BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 22, No. 2, Oktober 2026

Kinerja Jenis Selang Irigasi terhadap Karakteristik Distribusi Air, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) pada Sistem Fertigasi Substrat

Performance of Irrigation Hose Types on Water Distribution Characteristics, Growth, and Yield of Melon (Cucumis melo L.) under a Substrate Fertigation System

M. Muhibbuddin*[1], Saparso[1], Arief Sudarmaji[1], Mochamad Bachtiar Musthafa[1]
[1]Program Studi Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
*Korespondensi Penulis: buddinmmuhib@gmail.com

ABSTRAK
Jenis selang irigasi berperan penting dalam menentukan karakteristik distribusi air pada sistem fertigasi substrat. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja dua jenis selang irigasi terhadap distribusi air serta pertumbuhan dan hasil tanaman melon (*Cucumis melo* L.). Penelitian dilaksanakan di screenhouse Laboratorium Riset Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Jawa Tengah, pada Juli–Oktober 2025 menggunakan rancangan petak terbagi (*split plot*). Petak utama terdiri atas dua jenis selang irigasi, yaitu selang PE 16 mm dengan emitter dan selang drip 15 mikron tanpa emitter, sedangkan anak petak terdiri atas dua varietas melon, yaitu king show dan naura F1. Parameter yang diamati meliputi debit aliran, koefisien keseragaman distribusi air (*Christiansen's Uniformity Coefficient*), tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, volume buah, dan kekerasan buah. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selang PE 16 mm dengan emitter menghasilkan debit rata-rata sebesar 0,56 mL s^{-1} dengan nilai *Coefficient of Uniformity* (CU) sebesar 95,68%, sedangkan selang drip 15 mikron tanpa emitter menghasilkan debit 1,38 mL s^{-1} dengan nilai CU 85,27%. Distribusi air yang lebih seragam pada selang PE 16 mm dengan emitter meningkatkan tinggi tanaman 298,33 cm, jumlah daun 36,38 helai, luas daun 366,69 cm^2, volume buah 1210,53 ml, dan kekerasan buah 1,04 kgf, yang berbeda nyata dibandingkan penggunaan drip tape tanpa emitter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan selang PE 16 mm dengan emitter lebih efektif dalam meningkatkan keseragaman distribusi air sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif dan hasil tanaman melon pada sistem fertigasi substrat.

Kata kunci: *Coefficient of Uniformity*, distribusi air, fertigasi substrat, melon, selang irigasi.

ABSTRACT
Irrigation hose type plays an important role in determining water distribution characteristics in substrate fertigation systems. This study aimed to evaluate the performance of two irrigation hose types on water distribution, growth, and yield of melon (Cucumis melo L.). The experiment was conducted in a screenhouse at the Research Laboratory of Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Central Java, from July to October 2025 using a split-plot design. The main plot consisted of two irrigation hose types, namely a 16-mm polyethylene hose equipped with emitters and a 15-µm drip tape without emitters, while the subplot consisted of two melon varieties, King Show and Naura F1. Observed variables included flow rate, Christiansen's Uniformity Coefficient (CU), plant height, number of leaves, leaf area, fruit volume, and fruit firmness. Data were analyzed using analysis of variance followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% significance level. The polyethylene hose equipped with emitters produced an average flow rate of 0.56 mL s^{-1} with a CU value of 95.68%, whereas the drip tape without emitters produced 1.38 mL s^{-1} with a CU value of 85.27%. The higher water distribution uniformity obtained using the polyethylene hose significantly improved plant height 298.33 cm, leaf number 36.38 leaves, leaf area 366.69 cm^2, fruit volume 1210.53 ml, and fruit firmness 1.04 kgf. These findings indicate that the 16-mm polyethylene hose equipped with emitters is more effective in improving water distribution uniformity and enhancing melon growth and yield under substrate fertigation.

Keywords: Coefficient of Uniformity, irrigation hose, melon, substrate fertigation, water distribution.

PENDAHULUAN

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang memiliki permintaan pasar terus meningkat seiring dengan meningkatnya konsumsi buah segar di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2026). Selain memiliki cita rasa yang manis dan kandungan gizi yang baik, melon juga memiliki prospek pengembangan yang luas karena dapat dibudidayakan pada berbagai kondisi agroklimat dengan dukungan penerapan teknologi budidaya yang sesuai (Haiqal *et al*., 2023). Meskipun demikian, produktivitas melon nasional masih menunjukkan fluktuasi dari tahun ke tahun yang mengindikasikan bahwa efisiensi budidaya belum sepenuhnya optimal. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga efisiensi penggunaan sumber daya, terutama air dan unsur hara (Wen *et al*., 2022).

Ketersediaan air merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan pertumbuhan dan hasil tanaman melon (Handayani & Irawati, 2022). Defisit maupun kelebihan air dapat mengganggu proses fisiologis tanaman, menurunkan efisiensi serapan hara, serta berdampak pada penurunan produktivitas dan kualitas buah (Yang *et al*., 2023). Oleh karena itu, sistem irigasi yang mampu menyediakan air secara tepat jumlah, tepat waktu, dan merata pada zona perakaran menjadi aspek penting dalam budidaya melon. Pengelolaan irigasi yang efisien tidak hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, tetapi juga menentukan efektivitas pemanfaatan nutrisi yang diberikan melalui sistem fertigasi (Savvas & Gruda, 2018).

Salah satu teknologi yang berkembang dalam budidaya hortikultura adalah sistem fertigasi substrat yang mengintegrasikan pemberian air dan larutan hara melalui jaringan irigasi (Carsidi *et al*., 2021). Sistem ini memungkinkan distribusi air dan nutrisi dilakukan secara lebih terukur sehingga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengurangi kehilangan hara akibat pencucian, serta menyediakan kondisi perakaran yang lebih baik dibandingkan budidaya konvensional (Savvas & Gruda, 2018). Berbagai penelitian melaporkan bahwa penerapan fertigasi substrat dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif, produktivitas, serta efisiensi penggunaan air pada tanaman melon. Namun, keberhasilan sistem tersebut sangat bergantung pada kinerja jaringan irigasi yang digunakan (Hou *et al*., 2023).

Salah satu komponen penting dalam sistem fertigasi adalah jenis selang irigasi yang berfungsi sebagai media distribusi air dan larutan nutrisi menuju daerah perakaran tanaman. Setiap jenis selang memiliki karakteristik hidraulik yang berbeda, seperti debit aliran, tekanan operasi, dan tingkat keseragaman distribusi air (Xing *et al*., 2025 ; El-Nesr *et al*., 2015). Perbedaan karakteristik tersebut berpotensi memengaruhi ketersediaan air dan nutrisi pada media tanam sehingga berdampak terhadap pertumbuhan tanaman (Shamshery *et al.*, 2017). Keseragaman distribusi air (*Coefficient of Uniformity*) merupakan salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kinerja sistem irigasi karena berkaitan langsung dengan efisiensi aplikasi air dan keseragaman pertumbuhan tanaman (Al-ghobari *et al*., 2016).

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa sistem fertigasi mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas tanaman melon. Penelitian lain juga melaporkan bahwa karakteristik hidraulik jaringan irigasi berpengaruh terhadap distribusi air pada zona perakaran (Hou *et al*., 2023). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada evaluasi sistem fertigasi atau jenis emitter secara terpisah. Informasi mengenai pengaruh perbedaan jenis selang irigasi terhadap karakteristik distribusi air sekaligus respon pertumbuhan dua varietas melon pada sistem fertigasi substrat masih terbatas (Zhou et al., 2022). Dengan demikian, hubungan antara karakteristik distribusi air yang dihasilkan oleh masing-masing jenis selang dan respons pertumbuhan tanaman belum banyak dilaporkan secara komprehensif.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kinerja masing-masing jenis selang dalam mendukung efisiensi distribusi air serta pertumbuhan tanaman pada budidaya melon berbasis fertigasi substrat. Berdasarkan uraian tersebut,

penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dua jenis selang irigasi terhadap karakteristik distribusi air dan pertumbuhan tanaman melon (*Cucumis melo L.*) pada sistem fertigasi substrat. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam pemilihan sistem distribusi air yang lebih efisien untuk meningkatkan keberhasilan budidaya melon pada lingkungan budidaya terkontrol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di *screenhouse* di Desa Bobosan, Kecamatan Purwokerto Barat, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Secara geografis terletak pada koordinat (7°24,39,942'S 109°13,459'E) dengan ketinggian 75 mdpl, Laboratorium Riset UNSOED. Percobaan ini dilakukan mulai dari bulan Juli 2025 sampai Oktober 2025.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih melon varietas naura F1, benih melon varietas king show, *cocopeat*, nutrisi tanaman melon, air bersih, polybag, tali majun, serta pestisida nabati maupun sintetis bila diperlukan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *screenhouse*, sistem fertigasi substrat yang terdiri dari tangki nutrisi, pipa PVC, pompa, filter, dan fitting, selang irigasi PE 16 mm, Selang drip 15 mikron 4 cm, emitter, stick drip, tray semai, ember ukur, timbangan digital, mistar, jangka sorong, EC meter, pH meter, lux meter, serta alat tulis lapangan.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu rancangan petak terbagi (*split plot*) yang terdiri dari petak utama(*mainplot*) dan anak plot (*subplot*). Sebagai petak utama adalah jenis selang irigasi (S) yang terdiri atas dua taraf, yaitu: Selang PE 16 mm dengan emitter (S1) Selang drip 15 mikron 4 cm tanpa emitter (S2). Anak petak adalah varietas melon (V) yang terdiri atas dua taraf, yaitu: Varietas king show (V1) dan varietas naura F1 (V2). Kombinasi perlakuan yang dihasilkan dari kedua petak tersebut adalah 2 × 2 = 4 kombinasi perlakuan. Percobaan dilakukan dengan 10 titik sampel, sehingga total terdapat 40 unit percobaan (4 kombinasi × 10 titik sampel). Setiap unit percobaan terdiri dari 3 polybag, per polybag terdapat 2 tanaman, sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang diamati adalah 40 × 6 = 240 tanaman.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis Of Variance*) apabila diperoleh hasil beda nyata antar perlakuan yang dicobakan maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%. Parameter yang diamati meliputi debit aliran, koefisien keseragaman distribusi air (*Coefficient of Uniformity*), tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Debit dan Keseragaman Distribusi Air pada Sistem Fertigasi Substrat

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa jenis selang irigasi memberikan karakteristik debit yang berbeda pada sistem fertigasi substrat. Selang PE 16 mm yang dilengkapi emitter menghasilkan debit rata-rata sebesar 0,56 mL s^{-1}, sedangkan selang drip tape 15 µm tanpa emitter menghasilkan debit rata-rata 1,38 mL s^{-1}. Hasil uji *Independent Samples t-test* menunjukkan bahwa perbedaan tersebut signifikan (p = 1,01 × 10^{-7}), yang mengindikasikan bahwa penggunaan emitter berpengaruh nyata terhadap karakteristik aliran air pada sistem fertigasi.

Debit yang lebih rendah pada selang PE 16 mm merupakan konsekuensi dari fungsi emitter sebagai pengatur laju aliran. Emitter menciptakan kehilangan energi (*head loss*) sehingga tekanan diubah menjadi debit keluaran yang lebih kecil namun lebih stabil. Sebaliknya, drip tape tanpa emitter memiliki hambatan hidraulik yang lebih rendah sehingga menghasilkan debit yang lebih besar, tetapi lebih rentan terhadap variasi tekanan sepanjang saluran. Kondisi tersebut menyebabkan debit pada setiap titik pengamatan menjadi kurang seragam dibandingkan sistem yang menggunakan emitter.

Meskipun kapasitas aliran pada drip tape lebih tinggi, sistem irigasi tidak hanya dinilai berdasarkan besarnya debit, tetapi juga berdasarkan kemampuannya mendistribusikan air secara merata pada seluruh tanaman. Pada budidaya melon dengan sistem fertigasi substrat, distribusi air yang seragam lebih penting dibandingkan debit yang tinggi karena berhubungan langsung dengan keseragaman

kelembapan media tanam dan distribusi unsur hara pada daerah perakaran. Ketidakseimbangan distribusi air dapat menyebabkan sebagian tanaman menerima air berlebih, sedangkan tanaman lain mengalami defisit air sehingga pertumbuhan menjadi tidak seragam.

Evaluasi menggunakan *Christiansen's Uniformity Coefficient* (CU) memperkuat hasil tersebut. Keseragaman irigasi tetes umumnya dihitung menggunakan *Christiansen's Uniformity Coefficient* (CU):

$$CU = \left(1 - \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n \cdot \bar{X}}\right) \times 100\% \quad \text{.....(1)}$$

Selang PE 16 mm dengan emitter menghasilkan nilai CU sebesar 95,68%, sedangkan drip tape 15 µm tanpa emitter menghasilkan 85,27%. Berdasarkan klasifikasi keseragaman distribusi air, kedua sistem masih tergolong baik, namun nilai CU pada selang PE menunjukkan bahwa variasi debit antar titik pengamatan lebih kecil sehingga distribusi air berlangsung lebih merata.

Tingginya nilai CU pada selang PE menunjukkan bahwa emitter mampu mempertahankan debit keluaran relatif konstan meskipun terjadi perubahan tekanan sepanjang jaringan irigasi. Sebaliknya, pada drip tape tanpa emitter, perubahan tekanan lebih mudah memengaruhi debit keluaran sehingga variasi distribusi air menjadi lebih besar. Kondisi tersebut sejalan dengan prinsip hidraulika sistem irigasi tetes bahwa keseragaman distribusi air sangat dipengaruhi oleh desain emitter, panjang lateral, serta kestabilan tekanan operasi.

Temuan penelitian ini mendukung laporan Nakayama & Bucks (1986) yang menyatakan bahwa emitter berfungsi sebagai komponen pengendali debit sehingga mampu meningkatkan keseragaman aplikasi air pada sistem irigasi tetes. Hasil ini juga konsisten dengan penelitian El-Nesr *et al*. (2015), Shamshery *et al.* (2017), dan Seyedzadeh *et al*. (2020) , yang menunjukkan bahwa karakteristik emitter dan tekanan operasi merupakan faktor utama yang menentukan debit keluaran serta tingkat keseragaman distribusi air. Namun demikian, penelitian ini memberikan informasi tambahan bahwa perbedaan karakteristik hidraulik kedua jenis selang tidak hanya memengaruhi distribusi air, tetapi juga menjadi dasar dalam menjelaskan perbedaan respons pertumbuhan tanaman melon pada sistem fertigasi substrat, yang akan dibahas pada bagian berikutnya.

Secara praktis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis selang irigasi sebaiknya tidak hanya mempertimbangkan kapasitas aliran, tetapi juga tingkat keseragaman distribusi air. Selang PE 16 mm dengan emitter lebih sesuai digunakan pada sistem fertigasi substrat yang memerlukan distribusi air dan larutan hara secara presisi, sedangkan drip tape tanpa emitter dapat menjadi alternatif pada kondisi yang lebih menekankan kapasitas aliran dengan konsekuensi variasi distribusi air yang lebih besar.

Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon terhadap Jenis Selang Irigasi pada Sistem Fertigasi Substrat

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh dua jenis selang irigasi pada sistem fertigasi substrat terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil tanaman melon, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, Volume buah, dan Kekerasan buah. Perlakuan yang dibandingkan terdiri atas selang PE 16 mm + emitter (S1) dan selang drip 15 mikron tanpa emitter (S2). (Tabel 1).

Tabel 1. Angka Rata-rata pengaruh jenis selang irigasi terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman melon pada sistem fertigasi substrat

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm2)	Volume buah (ml)	Kekerasan buah (kgf)
S1	298,33 ± 17,65 a	36,38 ± 3,35 a	366,69 ± 53,00 a	1210,53 ± 273,06 a	1,04 ± 0,13 a
S2	273,23 ± 11,88 b	33,70 ± 1,59 b	245,56 ± 13,82 b	1001,23 ± 113,79 b	1,00 ± 0,07 b

F Hitung	32,30 **	10,40 *	12,87 **	7,92 *	19,80 *
F Tabel	4,41	4,41	4,41	7,71	7,71
CV%	4,89	7,49	7,99	17,14	1,64

Keterangan: Angka-angka dalam kolom dan perlakuannya yang diikuti dengan huruf berdasarkan Uji DMRT pada taraf 5%. **= berbeda sangat nyata, *= berbeda nyata

Perlakuan selang PE 16 mm + emitter memberikan hasil yang lebih baik pada sebagian besar parameter pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan selang PE 16 mm + emitter lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan tajuk tanaman,

Pertumbuhan vegetatif yang lebih tinggi pada perlakuan S1 diduga berkaitan dengan distribusi air dan larutan nutrisi yang lebih merata di sekitar daerah perakaran. Ketersediaan air yang stabil memungkinkan penyerapan air dan unsur hara berlangsung lebih efisien sehingga proses pembelahan dan pemanjangan sel pada batang dan daun dapat berlangsung secara optimal. Kondisi tersebut mendukung peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Hasil ini sejalan dengan Yang *et al*. (2023) yang melaporkan bahwa penyediaan air dan nutrisi yang sesuai pada budidaya melon mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif melalui peningkatan aktivitas fotosintesis dan akumulasi biomassa tanaman. Selain itu, Savvas & Gruda (2018) menjelaskan bahwa sistem fertigasi pada budidaya tanpa tanah dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman berlangsung lebih optimal.

Pengaruh penggunaan dua jenis selang irigasi pada sistem fertigasi substrat juga yang lebih baik pada parameter hasil buah melon, yaitu volume buah dan kekerasan buah. Perlakuan yang dibandingkan terdiri atas selang PE 16 mm + emitter (S1) dan selang drip 15 mikron tanpa emitter (S2). Penggunaan selang PE 16 mm + emitter menghasilkan volume buah dan kekerasan buah yang lebih tinggi dibandingkan selang drip 15 mikron tanpa emitter. Volume buah pada perlakuan S1 mencapai 1210,53 ml, sedangkan pada S2 sebesar 1001,23 ml. Demikian pula kekerasan buah pada S1 sebesar 1,04 kgf, lebih tinggi dibandingkan S2 yaitu 1,00 kgf. Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi air dan nutrisi yang lebih merata melalui penggunaan emitter mampu mendukung proses pembesaran buah serta mempertahankan struktur jaringan buah dengan lebih baik.

Peningkatan volume buah diduga terjadi karena ketersediaan air yang lebih stabil selama fase pembesaran buah mendukung pembelahan dan pembesaran sel sehingga ukuran buah menjadi lebih besar. Selain itu, distribusi nutrisi yang lebih merata memungkinkan akumulasi hasil fotosintesis ke buah berlangsung lebih optimal. Kekerasan buah yang lebih tinggi pada perlakuan S1 menunjukkan bahwa kecukupan air selama perkembangan buah mampu mempertahankan struktur dinding sel sehingga buah menjadi lebih padat. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Yang *et al*. (2023) yang melaporkan bahwa pengelolaan air dan nutrisi yang tepat pada budidaya melon mampu meningkatkan ukuran dan kualitas buah, serta Chevilly *et al*. (2021) yang menjelaskan bahwa kecukupan air berperan penting dalam menjaga perkembangan jaringan buah dan kualitas hasil melon.

SIMPULAN

Penggunaan jenis selang irigasi memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik distribusi air, pertumbuhan, dan hasil tanaman melon pada sistem fertigasi substrat. Selang PE 16 mm dengan emitter menghasilkan debit aliran yang lebih rendah, namun memiliki tingkat keseragaman distribusi air yang lebih tinggi CU 95,68% dibandingkan selang drip tape 15 µm tanpa emitter CU 85,27%. Keseragaman distribusi air yang lebih baik tersebut berkontribusi terhadap peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, volume buah, dan kekerasan buah. Dengan demikian, selang PE 16 mm dengan

emitter lebih direkomendasikan sebagai komponen sistem fertigasi substrat karena mampu mendistribusikan air dan larutan hara secara lebih seragam sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan hasil tanaman melon.

DAFTAR PUSTAKA

Al-ghobari, H. M., Mohammad, F. S., & Marazky, M. S. A. El. (2016). Evaluating two irrigation controllers under subsurface drip irrigated tomato crop. *Spanish Journal of Agricultural Research*, *14*(4). http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016144-8615

Badan Pusat Statistik. (2026). *Statistik Hortikultura 2025*. Statistik Hortikultura 2025 (BPS)

Carsidi, D., Saparso, Kharisun, & Febrayanto, C. R. (2021). Pengaruh media tumbuh dengan aplikasi irigasi tetes terhadap pertumbuhan dan hasil melon. *Jurnal Agro*, *8*(1), 68–83. https://doi.org/10.15575/9514

Chevilly, S., Dolz-edo, L., Martínez-sánchez, G., & Morcillo, L. (2021). Distinctive Traits for Drought and Salt Stress Tolerance in Melon (Cucumis melo L .). *Frontiers in Plant Science*, *12*, 1–13. https://doi.org/10.3389/fpls.2021.777060

El-Nesr, M. N., Alazba, A. A., & Amin, M. T. (2015). Simple mathematical model for drip irrigation system design. *Computers and Electronics in Agriculture*, *111*, 204–212. https://doi.org/10.1016/j.compag.2014.12.005

Haiqal, A., Nopsagirti, T., & Seprido. (2023). Pengaruh Jenis Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (Cucumis melo L) Hidroponik Sistem Tetes. *Green Swarnadwipa*, *12*(1), 347–350.

Handayani, T., & Irawati, T. (2022). EFISIENSI SISTEM IRIGASI TETES (DRIP IRRIGATION) PADA TANAMAN MELON VARIETAS JAPONIKA. *Jurnal Pertanian Agros*, *24*(1), 337–341. https://doi.org/10.37159/jpa.v24i2.1939

Hou, P., Xiao, Y., Muhammad, T., Zhou, B., Song, P., & Zhou, Y. (2023). Multi-factorial failure of pressure-compensating emitters in drip fertigation systems : An in-situ sampling investigation. *Agricultural Water Management*, *275*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.108036

Nakayama, F. S., & Bucks, D. A. (1986). *Trickle Irrigation for Crop Production: Design, Operation and Management*. Elsevier.

Savvas, D., & Gruda, N. (2018). Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry – A review. *European Journal of Horticultural Science*, *83*(5), 280–293. https://doi.org/10.17660/eJHS.2018/83.5.2

Seyedzadeh, A., Maroufpoor, S., Maroufpoor, E., Shiri, J., Bozorg-Haddad, O., & Gavazi, F. (2020). Artificial intelligence approach to estimate discharge of drip tape irrigation based on temperature and pressure. *Agricultural Water Management*, *228*, 105905. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105905

Shamshery, P., Wang, R., Tran, D. V, & V, A. G. W. (2017). Modeling the future of irrigation : A parametric description of pressure compensating drip irrigation emitter performance. *PLOS ONE*, *12*(4), 1–24. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175241

Wen, M., Yang, S., Huo, L., He, P., Xu, X., Wang, C., & Zhang, Y. (2022). Estimating Nutrient Uptake Requirements for Melon Based on the QUEFTS Model. *Agronomy*, *12*(1), 207. https://doi.org/10.3390/agronomy12010207 Academic

Xing, S., Du, K., & Liu, N. (2025). Effect of dynamic pressure and emitter type on irrigation and fertigation uniformity of drip irrigation systems. *Agricultural Water Management*, *312*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109418

Yang, Z., Kong, T., Xie, J., Yang, T., Jiang, Y., & Feng, Z. (2023). Appropriate water and fertilizer supply can increase yield by promoting growth while ensuring the soil ecological environment in melon production. *Agricultural Water Management*, *289*, 1–12.

https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108561

Zhou, J., Li, P., & Wang, J. (2022). Effects of Light Intensity and Temperature on the Photosynthesis Characteristics and Yield of Lettuce. *Horticulturae*, *8*(2), 1–11. https://doi.org/10.3390/horticulturae8020178