



PENGARUH DURASI TETESAN PADA BUDIDAYA TOMAT DENGAN IRIGASI TETES *IN-LINE DRIP*

Aurelius Sumardi¹, Marten Luter Lano², Marthen Makaborang³

Correspondensi e-mail: lano.marten@gmail.com

^{1,2,3}Program Studi Mekanisasi Pertanian, , Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Kristen Artha Wacana

ABSTRACT

Research on the duration of drips in in-line drip irrigation for tomato cultivation in semi-arid areas was conducted at the FTP-UKAW Kupang Field Laboratory from April to August 2025. This experimental study was designed as a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replicates. The treatments tested were P1 = 40-minute drip duration, P2 = 50-minute drip duration, P3 = 60-minute drip duration, and P4 = 70-minute drip duration. Observations on the research variables, including plant height, number of leaves, total number of fruits, and total weight of tomato fruit, were analyzed using analysis of variance (ANOVA) to determine the effect of treatment, and Duncan's multiple range test was used to identify the best treatment. The results showed that the duration of irrigation water supply with in-line drip had a significant effect on plant height, number of leaves, total number of fruits, and total weight of tomato fruit. The study found that longer drip durations further improved tomato growth performance and fruit production. The best irrigation water supply with in-line drip was provided by the 70-minute drip duration treatment (P4), which yielded the highest values for each test variable, namely an average height of 104.60 cm, an average number of leaves of 116 strands, an average total number of fruits of 55.4 fruits, and an average total weight of 3,490 grams of tomatoes.

ABSTRAK

Penelitian tentang durasi tetesan pada irigasi tetes in-line drip pada budidaya tomat di wilayah semi arid, telah dilakukan di Laboraturium Lapangan FTP-UKAW Kupang, sejak April hingga Agustus 2025. Penelitian eksperimen ini dirancang dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang dicobakan terdiri dari P1 = durasi tetes 40 menit, P2 = durasi tetes 50 menit, P3 = durasi tetes 60 menit dan P4 = durasi tetes 70 menit. Hasil pengamatan terhadap varibel penelitian tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah total buah dan

ARTICLE INFO

Submitted: 5 July 2025

Revised: 23 July 2025

Accepted: 3 August 2025

Keywords:

in-line drip irrigation; drip duration; tomatoes: semi-arid.

DOI:

[10.55080/agronimal.v3i2.1919](https://doi.org/10.55080/agronimal.v3i2.1919)

berat toatal buah tomat dianalisi dengan analisis varian untuk mentukan pengaruh perlakuan dan diuji dengan uji jarak berganda Duncan, untuk menentukan perlakuan terbaik. Hasil penelitian menunjukan bahwa durasi pemberian air irigasi dengan in-line drip berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah total buah dan jumlah total berat buah tomat. Penelitian mendapati durasi tetes yang lebih lama semakin meningkatkan performa pertumbuhan dan produksi buah tomat. Hasil penelitian juga menemukan bahwa pemberian air irigasi dengan in-line drip terbaik diberikan oleh perlakuan durasi tetes 70 menit (P4), karena memberikan nilai tertinggi untuk setiap variabel uji, yaitu tinggi rata-rata 104,60 cm, jumlah daun rata-rata 116 helai, jumlah buah total rata-rata 55,4 buah dan berat total rata-rata buah tomat 3.490 gram.

Kata kunci:

irigasi tetes in-line; durasi tetesan; tomat; semi-arid

PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat, baik untuk konsumsi segar maupun industri pengolahan. Tomat merupakan tanaman sayuran tropis dan sub-tropis yang sangat diminati secara global (Govindasamy, et al (2025), karena tomat menjadi sumber vitamin, mineral, serta antioksidan penting seperti likopen. Di Indonesia, budidaya tomat berkembang pesat di sentra-sentra hortikultura dataran rendah hingga dataran tinggi, dengan total produksi di Tahun 2023 sebanyak 1.143,79 juta ton yang meningkat sebesar 0,79% di Tahun 2024 dengan produksi sebanyak 1.152,79 juta ton (BPS, 2025). Di Nusa Tenggara Timur, Kabupaten Kupang merupakan pemasok terbesar tomat ke Kota Kupang, dimana Tahun 2023, jumlah produksi tomat yang diserap konsumen Kota Kupang sebesar 1.064,03 ton (BPS, 2024). Produktivitas tomat berfluktuasi akibat, adanya kendala teknis budidaya, terutama dalam pengelolaan air irigasi dan efisiensi penggunaan air serta kelangkaan air di musim kemarau.

Ketersediaan air merupakan faktor pembatas utama dalam budidaya tomat. Tanaman tomat tergolong sensitif terhadap defisit maupun kelebihan air, khususnya pada fase pembungaan dan pembentukan buah. Stress akibat kekurangan air menyebabkan terjadinya alterasi pada karakteristik fisiologis, biokimia, kimia, dan morfologis tanaman dan akhirnya mengganggu struktur dan permeabilitas membran, struktur dan fungsi protein, yang menyebabkan kematian sel (Kumar, 2019). Cekaman air pada fase kritis dapat menurunkan jumlah bunga, meningkatkan gugur buah, serta memengaruhi ukuran dan kualitas hasil. Tanaman tomat tergolong ke dalam tanaman yang rentan akan kekeringan dan hasil panennya sangat bergantung kepada ketersediaan air (Ningrum et al., 2020). Oleh karenanya tanaman tomat membutuhkan jumlah air yang optimal agar dapat tumbuh dengan baik, karena jika air berlebihan juga akan menurunkan produksi hingga 24% (Tesfaye, at al., 2024).

Sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) dikenal sebagai metode irigasi bertekanan yang mampu menyalurkan air secara perlahan dan langsung ke zona perakaran tanaman dengan kehilangan air minimal akibat evaporasi dan limpasan. Irigasi tetes secara luas diterima sebagai teknik irigasi yang paling efisien, karena memungkinkan keseragaman aplikasi air dan nutrisi yang tinggi (Fayed, 2020). Salah satu pengembangannya adalah sistem *in-line drip*, yaitu pipa lateral dengan emitter yang telah terpasang permanen pada jarak tertentu di sepanjang pipa. Sistem ini memungkinkan distribusi air yang lebih seragam, instalasi lebih sederhana, serta efisiensi aplikasi air yang tinggi serta pemanfaatan pupuk yang lebih baik dibandingkan metode

irigasi permukaan konvensional. Penelitian [Li, et al. \(2021\)](#), menunjukkan secara keseluruhan, irigasi tetes menghasilkan hasil panen yang secara signifikan lebih tinggi (12,0%) dan secara signifikan menurunkan evapotranspirasi tanaman (ET) sebesar 11,3%, dibandingkan dengan praktik petani yang mengacu pada irigasi tradisional karena dengan irigasi tetes memungkinkan integrasi dengan fertigasi sehingga ketersediaan air dan hara dapat dikontrol secara simultan. Berbagai penelitian lain juga menunjukkan bahwa irigasi tetes mampu meningkatkan produktivitas tomat dan efisiensi penggunaan air dibandingkan metode irigasi tradisional.

[Zhang, et.al., \(2025\)](#) mengkaji interaksi antara tingkat irigasi (jumlah air) dan interval irigasi terhadap pertumbuhan, fotosintesis, efisiensi penggunaan air, dan hasil tomat dalam rumah kaca di Tiongkok. Hasil awal menunjukkan bahwa interval irigasi lebih pendek (mis. setiap hari) meningkatkan produksi dan efisiensi air dibanding interval yang lebih panjang. [Akter et.al., \(2025\)](#), meneliti kombinasi frekuensi (harian dan selang hari) dan jumlah air (%) berdasarkan evapotranspirasi tanaman (ETc) untuk menentukan strategi irigasi terbaik pada tomat. Kajian tersebut menunjukkan manfaat signifikan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pertumbuhan tanaman dengan pengaturan frekuensi yang tepat. Penelitian tentang durasi penyiraman memang pernah dilakukan oleh [Apriliasi \(2025\)](#), pada tanaman anggur, dimana hasilnya menunjukkan bahwa durasi 30 menit persesi dilakukan 2 kali/hari pada debit emiter 2 l/jam, menunjukkan bahwa sistem memenuhi kebutuhan air tanpa pemborosan. Namun demikian, pada tanaman tomat, sebagian besar penelitian berfokus pada variasi volume air atau tingkat evapotranspirasi tanaman (ETc), sementara aspek lama waktu tetesan (durasi aplikasi dalam satu siklus irigasi) relatif kurang mendapat perhatian khusus. Padahal, pada sistem in-line drip, durasi tetesan sangat menentukan distribusi kelembapan tanah secara horizontal dan vertikal, kedalaman basah (*wetting front*), serta dinamika ketersediaan air di zona perakaran aktif.

Pengaturan durasi tetesan yang tidak tepat dapat menyebabkan ketidakseimbangan distribusi air, durasi terlalu singkat berpotensi tidak memenuhi kebutuhan air tanaman, sedangkan durasi terlalu lama dapat meningkatkan perkolasi dalam dan kehilangan air di bawah zona perakaran. Kondisi ini berimplikasi pada efisiensi irigasi, serapan hara, serta produktivitas tanaman tomat. Dengan demikian, kajian mengenai pengaruh lama waktu tetesan pada sistem in-line drip menjadi penting untuk menghasilkan rekomendasi teknis yang lebih presisi dan adaptif terhadap kondisi agroklimat lokal.

Berdasarkan telaah literatur, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait optimasi durasi tetesan spesifik pada budidaya tomat dengan sistem in-line drip, khususnya yang mengaitkan parameter pertumbuhan, hasil, dan efisiensi penggunaan air secara simultan. Penelitian sebelumnya cenderung menekankan jumlah total air yang diberikan tanpa menguraikan dinamika distribusi kelembapan tanah akibat variasi lama waktu aplikasi dalam satu siklus irigasi. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada analisis komprehensif pengaruh variasi lama waktu tetesan terhadap respons pertumbuhan vegetatif, komponen hasil, dan produksi pada budidaya tomat menggunakan sistem irigasi in-line drip.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan strategi irigasi presisi pada komoditas hortikultura, sekaligus menjadi dasar rekomendasi teknis bagi petani dan praktisi irigasi dalam meningkatkan produktivitas tomat secara berkelanjutan di tengah tantangan keterbatasan sumber daya air di daerah semi arid Nusa Tenggara Timur

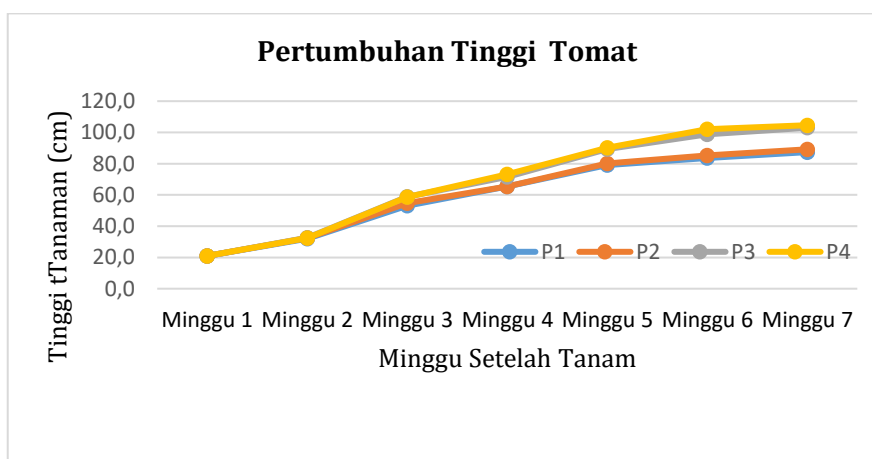
METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapangan FTP-UKAW, sejak bulan April hingga Agustus 2025. Peralatan yang digunakan peralatan budidaya, unit irigasi tetes in-line-drip yang terdiri dari reservoir, pipa utama, pipa distribusi, selang tetes, meteran dan timbangan. Bahan-bahan yang digunakan lahan tanam, pupuk kompos, pupuk NPK mutiara 16-16-16, bibit tomat servo F-1 dan air. Eksperimen lapangan dirancang dengan rancangan acak lengkap, dengan 4 perlakuan yang diulang sebanyak 5 kali. Perlakuan yang dicobakan yaitu pemberian dengan durasi: P1 = 40 menit, P2 = 50 menit, P3 = 60 menit dan P4 = 70 menit. Variabel pengamatan meliputi : tinggi tanaman, jumlah daun, total jumlah buah dan total berat buah. Hasil pengamatan terhadap variabel dianalisis dengan analisis sidik ragam (*Anova*) untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) untuk menguji beda antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Tomat

Hasil analisis sidik ragam terhadap rata-rata tinggi tanaman tomat menunjukkan bahwa durasi pemberian air dengan system irigasi tetes in-line drip berpengaruh signifikan pada taraf uji 5% ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi mingguan tanaman tomat di sajikan dalam gambar grafik berikut:



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat (cm)

Dari gambar grafik, diketahui pertumbuhan tinggi tanaman tomat cenderung linear, dengan variasi rata-rata laju pertumbuhan tinggi di minggu ke-2 hingga ke-5. Memasuki minggu ke-6, pertumbuhan relatif stagnan.

Perbedaan rata-rata tinggi tanaman tomat, hasil uji jarak berganda Duncan, disajikan pada Tabel 1., sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat pada perlakuan durasi tetes.

Durasi tetes (P)	Rata-rata tinggi tanaman tomat (cm)
P1 = 40 menit	87.40 ^b
P2 = 50 menit	89.20 ^b
P3 = 60 menit	103.00 ^a
P4 = 70 menit	104.60 ^a

Keterangan :- Superskrip yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan berbeda nyata taraf uji 0,05.

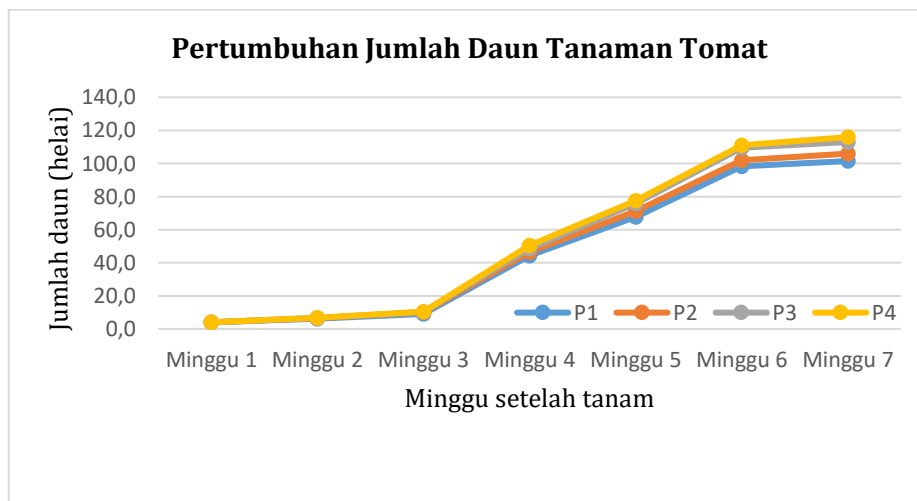
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman tomat tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (104,60 cm), yang berbeda tidak signifikan ($P > 0,05$) dengan perlakuan P3, tetapi berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan perlakuan P1 dan P2. Diketahui perubahan tinggi tanaman mengikuti perbedaan durasi pemberian air. Semakin lama durasi pemberian air pertumbuhan tanaman tomat, juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh karena tanaman yang ditanam dengan kondisi ketersediaan lengas lebih tinggi cenderung menunjukkan performa tinggi yang lebih dibanding pada perlakuan dengan kadar lengas yang lebih sedikit akibat perbedaan durasi pemberian air.

Kandungan air tanah yang mempengaruhi hara dan transportasi hara dalam tanaman hal ini berlaku untuk semua jenis tanaman. **Paramartha, et al., (2019)** menyatakan bahwa ketersediaan air tanah merupakan faktor yang paling dominan dalam memengaruhi produktivitas tumbuhan dibandingkan dengan faktor lainnya seperti kesuburan tanah maupun intensitas sinar matahari. Hal ini disebabkan oleh tanaman banyak melibatkan air dalam proses fisiologis seperti penyerapan hara, fotosintesis, respirasi, dan sebagai media untuk berlangsungnya reaksi-reaksi metabolisme.

Tanaman tomat sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan, sehingga dapat menurunkan pertumbuhan dan produksi buah tomat (Ningrum et.al., 2020). Pada perlakuan P1 dengan durasi pemberian air 40 menit, menghasilkan perbedaan yang tidak signifikan ($P > 0,05$) dengan P2, diduga kuat berkaitan erat dengan kondisi kapasitas lapang tanaman tomat, di mana pada P1 dan P2, kapasitas lapang masih berada di bawah 60%. Tanaman tomat dapat berproduksi baik di kisaran kapasitas lapang 60%-90%, namun tidak signifikan terhadap kualitas buah dari aspek komposisi kimianya (**Liu, et.al., 2019**).

Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam terhadap rata-rata jumlah daun tanaman tomat menunjukkan bahwa durasi pemberian air dengan sistem irigasi tetes in-line drip berpengaruh signifikan pada taraf uji 5% ($P < 0,05$) terhadap jumlah daun tanaman tomat. Pertumbuhan jumlah daun mingguan tanaman tomat di sajikan dalam gambar grafik berikut :



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Tomat (helai)

Dari gambar grafik, diketahui pertumbuhan tinggi tanaman tomat cenderung lambat pada minggu pertama hingga minggu ketiga setelah tanam, namun meningkat tajam pada minggu keempat hingga keenam dan kembali melambat di minggu ketujuh serta relatif mulai stagnan.

Perbedaan rata-rata jumlah daun tanaman tomat, hasil uji jarak berganda Duncan, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman tomat pada perlakuan durasi tetes.

Durasi tetes (P)	Rata-rata jumlah daun tanaman tomat (helai)
P1 = 40 menit	101.5 ^c
P2 = 50 menit	106.0 ^b
P3 = 60 menit	113.0 ^a
P4 = 70 menit	116.0 ^a

Keterangan :- Superskrip yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan berbeda nyata taraf uji 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tanaman tomat tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (116,0 helai), yang berbeda tidak signifikan ($P > 0,05$) dengan perlakuan P3, tetapi berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan perlakuan P1 dan P2. Perlakuan P1, memberikan pertumbuhan rata-rata jumlah daun terendah (101,5 helai) yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Diketahui perubahan jumlah daun tanaman mengikuti perbedaan durasi pemberian air. Semakin lama durasi pemberian air pertumbuhan daun tanaman tomat juga semakin tinggi. Tanaman yang ditanam dengan kondisi ketersediaan lengas lebih tinggi cenderung menunjukkan performa tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan kadar lengas yang lebih sedikit akibat perbedaan durasi pemberian air.

Kandungan air tanah sangat krusial bagi pembentukan daun, di mana kadar air optimal (kapasitas lapang) mendukung pertumbuhan maksimal, jumlah daun yang lebih banyak, dan ukuran lebih besar. Air tanah memfasilitasi penyerapan unsur hara, mempertahankan tekanan turgor untuk ekspansi sel, dan menggerakkan fotosintesis untuk memproduksi makanan (Roosa, et al., 2019). Kandungan air tanah juga memengaruhi pelarutan hara dan transportasi hara dalam tanaman, hal yang berlaku untuk semua jenis tanaman. Ketersediaan air tanah merupakan faktor yang paling dominan dalam memengaruhi produktivitas tumbuhan dibandingkan dengan faktor lainnya seperti kesuburan tanah maupun intensitas sinar matahari (Paramartha et al., 2019). Air tanah yang cukup mempermudah akar menyerap nutrisi penting (seperti Nitrogen) yang diperlukan untuk pembentukan protein dan klorofil pada daun (Roosa, et al., 2019).

Jumlah Buah Tomat

Hasil analisis sidik ragam terhadap rata-rata jumlah buah tanaman tomat menunjukkan bahwa durasi pemberian air dengan sistem irigasi tetes in-line drip berpengaruh signifikan pada taraf uji 5% ($P < 0,05$) terhadap total jumlah buah tanaman tomat.

Perbedaan rata-rata jumlah buah tanaman tomat, hasil uji jarak berganda Duncan, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah buah tomat pada perlakuan durasi tetes.

Durasi tetes (P)	Rata-rata jumlah buah tomat (buah)
P1 = 40 menit	41,4 ^c
P2 = 50 menit	44,8 ^{bc}
P3 = 60 menit	48,2 ^b
P4 = 70 menit	55,4 ^a

Keterangan :- Superskrip yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan berbeda nyata taraf uji 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah buah tanaman tomat tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (55,4 buah), yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P3, memberikan jumlah buah tomat tertinggi kedua (48,2 buah) yang berbeda tidak signifikan ($P > 0,05$) dengan perlakuan P2, tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P1, memberikan rata-rata jumlah buah terendah (41,4 buah), yang berbeda tidak signifikan ($P > 0,05$) dengan perlakuan P2, tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya.

Diketahui perubahan jumlah buah tanaman mengikuti perbedaan durasi pemberian air. Semakin lama durasi pemberian air produksi buah tomat juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh karena tanaman yang ditanam dengan kondisi ketersediaan lengas lebih tinggi cenderung menunjukkan performa yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan kadar lengas yang lebih sedikit akibat perbedaan durasi pemberian air. Ketersediaan lengas dalam kondisi kapasitas lapang lebih dominan pengaruhnya dibandingkan dengan kesuburan tanah maupun intensitas sinar matahari pada produktivitas tanaman (Paramartha et al., 2019).

Tanaman tomat sebagai tanaman hortikultura sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan, sehingga dapat menurunkan pertumbuhan dan produksi buah tomat (Ningrum et.al., 2020). Tanaman tomat menunjukkan respons fisiologis yang kuat terhadap variasi kadar air tanah. Ketersediaan lengas tanah memengaruhi status air tanaman, yang secara langsung menentukan tekanan turgor, pembukaan stomata, serta laju fotosintesis (Bhattacharya, 2021). Kondisi defisit lengas yang memberikan cekaman kekeringan menurunkan produksi tomat sebesar 31%, akan tetapi kondisi lengas jenuh juga menurunkan produksi hingga 24% dari kapasitas lapang. Tanaman tomat akan memberikan hasil optimal pada kondisi pemberian air sebesar 75% dari ETc (Tesfaye, et al., 2024).

Ketika lengas tanah berada pada kisaran optimal (60-90% kapasitas lapang, tergantung tekstur tanah), tanaman mampu mempertahankan keseimbangan antara transpirasi dan absorpsi air, sehingga proses fotosintesis dan distribusi asimilat ke organ generatif berlangsung optimal. Sebaliknya, defisit air menurunkan potensial air daun dan meningkatkan akumulasi hormon stres seperti asam absisat (ABA), yang berperan dalam penutupan stomata serta penghambatan pertumbuhan sel (Liu, et.al., 2019). Pada fase inisiasi bunga, stres air yang berat dapat menghambat diferensiasi meristem reproduktif dan menurunkan jumlah bunga yang terbentuk. Penelitian oleh Medyouni, et al. (2021) menunjukkan bahwa defisit air pada fase pertumbuhan menurunkan jumlah, panjang dan lebar daun, yang secara signifikan menurunkan jumlah bunga dan fruit set.

Secara umum, pengaruh lengas tanah terhadap pembentukan bunga dan buah tomat melibatkan interaksi kompleks antara status air tanaman, regulasi hormonal, distribusi asimilat, serta dinamika pertumbuhan sel. Ketersediaan air yang seimbang dan terkontrol pada fase-fase kritis pertumbuhan generatif menjadi determinan utama keberhasilan produksi, baik dari sisi kuantitas maupun kualitas hasil.

Berat Total Buah Tomat

Hasil analisis sidik ragam terhadap rata-rata jumlah berat total buah tomat menunjukkan bahwa durasi pemberian air dengan sistem irigasi tetes in-line drip berpengaruh signifikan pada taraf uji 5% ($P < 0,05$) terhadap total berat panen buah tomat.

Perbedaan rata-rata jumlah buah tanaman tomat, hasil uji jarak berganda Duncan, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Rata-rata jumlah buah tomat pada perlakuan durasi tetes.

Durasi tetes (P)	Rata-rata tinggi tanaman tomat (gram)
P1 = 40 menit	2.418 ^d
P2 = 50 menit	2.733 ^c
P3 = 60 menit	3.037 ^b
P4 = 70 menit	3.490 ^a

Keterangan :- Superskrip yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan berbeda nyata taraf uji 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata berat total buah tomat tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (3.326 gram), yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P3, memberikan rata-rata berat total buah tomat tertinggi kedua (2.942 gram) yang

berbeda tidak signifikan ($P > 0,05$) dengan perlakuan P2, tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P1, memberikan rata-rata berat total buah tomat (2.610 gram) yang berbeda tidak signifikan ($P > 0,05$) dengan perlakuan P2, tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya.

Adanya perbedaan berat total dari produksi buah tomat akibat adanya perbedaan durasi irigasi tetes, karena pada kondisi defisit air moderat hingga berat, total berat buah akan menurun akibat penurunan jumlah buah dan penurunan ukuran buah. Hal ini disebabkan oleh karena pada fase antesis dan penyerbukan, kondisi lengas tanah menjadi sangat kritis. Stres air dapat menurunkan viabilitas serbuk sari dan menghambat pertumbuhan tabung polen, sehingga meningkatkan gugur bunga (Amuji, et al., 2020). Selain itu, penurunan ketersediaan air mengurangi translokasi karbohidrat ke organ reproduktif, yang pada akhirnya menghambat keberhasilan pembentukan buah (fruit set). Pada tanaman semusim seperti tomat, jaringan reproduktif lebih sensitif terhadap cekaman air dibandingkan dengan jaringan vegetatif (Harison Day, et al., 2022). Oleh karena itu, stres air pada fase pembungaan dan awal pembentukan buah sering kali menyebabkan penurunan fruit set yang signifikan, yang akhirnya menurunkan total hasil. Penelitian Cui, et al. (2019) pada budidaya tomat dengan variasi kondisi lengas tanah menunjukkan bahwa kondisi 50% dari kapasitas lapang menurunkan produksi total buah tomat, walau memberikan kualitas nutrisi yang lebih baik, seperti total padatan terlarut, gula terlarut, asam organik, dan vitamin C yang meningkat sebagai respons terhadap pasokan air yang terbatas.

Pada fase pembesaran buah, ketersediaan air memengaruhi dua proses utama: pembelahan sel dan pembesaran sel. Defisit air pada tahap awal perkembangan buah (fase pembelahan sel) dapat membatasi jumlah sel perikarp, sehingga ukuran akhir buah menjadi lebih kecil. Sementara itu, pada fase pembesaran sel, tekanan turgor sangat menentukan ekspansi sel dan bobot segar buah. Penelitian Wu, et al. (2021) menunjukkan bahwa pengurangan irigasi pada fase pembentukan dan pembesaran buah menurunkan ukuran dan hasil total, meskipun dapat meningkatkan konsentrasi padatan terlarut (TSS). Selanjutnya dikatakan bahwa kondisi kelebihan air juga berdampak negatif terhadap kualitas buah seperti pada irigasi 100% dari ETc. Lengas tanah yang melebihi kapasitas lapang dalam waktu lama akan menurunkan aerasi tanah dan respirasi akar, serta menghambat penyerapan unsur hara seperti kalsium.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi tetesan dari emitter pada sistem irigasi tetes in-line drip berpengaruh signifikan pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah total buah tomat dan berat total buah tomat. Durasi tetesan selama 70 menit, memberikan tinggi tanaman tertinggi, jumlah daun terbanyak, total buah terbanyak dan berat total buah terberat.

Daftar Pustaka

- Amuji, C. F., Beaumont, L. J., & Atwell, B. J. (2020). The effect of co-occurring heat and water stress on reproductive traits and yield of tomato (*Solanum lycopersicum*). *The Horticulture Journal*, 89(5), 530-536. <https://doi.org/10.2503/hortj.UTD-166>
- Apriliasi, E. (2025). Efektivitas Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Pada Tanaman Anggur Di Wilayah Agrowisata Kampung Keranggan. *Axial: Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi*, 13(2), 095–101. <https://doi.org/10.30742/axial.v13i2.4679>
- Bhattacharya, A. (2021). Effect of Soil Water Deficit on Growth and Development of Plants: A Review. In: *Soil Water Deficit and Physiological Issues in Plants*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-33-6276-5_5
- BPS, 2024. Kabupaten Kupang Dalam Angka 2024.

- BPS, 2025. Statistik Pertanian Hortikultura SPH. <https://www.bps.go.id/assets/tautan>
- Cui, J., Shao, G., Lu, J., Keabetswe, L., & Hoogenboom, G. (2019). Yield, quality and drought sensitivity of tomato to water deficit during different growth stages. *Scientia agricola*, 77, e20180390.
- Fayed, M. (2020). Drip Irrigation Technology: Principles, Design, and Evaluation. In: Omran, ES., Negm, A. (eds) Technological and Modern Irrigation Environment in Egypt. Springer Water. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30375-4_13
- Govindasamy, R., Ceylan, R. F., & Özkan, B. (2025). Global Tomato Production: Price Sensitivity and Policy Impact in Mexico, Türkiye, and the United States. *Horticulturae*, 11(1), 84. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11010084>
- Harrison Day, B. L., Johnson, K. M., Tonet, V., Bourbia, I., Blackman, C., & Brodribb, T. J. (2023). The root of the problem: diverse vulnerability to xylem cavitation found within the root system of wheat plants. *New Phytologist*, 239(4).
- Kumar, R., Berwal, M. K. & Saroj, P. L. (2019). Morphological, Physiological, Biochemical and Molecular Facet of Drought Stress in Horticultural Crops. *International Journal of Bio-resource and Stress Management* 2019, 10(5):545-560. <https://doi.org/10.23910/ljbsm/2019.10.5.2031>
- Li, H., Mei, X., Wang, J., Huang, F., Hao, W., & Li, B. (2021). Drip fertigation significantly increased crop yield, water productivity and nitrogen use efficiency with respect to traditional irrigation and fertilization practices: A meta-analysis in China. *Agricultural Water Management*, 244, 106534. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106534>
- Liu, J., Hu, T., Feng, P., Wang, L., & Yang, S. (2019). Tomato yield and water use efficiency change with various soil moisture and potassium levels during different growth stages. *PLoS ONE* 14 (3): e0213643. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213643>
- Medyouni, I., Zouaoui, R., Rubio, E., Serino, S., Ahmed, H. B., & Bertin, N. (2021). Effects of water deficit on leaves and fruit quality during the development period in tomato plant. *Food Science & Nutrition*, 9(4), 1949-1960. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2160>
- Ningrum, A.R., Nuraini, A., Suminar, E. & Mubarak, S. (2020). Respons dua mutan tomat terhadap cekaman kekeringan. *Jurnal Kultivasi* Vol. 19 (2) <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i2.27095>
- Paramartha I N.B., Trisnadewi A,A,A,S danDuarsa M.A.P., 2019. Efisiensi Pemanfaatan Air Beberapa Jenis Rumpun Lokal Pada Kadar Air Yang Berbeda, *Pastura* Vol. 9 No. 1 : 36 - 39 – 2019 p-ISSN 2088-818X
- Roosa V, Karyawati A. S dan Armita D. (2019). Pengaruh Kadar Air Tanah dan Pemupukan MgSO4 terhadap Pertumbuhan Tanaman Stroberi (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 7 No. 8, Agustus 2019: 1401–1409 ISSN: 2527-8452
- Tesfaye, A., Wondimu, T., Tezera, K., Ashemi, G., Worku, T., & Gurms, A. (2024). Nitrogen and soil moisture optimization for tomato crops in semi-arid areas of Ethiopia. *Air, Soil and Water Research*, 17, <https://doi.org/10.1177/11786221241289641>
- Wu, Y., Yan, S., Fan, J., Zhang, F., Xiang, Y., Zheng, J., & Guo, J. (2021). Responses of growth, fruit yield, quality and water productivity of greenhouse tomato to deficit drip irrigation. *Scientia Horticulturae*, 275, 109710. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109710>

Zhang, H.; Cao, H.; Zhao, Z.; Dou, Z.; Liao, Z.; Bai, Z.; Li, S.; Zhang, F.; Fan, J. Effects of Irrigation Interval and Irrigation Level on Growth, Photosynthesis, Fruit Yield, Quality, and Water-Nitrogen Use Efficiency of Drip-Fertigated Greenhouse Tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.). *Agronomy* 2025, 15, 1068. <https://doi.org/10.3390/agronomy15051068>