyak disukai oleh konsumen. Selain digunakan sebagai campuran aroma untuk makanan, vanili juga digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kosmetik, parfum, lotion, detergen, aroma terapi, dan pengharum ruangan (Uchida, 2011).

Tanaman vanili di Indonesia banyak dibudidayakan oleh masyarakat melalui perkebunan rakyat. Pada tahun 2012 luas areal penanaman tanaman vanili mencapai 19.920 ha dengan produksi mencapai 3.066 ton. Lampung merupakan propinsi penghasil vanili terbesar di Pulau Sumatera dengan luas penanaman mencapai 479 ha dengan produksi mencapai 63 ton pada tahun 2014 (BPS Lampung, 2020).

Harga vanili yang sangat tinggi mendorong masyarakat tertarik untuk menanam tanaman vanili meskipun tidak memiliki lahan yang luas. Penanaman tanaman vanili dapat dilakukan di lahan sempit dengan menggunakan polybag atau pot sebagai wadah media tanam. Pertumbuhan tanaman vanili dalam wadah seperti pot dan polybag sangat dipengaruhi oleh ukuran pot atau polybag serta media tanam yang digunakan. Penggunaan media tanam yang kurang tepat dikhawatirkan akan berpengaruh dalam pertumbuhan akar dan ketersediaan air yang akhirnya dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Sebagai tanaman yang masuk ke dalam famili *Orcidaceae*, tanaman vanili menghendaki media tumbuh yang remah, mengandung bahan organik yang tinggi, memiliki drainase yang baik dengan tekstur lempung berpasir (Kartikawati & Rosman, 2018). Penelitian mengenai komposisi media pada pembibitan tanaman vanili telah banyak dilakukan. Pada pembibitan tanaman vanili media yang menghasilkan pertumbuhan terbaik adalah campuran antara tanah, pupuk kandang dan arang sekam dengan perbandingan 2:2:1 (Nurholis *et al.*, 2016). Namun demikian campuran media tersebut tidak efisien dalam penggunaan sekala besar, mengingat proses pembuatan arang sekam sangat sulit dan harga beli yang relatif mahal.

Media tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman diantaranya adalah memiliki kemampuan menahan air yang baik, struktur gembur, aerasi dan drainase yang baik (Bariyyah *et al.*, 2015). Bahan campuran media berupa kompos, sekam padi, pasir, dan cocopeat sudah banyak digunakan untuk mengatasi masalah aerasi dan drainase media. Media campuran arang sekam dan serbuk sabut kelapa memiliki sifat yang baik karena dapat mendorong pertumbuhan akar dan batang serta dapat menyerap nutrisi dan air dengan baik (Ashari, 2006). Penggunaan bahan campuran media tersebut telah banyak dilakukan pada penanaman beberapa jenis tanaman, diantaranya adalah pada tanaman mentimun dalam polybag (Wulandari *et al.*, 2014), tanaman cabai (Kusumawati *et al.*, 2016), dan tanaman melon (Bariyyah *et al.*, 2015). Namun demikian bahan campuran tersebut belum banyak yang menggunakan untuk budidaya tanaman vanili dalam polybag.

Selain media tanam, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman vanili dalam polybag adalah air. Air merupakan komponen esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ketersediaan air yang cukup dapat menjamin kelangsungan hidup tanaman. Frekuensi penyiraman tanaman sangat tergantung pada iklim, perkembangan tanaman, dan jenis tanah (Ismail *et al.*, 2007). Penanaman tanaman kubis pada tanah berpasir harus diairi tiga kali seminggu, tanah berpasir dua kali seminggu, dan tanah liat atau tanah liat cukup sekali seminggu (Ismail *et al.*, 2007). Pada tanaman tomat, frekuensi penyiraman 1 hari sekali dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman berupa peningkatan volume akar dibandingkan dengan frekuensi penyiraman 5 hari sekali (Beshir, 2017).

Kendala utama dalam penanaman tanaman dalam pot/polybag adalah adanya pemadatan media dan ketersediaan air. Oleh karena itu penelitian mengenai komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman dengan teknologi drip irrigasi ini perlu dilakukan pada penanaman vanili dalam pot/polybag. Penelitian bertujuan untuk mengetahui komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman yang tepat serta interaksi antara komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman pada penanaman tanaman vanili dalam polybag.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana mulai bulan April 2020 hingga Juli 2020. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, instalasi irigasi tetes (selang emiter 5 mm, stik drip irigasi, pipa paralon, pompa pendorong, dan drum penampung air, dan timer), mistar, alat tulis, *handsprayer*, dan termometer ruang. Sedangkan bahan yang digunakan adalah bibit vanili hasil perbanyakan secara stek satu buku, pupuk NPK 16:16:16, polybag, tanah, sekam padi, pasir, cocopeat, dan pupuk kandang.

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah komposisi media tanam, yaitu tanah + pupuk kandang (m_1), tanah + pupuk kandang + sekam padi (m_2), tanah + pupuk kandang + pasir (m_3), dan tanah + pupuk kandang + cocopeat (m_4). Faktor kedua adalah frekuensi penyiraman, yaitu 1 kali sehari, 2 kali sehari, dan 3 kali sehari. Pengamatan dilakukan terhadap variabel pertumbuhan tanaman yang meliputi penambahan tinggi tanaman (cm), penambahan jumlah daun (helai), berat basah tajuk (g), berat basah akar (g), dan berat berangkas kering (g). Data dianalisis ragam, kemudian dilanjutkan pemisahan nilai tengah dengan BNT pada taraf 5% jika asumsinya terpenuhi.

Perbandingan media yang digunakan adalah perbandingan volume, masing-masing satu bagian sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. Media diaduk hingga rata kemudian dimasukkan ke dalam polybag dengan ukuran diameter 30 cm dan tinggi 40 cm dan disusun di dalam rumah plastik. Media disiram dan dibiarkan selama satu hari sebelum ditanami. Penanaman dilakukan pada pagi hari dengan menggunakan bibit hasil perbanyakan secara vegetatif stek satu buku. Bibit yang digunakan adalah yang pertumbuhannya seragam dengan panjang tunas antara 15—20 cm dan jumlah daun antara 3—4 helai.

Pemeliharaan yang dilakukan adalah pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk NPK 16:16:16 dengan dosis 5 g.tanaman⁻¹ dilakukan setelah tanaman berumur 1 bulan setelah tanam. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh, sedangkan pengendalian hama dan penyakit dengan menyemprotkan pestisida secara berkala tergantung tingkat serangan.

Sistem penyiraman menggunakan irigasi tetes. Sebelum dilakukan penyiraman dilakukan kalibrasi untuk memperoleh lama waktu penyiraman agar setiap polybag memperoleh 1 liter air. Pengaturan waktu penyiraman dilakukan dengan menggunakan timer sehingga pelaksanaan penyiraman lebih efektif. Untuk perlakuan penyiraman satu kali sehari lama waktu yang dibutuhkan adalah 3 jam dilakukan pada pagi hari antara pukul 6.00—9.00 WIB. Perlakuan penyiraman dua kali sehari membutuhkan waktu masing-masing 1,5 jam dilakukan pada pagi hari pukul 06.00—07.30 WIB dan siang pukul 12.00—13.30 WIB. Sedangkan untuk perlakuan tiga kali sehari membutuhkan waktu masing-masing 1 jam, dilakukan pada pagi hari pukul 06.00—07.00 WIB, siang hari pukul 12.00—13.00 WIB dan sore hari pukul 16.00—17.00 WIB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan beberapa kombinasi media tanam tidak berpengaruh nyata pada peubah panjang tunas dan jumlah daun. Sedangkan frekuensi penyiraman yang berbeda berpengaruh nyata terhadap panjang tunas. Tidak terdapat interaksi antara komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman terhadap panjang tunas dan jumlah daun tanaman vanili yang di tanam dalam polybag (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh beberapa kombinasi media tanam dan frekuensi penyiraman yang berbeda terhadap panjang tunas dan jumlah daun tanaman vanili

Perlakuan	Panjang tunas (cm)	Jumlah daun (helai)
Komposisi media tanam (m):		
Tanah + pupuk kandang (m_1)	45,7	11,1
Tanah + pupuk kandang + sekam padi (m_2)	41,9	10,2
Tanah + pupuk kandang + pasir (m_3)	48,1	12,5
Tanah + pupuk kandang + cocopeat (m_4)	45,1	10,9
Frekuensi penyiraman (f):		
Penyiraman 1 kali per hari (f_1)	42,3 b	11,6
Penyiraman 2 kali per hari (f_2)	41,6 b	10,6
Penyiraman 3 kali per hari (f_3)	51,8 a	11,3
BNT 5% (f)	8,96	-

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNT 5%.

Pada Tabel 1 terlihat penggunaan beberapa kombinasi media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap peubah panjang tunas dan jumlah daun. Sedangkan frekuensi penyiraman tiga kali sehari menghasilkan panjang tunas paling baik dibandingkan dengan frekuensi penyiraman satu kali sehari dan dua kali sehari. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian air dengan volume yang sama lebih baik diberikan secara terus menerus daripada diberikan sekaligus.

Pada penanaman tanaman dalam polybag, pemberian air secara sekaligus akan menyebabkan air terbuang setelah media tanam dalam polybag berada pada titik jenuh. Sehingga kelebihan air yang diberikan akan menjadi tidak bermanfaat (Kusumawati *et al.*, 2016). Penyiraman yang dilakukan secara berkala akan menciptakan kondisi air tetap tersedia di dalam media sehingga tanaman dapat efektif menyerap air yang akan berdampak pada penambahan tinggi dan jumlah daun tanaman. Sedangkan frekuensi penyiraman satu kali dan dua kali sehari mengakibatkan terjadinya evaporasi sehingga pertumbuhan tanaman akan terganggu (Sari *et al.*, 2016).

Penggunaan berbagai campuran media tanam berpengaruh nyata pada peubah berat basah akar dan berat berangkas kering, tetapi tidak berpengaruh nyata pada peubah berat basah tajuk. Sedangkan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata, demikian juga dengan interaksinya (Tabel 2). Tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji BNT 5% penggunaan campuran media antara tanah, pupuk kandang, dan cocopeat menghasilkan berat basah akar paling tinggi, tidak berbeda nyata dengan berat basah akar yang dihasilkan dari penggunaan media campuran tanah, pupuk kandang, sekam padi dan media campuran tanah, pupuk kandang, pasir. Berat akar paling rendah dihasilkan dari penggunaan media tanah dan pupuk kandang saja tanpa campuran bahan lain.

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 diketahui bahwa penggunaan media campuran tanah dan pupuk kandang saja (m_1) mampu menghasilkan panjang tunas, jumlah daun, dan berat basah tajuk yang sama dengan perlakuan media lainnya. Namun pada peubah berat berangkas kering penggunaan media campuran tanah, pupuk kandang, dan cocopeat lebih baik dibandingkan dengan penggunaan media campuran tanah dan pupuk kandang. Penggunaan pupuk kandang sebagai campuran media tanam pada penanaman tanaman vanili dalam polybag pada dasarnya sudah mampu untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Namun penambahan cocopeat pada media tanam membuat sifat fisik media menjadi lebih baik. Penggunaan cocopeat sebagai

bahan campuran media tanam dalam polybag mampu menciptakan media yang mampu menyimpan dan mengikat air yang baik, karena pori mikro yang dimilikinya (Istomo & Valentino, 2012). Media tanam dengan sifat fisik yang baik membuat ruang tumbuh bagi akar menjadi luas, sehingga akar leluasa tumbuh untuk menyerap air dan nutrisi yang ada dalam media sehingga mengakibatkan berat berangkasan kering tanaman menjadi meningkat.

Tabel 2. Pengaruh beberapa kombinasi media tanam dan frekuensi penyiraman yang berbeda terhadap berat basah tajuk, berat basah akar, dan berat berangkasan kering tanaman vanili

Perlakuan	Berat basah tajuk (g)	Berat basah akar (g)	Berat berangkasan kering (g)
Komposisi media tanam (m):			
Tanah + pupuk kandang (m ₁)	71,4	5,0 b	6,0 b
Tanah + pupuk kandang + sekam padi (m ₂)	69,1	6,8 ab	5,3 b
Tanah + pupuk kandang + pasir (m ₃)	78,4	6,5 ab	4,6 b
Tanah + pupuk kandang + cocopeat (m ₄)	76,6	8,0 a	7,2 a
BNT 5% (m)	-	2,17	2,41
Frekuensi penyiraman (f):			
Penyiraman 1 kali per hari (f ₁)	64,3	5,8	5,3
Penyiraman 2 kali per hari (f ₂)	67,3	6,3	6,1
Penyiraman 3 kali per hari (f ₃)	90,1	7,6	5,9

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji BNT 5%.

Berdasarkan analisis tanah yang telah dilakukan (Tabel 3) terlihat bahwa campuran media tanah, pupuk kandang, dan cocopeat memiliki kandungan P tersedia paling tinggi dibandingkan dengan media lainnya. Tingginya unsur P dalam media tersebut membuat pertumbuhan akar menjadi lebih baik dibandingkan dengan media yang tingkat kandungan P tersedianya lebih rendah. Unsur P sangat berperan dalam memacu pertumbuhan akar tanaman (Haryuni *et al.*, 2015). sehingga akar yang dihasilkan tanaman vanili pada media tanah, pupuk kandang, dan cocopeat lebih berat dibandingkan dengan media lainnya.

Tabel 3. Sifat fisik dan kimia beberapa komposisi media tanam

Parameter	Tanah + pupuk kandang	Tanah + pupuk kandang + sekam	Tanah + pupuk kandang + pasir	Tanah + pupuk kandang + cocopeat
N total (%)	0,239	0,289	0,154	0,404
P tersedia (mg.100 g ⁻¹)	1,7	2,24	1,78	2,95
K ₂ O (mg.100 g ⁻¹)	16,18	4,21	2,87	6,32
pH	7,13	6,51	6,75	6,48
C organik	5,6	6,34	4,99	12,1
Pasir (%)	27,2	43,2	47,2	19,2
Debu (%)	20	40	12	28
Liat (%)	52,8	16,8	40,8	52,8
Tekstur	Liat	Lempung	Liat berpasir	Liat

Kondisi air yang cukup membuat pertumbuhan tanaman vanili menjadi lebih baik. Hal tersebut terlihat dari peubah berat berangkasan kering tanaman vanili yang dihasilkan dari

campuran media tanah, pupuk kandang, dan cocopeat lebih tinggi daripada penggunaan media lainnya (Tabel 2). Tingginya berat berangkas kering tanaman vanili menunjukkan bahwa tanaman dapat melakukan metabolisme dengan baik akibat dari penyerapan unsur hara dan air. Berdasarkan hasil analisis tanah (Tabel 3) diketahui bahwa campuran media tanah, pupuk kandang, dan cocopeat selain memiliki unsur P tersedia yang lebih tinggi juga memiliki kandungan unsur N yang lebih tinggi dibandingkan dengan media lainnya. unsur N sangat berperan penting dalam pembentukan klorofil sehingga sangat dibutuhkan untuk tanaman vanili (Fahmi *et al.*, 2010). Selain unsur N, unsur P yang terkandung dalam media campuran tanah, pupuk kandang, dan cocopeat juga sangat dibutuhkan oleh tanaman vanili karena dapat meningkatkan diameter batang, berat berangkas basah, dan berat berangkas kering (Haryuni *et al.*, 2015) karena unsur P sangat besar kaitannya dengan metabolisme tanaman yaitu dalam hal transfer energy, respirasi, dan fotosintesis (Khan *et al.*, 2010).

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa media campuran tanah dan pupuk kandang memiliki kandungan unsur kalium (K) yang paling tinggi dibandingkan dengan campuran media lainnya. Hal tersebut terjadi karena jumlah pupuk kandang yang digunakan pada media campuran tanah dan pupuk kandang saja (m_1) lebih banyak dibandingkan dengan pupuk kandang yang digunakan pada media m_2 , m_3 , dan m_4 . Diduga pupuk kandang memberikan sumbangan unsur K yang lebih besar dibandingkan dengan bahan campuran sekam, pasir dan cocopeat.

Berdasarkan hasil analisis ragam perlakuan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata pada peubah jumlah daun, berat basah tajuk, berat basah akar, dan berat berangkas kering. Serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan kombinasi media tanam dan frekuensi penyiraman. Hal tersebut diduga karena penyiraman dengan volume 1 liter per hari per polybag baik diberikan sebanyak satu kali, dua kali, maupun tiga kali sehari belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman vanili hingga umur 4 bulan. Peningkatan pertumbuhan tanaman vanili melalui penambahan tinggi tanaman dan jumlah daun mengakibatkan peningkatan evapotranspirasi. Haryati (2014) menyatakan bahwa evapotranspirasi tanaman selain dipengaruhi oleh faktor iklim dan jenis tanaman juga dipengaruhi oleh fase pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu peningkatan evapotranspirasi tanaman mengakibatkan kebutuhan air juga meningkat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa cocopeat merupakan bahan terbaik yang dapat digunakan sebagai campuran media tanah dan pupuk kandang. Frekuensi penyiraman tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman vanili dalam polybag kecuali pada peubah panjang tunas, serta tidak terdapat interaksi antara komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan tanaman vanili.

Saran

Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk menggunakan interval penyiraman yang lebih lama agar efektivitas penggunaan air pada penanaman tanaman vanili dalam polybag dapat lebih terlihat. Selain itu disarankan untuk melakukan penelitian perbedaan volume air yang digunakan dalam penyiraman menyesuaikan dengan umur tanaman vanili.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional dan Lembaga Layanan Dikti (LLDIKTI) Wilayah II yang telah memberikan pendanaan pada penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. (2006). *Hortikultura: Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia.
- Bariyyah, K., Suparjono, S., & Usmadi, U. (2015). Pengaruh kombinasi komposisi media organik dan konsentrasi nutrisi terhadap daya hasil tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *PLANTA TROPIKA: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, 3(2), 67–72.
- Beshir, S. (2017). Review on estimation of crop water requirement, irrigation frequency and water use efficiency of cabbage production. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 05(07), 59–69. <https://doi.org/10.4236/gep.2017.57007>
- BPS Lampung. (2017). Produksi tanaman vanili perkebunan rakyat menurut kabupaten/kota di Provinsi Lampung, tahun 2014 (ton). <https://lampung.bps.go.id/dynamictable/2017/03/29/172/produksi-tanaman-vanili-perkebunan-rakyat-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-lampung-2014-ton-.html>. Diakses tanggal 30 November 2020.
- Fahmi, A., Nuryani, S., Utami, H., & Radjagukguk, B. (2010). *Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen Dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.) pada Tanah Regosol dan Latosol*. 10(September), 297–304.
- Haryuni, Tyas, S. K., & Nuryati, T. (2015). Pengaruh dosis Rhizoctonia Binukleat (BNR) dan pupuk posfor terhadap pertumbuhan benih vanili (*Vanilla planifolia* Andrew). *The 2nd University Research Coloquium*.
- Haryati, U. (2014). Teknologi irigasi suplemen untuk adaptasi perubahan iklim pada pertanian lahan kering. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8 (1): 43--57
- Ismail, S., Ozawa, K., & Khondaker, N. (2007). Effect of irrigation frequency and timing on tomato yield, soil water dynamics and water use efficiency under drip irrigation. *Proceedings of the Eleventh International Water Technology Conference*.
- Istomo, & Valentino, N. (2012). Pengaruh perlakuan kombinasi media terhadap pertumbuhan anakan tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 03(2), 81–84.
- Kartikawati, A., & Rosman, R. (2018). *Sirkuler Informasi Teknologi Tanaman Rempah dan Obat Budidaya Vanili (Vanilla planifolia)* (p. 29p). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Khan, M. B., Lone, M., Ullah, R., Kaleem, S., & Ahmed, M. (2010). Effect of different phosphatic fertilizers on growth attributes of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of American Science*, 1003–1545.
- Kusumawati, R. D., Hariyono, D., & Aini, N. (2016). Pengaruh komposisi media tanam dan interval pemberian air sampai dengan kapasitas lapang terhadap produksi tanaman cabai rawit

(*Capsicum frutescens* L.). *Plantropica*, 1(2), 64–71.

- Nurholis, N., Hariyadi, H., & Kurniawati, A. (2016). Pertumbuhan bibit panili pada beberapa komposisi media tanam dan frekuensi aplikasi pupuk daun. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 25(1), 11. <https://doi.org/10.21082/bullitro.v25n1.2014.11-20>
- Sari, R. M. P., Maghfoer, M. D., & Koesriharti. (2016). Pengaruh frekuensi penyiraman dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L. var. *chinensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(5), 342–351.
- Souza, S. A., Vieira, J. H., dos Santos Farias, D. B., da Silva, G. H., & Aleman, C. C. (2020). Impact of irrigation frequency and planting density on bean's morpho-physiological and productive traits. *Water (Switzerland)*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/w12092468>
- Uchida, J. Y. (2011). *Farm and Forestry Production and Marketing Profile for Vanilla*. Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry (<http://agroforestry.net/scps>).
- Wibowo, N. I. (2013). Optimasi pemberian air irigasi tetes terhadap hasil tanaman buah tomat. *Jurnal Agroscience*, 6(1), 70–76.
- Wulandari, E., Guritno, B., & Aini, N. (2014). Pengaruh kombinasi jumlah tanaman per polybag dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) var. *Venus*. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(6), 464–473.