

Dinamika kelembaban tanah antar tanaman durian (*Durio zibethinus*) pada sistem irigasi tetes tanah bertekstur ringan

Dynamic water of soil content between durian (*Durio zibethinus*) crop on drip irrigation of light soil

Sukron Romadhona^{1*} dan Josi Ali Arifandi²

¹Sekolah Pascasarjana Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro

²Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

*Penulis Korespondensi: sukronromadhona@gmail.com

Diterima Tanggal 21 Juni 2023, Disetujui Tanggal 25 Januari 2024

DOI: <https://doi.org/10.51978/japp.v24i1.635>

Abstrak

Kelembaban tanah permukaan memainkan peran kunci dalam siklus hidrologi karena mengontrol fluks air antara tanah, vegetasi, dan atmosfer. Selain itu, pengetahuan tentang kelembaban tanah sangat dibutuhkan dalam banyak studi pertanian dan aplikasi yang berkaitan dengan pengelolaan irigasi. Sistem irigasi tetes merupakan salah satu alternatif teknologi aplikasi irigasi. Penerapan sistem irigasi ini mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air pada lahan kering. Penggunaan air irigasi tetes pada tanaman hanya di sekitar daerah perakaran saja. Tetesan irigasi di daerah perakaran tanaman dapat menekan aktivitas tanaman pengganggu. Kebutuhan air di daerah perakaran berbeda pada setiap tanaman. Komunitas ilmiah telah dengan jelas mengakui pentingnya kelembaban tanah sebagai masukan untuk aplikasi ilmu bumi, mengembangkan pendekatan dan teknik baru untuk pemantauan, pemodelan, dan penggunaan data kelembaban tanah. Pada penelitian ini kebutuhan air irigasi diterapkan pada tanaman durian. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pola kelembaban tanah pada tanaman durian. Kelembaban tanah mempunyai dua pengertian yang berbeda, sebagai kelembaban volumetris (θ) dan kelembaban gravimetris (w). Penentuan besarnya kebutuhan air bagi tanaman secara teliti pada umumnya terbentur pada kesukaran untuk mendapatkan hasil pengukuran yang teliti di lapangan. Kelembaban tanah pada hasil pengukuran berkisar antara $0.228 \text{ (cm}^3.\text{cm}^{-3}\text{)}$ hingga $0.699 \text{ (cm}^3.\text{cm}^{-3}\text{)}$.

Kata Kunci: irigasi tetes, kelembaban tanah, sifat tanah

Abstract

Surface soil moisture plays a key role in the hydrological cycle as it controls the water fluxes between soil, vegetation, and atmosphere. Moreover, knowledge about soil moisture is widely required in many agricultural studies and applications related to irrigation management. Irrigation drip system represent the technological alternative of irrigation application. Applying of this irrigation system can improve efficiency usage of water at dry farming. Usage of irrigation water dropp at crop only around just root area. Irrigation drop in crop root area can depress intruder crop activity. Amount of water required in root area differ in each crop. The scientific community has clearly recognized the importance of soil moisture as input for earth science applications, developing new approaches and techniques for monitoring, modelling, and use of soil moisture data. This research of irrigation amount of water required applied at durian crop. The research aim to to know pattern dampness of land at durian crop. Dampness of land have two different congeniality, as dampness of volumetris (θ) and dampness of gravimetris (w). Determination level amount of water required to crop accurately is general collided by difficulty to get result of accurate measurement field. Dampness of land at result measurement range from $0.228 \text{ (cm}^3.\text{cm}^{-3}\text{)}$ till $0.699 \text{ (cm}^3.\text{cm}^{-3}\text{)}$.

Keywords: drip irrigation, dampness of land, soil property

PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara yang memiliki lahan yang sangat luas dengan potensi sumber daya alamnya yang masih sangat besar. Indonesia memiliki lahan pertanian atau lahan yang pernah digunakan adalah 70,2 juta ha, yang terdiri atas sawah, tegalan, pekarangan, perkebunan, padang penggembalaan, kayu-kayuan, dan tambak/kolam. Meningkatnya jumlah penduduk dunia dan peningkatan konsumsi air yang diakibatkannya memerlukan pengelolaan sumber daya air yang tepat dan efisien. Di bidang pertanian, irigasi tetes adalah salah satu solusi terpenting untuk efisiensi penggunaan sumber daya air yang terbatas. Irigasi tetes menyediakan air ke tanah dengan volume terbatas di wilayah di mana pengambilan air terbesar oleh tanaman terjadi sehingga mengurangi kehilangan air akibat penguapan permukaan dan perkolasi dalam Distribusi kelembaban dalam suatu volume tanah basah dikenal sebagai bola basah (Beden *et al.*, 2023).

Kelembaban tanah permukaan memainkan peran kunci dalam siklus hidrologi karena mengontrol fluks air antara tanah, vegetasi, dan atmosfer. Selain itu, pengetahuan tentang kelembaban tanah sangat dibutuhkan dalam banyak studi pertanian dan aplikasi yang berkaitan dengan pengelolaan irigasi (Ursulino *et al.*, 2019). Irigasi tetes merupakan salah satu alternatif teknologi aplikasi irigasi, yang secara teoritis mempunyai efisiensi irigasi lebih tinggi dibanding irigasi permukaan. Teknologi irigasi tetes lebih tepat diterapkan pada daerah-daerah yang relatif kering, yang memerlukan teknologi irigasi hemat air. Teknologi irigasi ini juga diperlukan untuk usaha tani dengan teknik budidaya tanaman tertentu. Efisiensi irigasi tetes yang tinggi hanya dapat dicapai apabila jaringan irigasi dirancang dengan

benar dan dioperasikan secara tepat (Molle *et al.*, 2021).

Pembuatan jaringan irigasi bervariasi, tergantung dari luas lahan dan komoditi budidaya, serta cuaca yang terjadi di setiap tempat. Daya adaptasi manusia terhadap perubahan unsur-unsur iklim relatif terbatas (Berman *et al.*, 2020). Kelebihan manusia dari hewan dan tumbuhan adalah bahwa manusia dengan akalnyanya mampu untuk memodifikasi iklim mikro sehingga lebih sesuai untuk kebutuhan hidupnya. Memodifikasi iklim mikro di sekitar tanaman terutama tanaman hortikultura merupakan suatu usaha yang telah banyak dilakukan agar tanaman yang dibudidayakan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Kelembaban udara dan tanah, suhu udara dan tanah merupakan komponen iklim mikro yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dan masing-masing berkaitan mewujudkan keadaan lingkungan optimal bagi tanaman (Singh *et al.*, 2017)

Irigasi tetes adalah penggunaan tetes-tetes air berkali-kali atau setiap hari untuk melokalisasi daerah tanah. Keuntungan irigasi tetes adalah sangat berkurangnya penggunaan air dan tekanan air yang lebih seragam di dalam tanaman selama musim tanam, dan kemampuan penyesuaian terhadap lahan kering dan curam di tempat yang dengan cara lain tidak cocok (Sumarniasih *et al.*, 2021).

Pertumbuhan tanaman di lahan kering sangat dipengaruhi oleh keadaan curah hujan (J. Liu *et al.*, 2023). Oleh karena itu untuk menghindari resiko kegagalan panen yang besar, pemilihan waktu tanam suatu jenis tanaman dan varietasnya harus tepat, terutama untuk tanaman pangan (Witman, 2021). Menurut (Y. Liu & Yang, 2022) bahwa, pemilihan saat dan masa tanam yang baik didasarkan pada indikator indeks kecukupan air (*water satisfaction*) yang dikenal sebagai nisbah evapotranspirasi referensi dan evapotranspirasi tanaman.

Kelebihan irigasi tetes, yaitu: efisiensi dalam pemakaian air irigasi relatif paling tinggi, kondisi tanaman yang tidak dibasahi akan mencegah penyakit daun terbakar, dapat menekan aktifitas organisme pengganggu tanaman, dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemberian pupuk dan pestisida, dapat menghemat kebutuhan tenaga kerja untuk kegiatan pemberian tetes, pemberian air yang sinambung dapat mengurangi resiko penumpukan garam dan unsur-unsur beracun lainnya di daerah perakaran tanaman, dan mempunyai akurasi yang tinggi dalam menentukan waktu dan jumlah air irigasi yang harus diberikan pada. Irigasi tetes memiliki kelemahan, yaitu tekanan air yang mengalir pada pipa air tidak sama (tekanan pada pangkal pipa jauh lebih besar daripada yang di ujung), sehingga air yang diberikan pada setiap tanaman tidak sama. Kadar lengas yang tinggi menyebabkan penyerapan akar tanaman terhadap air akan semakin meningkat (Bieganowski *et al.*, 2016).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah yang diambil dari setiap lapisan pada lubang profil yang dibuat di Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember, bahan pendukung irigasi tetes, dan bahan untuk analisis fisika tanah. Teknologi irigasi tetes merupakan teknologi yang melibatkan proses manajemen air,

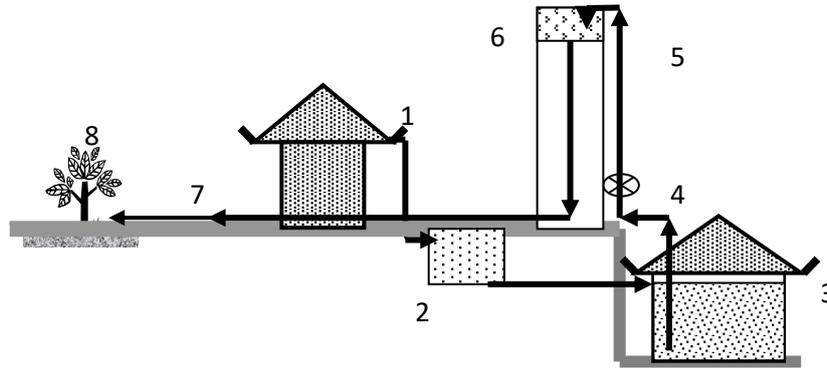
sehingga ketersediaan air juga tetap harus dibutuhkan, sehingga penerapan teknologi ini juga perlu dibarengi dengan ketersediaan sumber air yang memadai.

Tanah yang diambil untuk analisis fisika tanah adalah tanah dari lahan pertanian. Sampel tanah yang diambil adalah sampel tanah utuh atau tidak terusik yang diambil dengan menggunakan ring sampel dan sampel tanah biasa atau terusik pada setiap lapisan tanah. Analisis ini dilakukan di Laboratorium yaitu untuk analisis fisika tanah yang meliputi Kelembaban tanah, berat volume (BV) tanah, Berat Jenis Partikel tanah (BJP), dan tekstur tanah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan dalam pengambilan sampel tanah, peralatan untuk irigasi tetes, peralatan laboratorium analisis fisika tanah.

Pendistribusian Sistem Irigasi Tetes

Konstruksi pembuatan irigasi tetes pada Gambar 1 dibuat untuk menampung air hujan yang turun pada talang air (1) kemudian disalurkan ke bak filter (penyaring) (2) yang diteruskan ke bak penyimpanan air (3). Air akan naik ke tandon dengan bantuan pompa penggerak (4). Pipa untuk mengambil air dari bak penyimpanan air diteruskan ke pipa untuk menaikkan air dari bak penyimpanan air ke tandon(5) dan air ditampung pada tandon air (6). Pipa untuk mendistribusikan ke tanaman (7) dari tandon air disalurkan ke tanaman durian (8).



Gambar 1. Distribusi sistem irigasi tetes

Kelembaban dan Berat Jenis Volume (BV)

Kondisi pada penelitian ini kelembaban diambil pada jarak antar tanaman dalam tiap minggu. Kelembaban dicari dengan menggunakan metode Gravimetri yang umumnya digunakan untuk pengukuran Kelembaban volumetris. Perhitungan dilaksanakan dengan menggunakan rumus:

$$KA_{\text{Massa}} = \frac{\text{Massa Air}}{\text{Massa Tanah Kering Mutlak (105}^\circ\text{C)}}$$

$$KA_{\text{Volume}} = \theta = \frac{\text{Massa Air}}{\text{Massa Tanah Kering Mutlak (105}^\circ\text{C)}} \times BV$$

Berat volume tanah (BV) dicari menggunakan metode pendekatan dengan Ring Sampel pada sampel artifisial dalam *ring sampel* untuk menentukan % pori total dan menghitung Kelembaban volume θ ($\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$). Gravimetri yang umumnya digunakan untuk pengukuran Kelembaban volumetris. Perhitungan dilaksanakan dengan menggunakan rumus:

$$BV = \frac{\text{Massa Tanah Kering Mutlak (105}^\circ\text{C)}}{\text{Volume Tanah}}$$

Berat Jenis Partikel (BJP) dan % Pori Total

Berat jenis tanah sering juga disebut specific gravity, dapat dinyatakan sebagai perbandingan antara berat isi butir tanah dengan berat isi air. Nilai daripada berat isi

butir tanah adalah perbandingan antara berat butir tanah dengan volumenya. Sedangkan berat isi air adalah perbandingan antara berat air dengan volume airnya, biasanya mendekati nilai 1 g/cm^3 . Jika terdapat keadaan dimana volume butiran tanah sama dengan volume air, maka dengan demikian berat jenis tanah dapat diambil sebagai perbandingan, Berat jenis partikel dicari menggunakan metode picnometer. Prinsip kerjanya adalah menghitung selisih berat partikel tanah dengan berat partikel aquadest ($\rho_w=1$). Prinsip perhitungan dalam percobaannya adalah sebagai berikut:

$$\rho_p = \frac{\rho_w (W_s - W_a)}{\{(W_s - W_a) - (W_{sw} - W_w)\}}$$

$$W_s = (W_b - W_a) - \{\% KA \text{ massa} \times (W_b - W_a)\} + W_a$$

Keterangan :

P_p = kerapatan partikel/ berat jenis partikel

P_w = kerapatan air/ berat jenis air

W_a = berat picnometer kosong

W_b = berat picnometer dan sampel tanah kering angin

W_{sw} = berat picnometer dan sampel tanah kering mutlak (105°C) dan air

W_w = berat picnometer dan aquadest pada suhu kamar (30°C)

W_s = berat picnometer dan sampel tanah kering mutlak (105°C)

Pori total tanah dihitung setelah mendapatkan nilai kerapatan partikel (BJP) dan berat volume (BV) dengan perhitungan:

$$\% \text{ Ruang Pori Total} = \left(1 - \frac{BV}{BJP}\right) \times 100\%$$

Tekstur Tanah (Metode Pipet)

Pembentukannya dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain sifat fisik tanah (tekstur, berat jenis, kadar air awal, dll), penyerapan tanaman oleh sistem pada perakaran, dan penguapan permukaan tanah, dan intensitas irigasi. Metode kerja menentukan tekstur tanah yaitu dengan memasukkan 10 gram contoh tanah kedalam gelas piala 600 ml kemudian ditambahkan 30 ml H₂O₂ 30% didiamkan selama 24 jam kemudian dipanaskan, setelah itu ditambahkan 25ml NaP₂O₇ 0,2N diaduk sampai homogen. Larutan tanah kemudian dituangkan dalam ayakan 0.005 mm dan semprot dengan air destilasi. Setelah itu pindahkan pasir yang terdapat pada ayakan yang terbawah kedalam cawan aluminium yang telah diketahui beratnya, kemudian dekantasi, dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C, berat pasir dinyatakan (a g). Larutan hasil pengayakan kemudian ditampung dalam gelas piala 1000 ml, kemudian dipindahkan dalam tabung sedimentasi 1000 ml. Setelah itu dilakukan pemipetan yang dilakukan 2 kali, pemipetan dilakukan dengan kecepatan 3-5 detik. Hasil pemipetan dimasukkan kedalam cawan aluminium yang telah diketahui beratnya, kemudian dekantasi, dan dikeringkan pada dalam oven pada suhu 105°C.

Perhitungan:

$$\% \text{ Pasir} = \frac{a}{(a + c)} \times 100\%$$

$$\% \text{ Debu} = \frac{(c - b)}{(a + c)} \times 100\%$$

$$\% \text{ Liat} = \frac{b}{(a + c)} \times 100\%$$

dengan:

- a : Berat pasir (gram)
- b : Berat dari pemipetan ke-2x(1000/20) (gram)
- c : Berat dari pemipetan ke-1x(1000/20) (gram)
- (c-b) : Berat debu (gram)
- (a+c) : Berat liat, debu, dan pasir

Evapotranspirasi Reference (ET₀)

Penetapan nilai ET₀ dihitung berdasarkan volume penambahan air pada panci evaporasi (*slim pan*). ET₀ dapat dicari melalui persamaan:

$$ET_0 = K_{pan} \times E_{pan}$$

Dengan :

- ET₀ : evapotranspirasi referens panci (mm d⁻¹)
- K_{pan} : Koefisien panci
- E_{pan} : Evaporasi panci (mm d⁻¹)

Evapotranspirasi Tanaman

Penetapan ET_c dihitung dari jumlah semua air yang tersedia bagi tanaman dan irigasi yang telah diberikan.

$$ET_c = K_c \times E_{to}$$

Dengan :

- ET_c : evapotranspirasi tanaman (mm d⁻¹)
- K_c : Koefisien tanaman
- E_{to} : Evapotranspirasi reference panci (mm d⁻¹)

Koefisien Tanaman (K_c)

Koefisien tanaman diturunkan dari korelasi data evapotranspirasi reference dengan ET_c. K_c dihitung berdasarkan persamaan:

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o}$$

Dengan :

ET_c : evapotranspirasi tanaman (mm d⁻¹)

K_c : Koefisien tanaman

ET_o : Evapotranspirasi reference panci (mm d⁻¹)

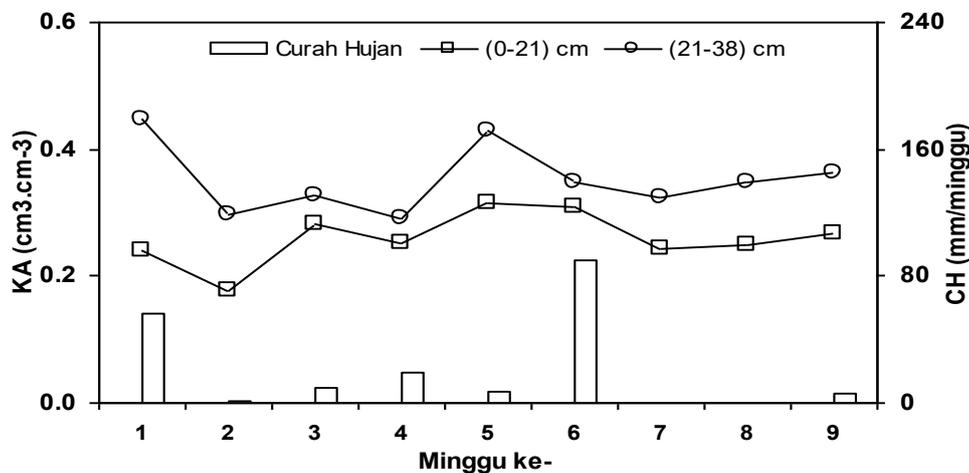
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelembaban Tanah di Sekitar Tanaman

Tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat menimbulkan permasalahan dan keadaan tanah yang terlalu lembab mengakibatkan kesulitan dalam melakukan kegiatan permanen hasil pertanian atau kehutanan yang menggunakan alat-alat mekanik (Romadhona *et al.*, 2023). Pemanfaatan irigasi tetes di bidang pertanian memiliki banyak manfaat antara lain sebagai penghematan air dikarenakan dalam proses

pemberian air diberikan ketanaman sesuai dengan kebutuhan tanam itu sendiri, menghemat waktu, karena penyiraman dilakukan dengan cara otomatis, ada contoh alat yang menyerupai timer yang bisa mengatur proses pengairan air sehingga air dapat mengalir di waktu – waktu tertentu.

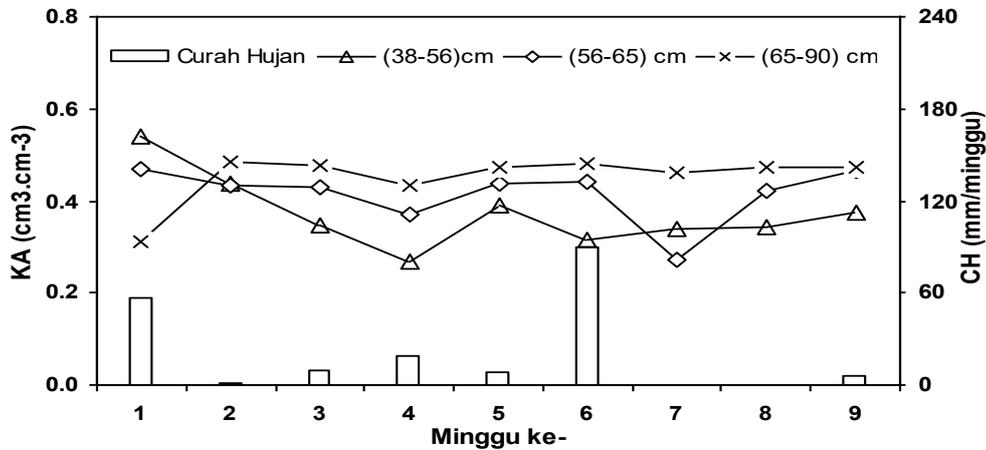
Pengukuran kelembaban dilakukan setiap minggu Pengamatan dilakukan pada lima lapisan tanah pada kedalaman yang berbeda. Kelembaban tanah diambil disekitar tanaman, kemudian diukur secara volumetris. Kelembaban tanah diambil pada minggu ke- 1 saat curah hujan berlangsung sampai dengan minggu ke-9 ketika sensor berwarna merah. Kelembaban volumetris kedalaman 0 – 21 cm dengan nilai tertinggi pada minggu ke-5 sebesar 0,315 cm³.cm⁻³, sedangkan nilai terendah pada minggu ke-2 sebesar 0,176 cm³.cm⁻³. Kedalaman 21 – 38 cm.



Gambar 2. Kelembaban volumetris pada kedalaman 0-21 dan 21-38 cm.

Kelembaban volumetris tertinggi pada minggu ke-1 sebesar 0,447 cm³.cm⁻³, nilai kelembaban volumetris terendah pada minggu ke-4 sebesar 0,290 cm³.cm⁻³. Kelembaban volumetris pada kedalaman 0 – 21 cm lebih rendah dibandingkan dengan kedalaman 21 – 38 cm. Hal ini dikarenakan evaporasi yang terjadi lebih besar dari curah hujan.

Kelembaban kedalaman 21 – 38 cm lebih besar dibandingkan dengan kedalaman 0 – 21 cm. Tekstur tanah kedalaman 0-21 cm liat berpasir, sehingga cenderung sulit untuk mempertahankan kondisi kelembaban tanah dan air mudah hilang ke lapisan tanah dibawahnya.



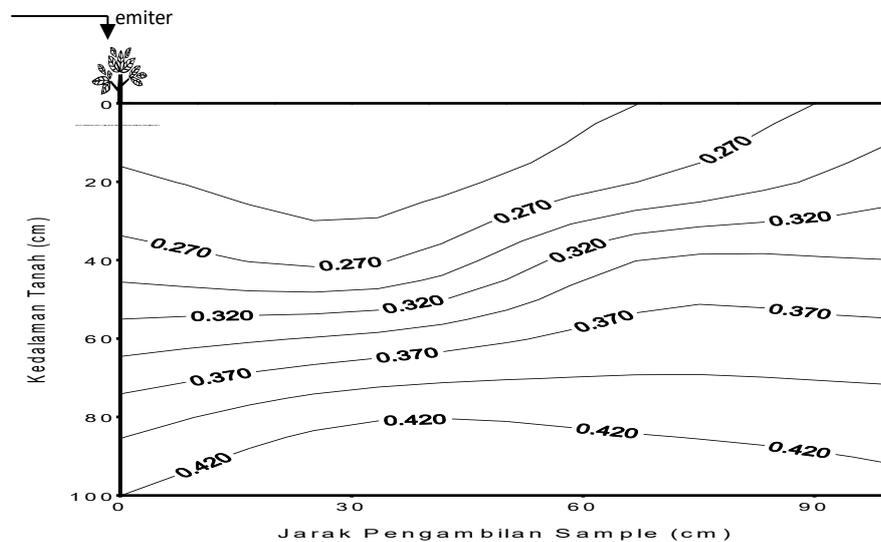
Gambar 3. Kelembaban volumetris pada kedalaman 38-56, 56-65, dan 65-90 cm.

Kekurangan air menjadikan salah satu masalah utama di lahan kering dimana proses peertanian tidak bisa dilakukan tanpa ketersediaanya air irigasi, efisien dari air irigasi penting dilakukan untuk pembangunan berkelanjutan dan upaya pengelolaan sumber daya air di wilayah tersebut. Kelembaban volumetris kedalaman 38 – 56 cm dengan nilai tertinggi pada minggu ke-1 sebesar $0,540 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$, nilai kelembaban volumetris terendah pada minggu ke-6 sebesar $0,314 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$. Kedalaman 56 – 65 cm kelembaban volumetris tertinggi pada minggu ke-1 sebesar $0,469 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$, nilai kelembaban volumetris terendah pada minggu ke-4 sebesar $0,370 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$. Kelembaban volumetris kedalaman 65 – 90 cm dengan nilai tertinggi pada minggu ke-9 sebesar $0,473 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$, nilai kelembaban volumetris terendah pada minggu ke-1 sebesar $0,313 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$. Kedalaman 65-90 cm memiliki nilai kelembaban volumetris terendah dibandingkan dengan kedalaman lainnya. Hal ini dikarenakan kelembaban dari lapisan atas mengalami penguapan.

Pola Kelembaban Tanah di Sekitar Tanaman Durian

Sensor yang diletakkan di sekitar tanaman menunjukkan nyala merah. Hal ini berarti tanah telah mengalami kekurangan air. Sensor tersebut menunjukkan sekitar layu permanen bagi tanaman, sehingga perlu untuk dilakukan irigasi tetes. Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat pola distribusi kelembaban tanah pada saat lampu pada sensor berwarna merah.

Pertumbuhan pada vegetasi memerlukan tingkat kelembaban tanah tertentu oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa kelembaban tanah pada tingkat tertentu dapat menentukan bentuk tata guna lahan (Rokhafrouz *et al.*, 2021). Peristiwa kekeringan yang terjadi di suatu daerah juga lebih banyak berkaitan dengan berapa besar tingkat kelembaban yang ada di dalam tanah daripada jumlah kejadian hujan yang turun di tempat tersebut (Romadhona & Arifandi, 2020). Namun demikian, perlu juga diketahui bahwa tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat menimbulkan suatu permasalahan dalam hal kegiatan pemanenan hasil pertanian.



Gambar 4. Pola kelembaban disekitar tanaman pada saat kering

Pertumbuhan pada vegetasi memerlukan tingkat kelembaban tanah tertentu oleh karenanya, dapat dikatakan bahwa kelembaban tanah pada tingkat tertentu dapat menentukan bentuk tata guna lahan (Rokhafrouz *et al.*, 2021). Peristiwa kekeringan yang terjadi di suatu daerah juga lebih banyak berkaitan dengan berapa besar tingkat kelembaban yang ada di dalam tanah daripada jumlah kejadian hujan yang turun di tempat tersebut (Romadhona & Arifandi, 2020). Namun demikian, perlu juga diketahui bahwa tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat menimbulkan suatu permasalahan dalam hal kegiatan pemanenan hasil pertanian.

Pola kelembaban tanah pada Gambar 4 hal tersebut menunjukkan bahwa kelembaban tanah tertinggi terletak pada kedalaman 100 cm dari permukaan tanaman. Kelembaban tanah berkisar antara 0,320 hingga 0,480 $\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$. Kelembaban tanah pada gambar 4 memiliki kontur jarang yang disebabkan oleh karena rendahnya kelembaban pada tanah. Kelembaban menunjukkan bahwa pada jarak 30 cm dan 60 cm tidak berbeda nyata. Pola kelembaban tanah relatif datar karena kelembaban tanah

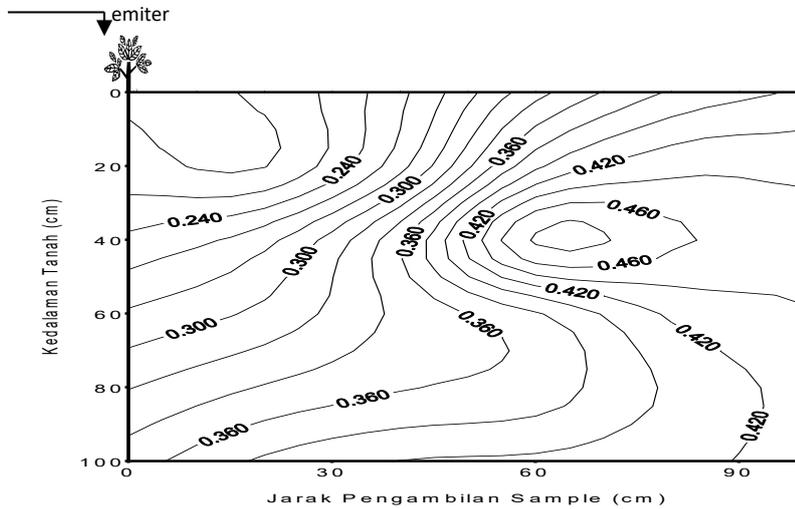
yang rendah. Kelembaban yang terlihat rendah dipengaruhi oleh penguapan tanah disekitar tanaman. Kelembaban tanah pada saat kering dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman akan mengalami kekurangan air karena adanya penguapan tanah. Pola kelembaban tanah disekitar tanaman memiliki kontur yang lebih jarang pada saat kering. Kelembaban yang rendah pada saat kering dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Penguapan adalah faktor yang mempengaruhi kelembaban tanah.

Pola kelembaban (Gambar 5) menunjukkan bahwa kelembaban tanah tertinggi terletak pada kedalaman 80 cm hingga 100 cm. Kelembaban tanah kedalaman 80 cm hingga 100 cm berkisar antara 0,560 hingga 0,600 $\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$. Kelembaban tanah tinggi disebabkan karena tingginya air curah hujan yang meresap kedalam tanah. Kelembaban tanah yang terdapat pada kedalaman 0 cm hingga 40 cm.

Cenderung bernilai kecil yaitu antara 0,320 hingga 0,360 $\text{cm}^3.\text{cm}^{-3}$, hal ini disebabkan karena air bergerak secara kapiler kebawah pada tanah yang bertekstur sandy loam. Pola kelembaban tanah pada jarak 60

cm dari tanaman lebih rapat dibandingkan pada jarak 30 cm dari tanaman. Pola kelembaban tanah lebih rapat ini dipengaruhi

oleh pergerakan air tanah yang jauh dari zona perakaran.



Gambar 5. Pola kelembaban disekitar tanaman pada saat basah

Tabel 2. Air tersedia pada setiap horison

Kedalaman horison (cm)	Kelembaban sebelum irigasi (cm ³ .cm ⁻³)	Kelembaban setelah irigasi (cm ³ .cm ⁻³)	Air Tersedia (cm ³ .cm ⁻³)	Tebal Air (mm)
0 - 21	0.209	0.401	0.192	40.3
21 - 38	0.300	0.485	0.185	31.5
38 - 56	0.334	0.404	0.07	12.6
56 - 65	0.309	0.352	0.043	3.9
65 - 90	0.389	0.392	0.003	0.8

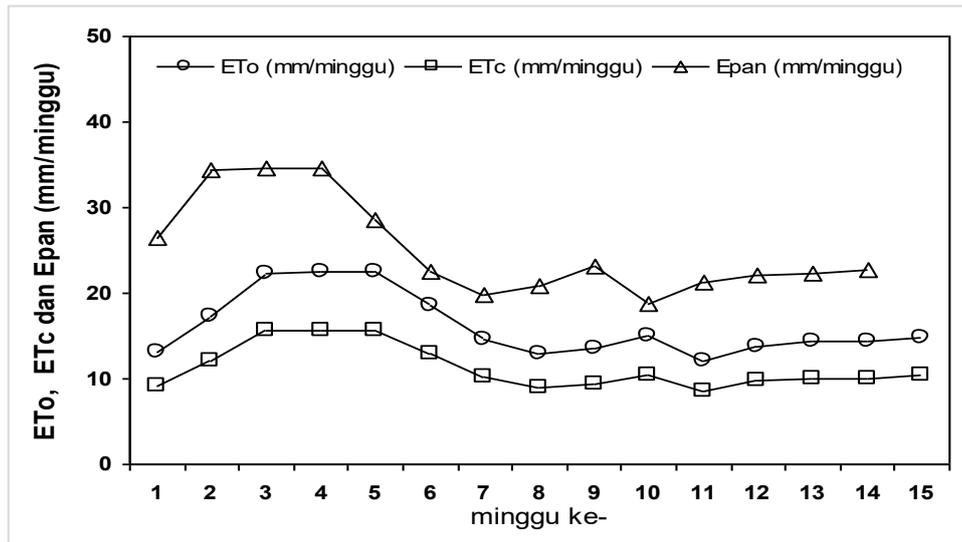
Pada jarak 30 cm perakaran tanaman lebih banyak dari jarak 60 cm, sehingga kelembaban tanah pada jarak 60 cm lebih tinggi dibandingkan jarak 30 cm. Pola kelembaban tanah yang memiliki kelembaban tinggi dipengaruhi oleh curah hujan, tekstur tanah, dan zona perakaran. Kelembaban tanah pada jarak 60 cm lebih tinggi dibandingkan jarak 30 cm. Sensor berwarna merah menandakan kondisi tanah berada sekitar titik layu permanen. Akar tanaman tidak dapat memanfaatkan lengas tanah pada keadaan titik layu permanen. Irigasi tetes mulai dilakukan pada saat sensor berwarna merah. Sensor akan menunjukkan warna biru apabila kondisi tanah telah lembab atau

sekitar kapasitas lapang. Irigasi dihentikan ketika lampu pada sensor berwarna biru hidup. Pada kedalaman 0 - 21 cm air tersedia tinggi dari pada kedalaman lainnya sebesar 0,192 cm³.cm⁻³. Tebal air dalam tanah setelah dilakukan irigasi tetes selama 4 jam 7 menit pada kedalaman 0 – 21 cm naik sebesar 40,3 mm. Pada kedalaman 65 – 90 cm tebal air tanah hanya meningkat sebesar 0,75 mm. Kapasitas penyediaan air dalam tanah pada kedalaman 0 – 90 setelah dilakukan irigasi tetes meningkat sebesar 89 mm. Irigasi dilakukan selama 4 jam 7 menit dengan besar debit rata-rata 8 ml/10 detik. Efektifitas sistem irigasi tetes sebesar 11,52 l/tanaman dari debit rata-rata 8 ml/detik.

Evapotranspirasi Tanaman (ETc)

Evapotranspirasi yang diamati adalah evapotranspirasi potensial (ETo) dan Evapotranspirasi tanaman (ETc). Besarnya ETc menentukan berapa lama kandungan

lengas dalam tanah dapat tersedia bagi tanaman. ETo dipengaruhi oleh besarnya evaporasi panci yang terjadi akibat panas dari radiasi matahari dan kecepatan angin (Huo *et al.*, 2022).



Gambar 8. Nilai ETo, ETc dan Epan rata mingguan Desa Pringgodani.

Evapotranspirasi potensial rata-rata mingguan sebesar 16,1 mm/minggu dan rata-rata evapotranspirasi tanaman sebesar 11,3 mm/minggu. ETo dan ETc meningkat dari minggu ke-1 sampai minggu ke-3 sebesar 14.3/minggu dan 6.5 mm/minggu. Evaporasi yang semakin tinggi mengakibatkan peningkatan terhadap besarnya ETo dan Etc.

Pengaruh Curah Hujan Terhadap Pertumbuhan Durian

Kandungan air dalam tanah pada kondisi tersedia bagi tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan. Pengaruh curah hujan untuk pertumbuhan tanaman durian dengan intensitas yang semakin rendah mengakibatkan pertumbuhan tanaman stabil. Perubahan kebutuhan air berlangsung dalam jaringan tanaman, yang mencirikan suatu tahap perkembangan tertentu. Jumlah air untuk mempertahankan turgor sel biasanya lebih banyak daripada yang untuk sintesis

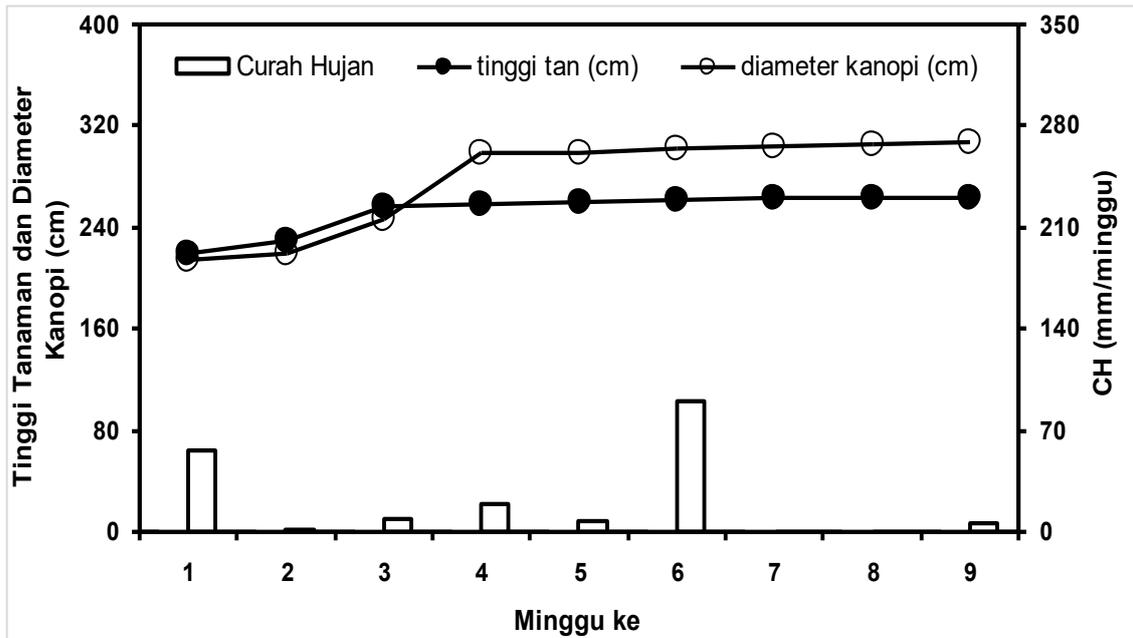
protein (Levitt, 1980 *dalam* Notohadiprawiro *et al.*, 2006). Kebutuhan tanaman akan air juga ditentukan oleh daya tanaman pada penurunan ketersediaan lengas tanah (Romadhona *et al.*, 2020).

Pertumbuhan tanaman di lahan kering sangat dipengaruhi oleh keadaan curah hujan. Oleh karena itu untuk menghindari resiko kegagalan panen yang besar, pemilihan waktu tanam suatu jenis tanaman dan varietasnya harus tepat, terutama untuk tanaman pangan. Pemilihan saat dan masa tanam yang baik didasarkan pada indikator indeks kecukupan air (*water satisfaction*) (Zhou *et al.*, 2023).

Curah hujan yang semakin kecil mengakibatkan pertumbuhan tanaman durian kurang cepat. Akar terus berkembang untuk mencukupi kebutuhan air tanaman. Pada saat tanaman durian kekurangan air maka akar akan lebih berkembang untuk mencukupi kebutuhan air, sedangkan pada bagian atas tanaman akan terhambat pertumbuhannya

akibat tanaman yang terkonsentrasi pada perkembangan akar untuk pemenuhan air dan nutrisi bagi tanaman durian. Selama 2 bulan tanaman durian mengalami pertumbuhan pada tinggi tanaman 43 cm dan diameter kanopi 93

cm. Curah hujan yang semakin kecil mengakibatkan kandungan air dalam tanah rendah. Kurangnya kandungan air dalam tanah akan memperlambat pertumbuhan tanaman durian.



Gambar 9. Pertumbuhan tanaman durian selama penelitian

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pola distribusi air irigasi tetes di sekitar tanaman meningkat pada kedalaman 0-40 cm hingga $0.485 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$ dan mengalami penurunan pada kedalaman 40-90 cm hingga sebesar $0.392 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$. Pola kelembaban tanah di antara tanaman mengalami peningkatan pada kedalaman 0-90 cm hingga $0.425 \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$. Kebutuhan irigasi tetes sebesar 11,52 l/tanaman untuk setiap penyiraman, dengan debit tetesan rata-rata 8 ml/detik.

DAFTAR PUSTAKA

Beden, N., Soydan-Oksal, N. G., Ariman, S., & Ahmadzai, H. (2023). Delineation of a groundwater potential zone map for the

- Kızılırmak Delta by using remote-sensing-based geospatial and analytical hierarchy processes. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(14). <https://doi.org/10.3390/su151410964>
- Berman, M., Baztan, J., Kofinas, G., Vanderlinden, J. P., Chouinard, O., Huctin, J. M., Kane, A., Mazé, C., Nikulkina, I., & Thomson, K. (2020). Correction to: Adaptation to climate change in coastal communities: findings from seven sites on four continents (*Climatic Change*, (2019), 10.1007/s10584-019-02571-x). *Climatic Change*, *158*(2), 279. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02613-4>
- Bieganowski, A., Jaromin-Glen, K., Guz, Ł., Łagód, G., Jozefaciuk, G., Franus, W., Suchorab, Z., & Sobczuk, H. (2016). Evaluating soil moisture status using an e-nose. *Sensors (Switzerland)*, *16*(6).

- <https://doi.org/10.3390/s16060886>
- Huo, J., Shi, Z., Zhu, W., Chen, X., Xue, H., & Yan, Y. (2022). *Limitations of using landscape pattern indices to evaluate the ecological consequences of alternative plans and designs*.
- Liu, J., Cai, H., Chen, S., Pi, J., & Zhao, L. (2023). A Review on soil nitrogen sensing technologies: challenges, progress and perspectives. *Agriculture (Switzerland)*, 13(4), 1–19. <https://doi.org/10.3390/agriculture13040743>
- Liu, Y., & Yang, Y. (2022). Advances in the quality of global soil moisture products: A review. *Remote Sensing*, 14(15), 1–32. <https://doi.org/10.3390/rs14153741>
- Molle, E. S., Setiawan, A. W., & Sutrisno, A. J. (2021). Penilaian status kesuburan tanah desa tijayan kecamatan manisrenggo kabupaten klaten. *Agrotechnology Research Journal*, 5(2), 110. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v5i2.54230>
- Rokhafrouz, M., Latifi, H., Abkar, A. A., Wojciechowski, T., Czechowski, M., Naieni, A. S., Maghsoudi, Y., & Niedbała, G. (2021). Simplified and hybrid remote sensing-based delineation of management zones for nitrogen variable rate application in wheat. *Agriculture (Switzerland)*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/agriculture11111104>
- Romadhona, S., & Arifandi, J. A. (2020). Indeks kualitas tanah dan pemanfaatan lahan sub daerah aliran sungai Suco Kabupaten Jember. *Geography: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 37–45.
- Romadhona, S., Mutmainnah, L., Wibowo, C., & Setiawati, T. C. (2020). Assessment of coastal vulnerability index on potential agricultural land-CVI, Banyuwangi Regency." *E3S Web of Conferences*, 142, 1–8. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014201002>
- Romadhona, S., Puryono, S.K.S., & Mussadun. (2023). Assessment of the potential of organic land for food crops and horticulture in the tropical areas to support SDGS. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1266(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012028>
- Singh, M. C., Singh, J. P., & Singh, K. G. (2017). Optimal operating microclimatic conditions for drip fertigated cucumbers in soilless media under a naturally ventilated greenhouse. *Indian Journal of Ecology*, 44(4), 821–826.
- Sumarniasih, S.M., Simanjuntak, D. D., & Arthagama, I. D. M. (2021). Evaluasi status kesuburan tanah sawah di Subak Kerdung dan Subak Kapaon, Kecamatan Denpasar Selatan. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 123–130. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v14i2.10899>
- Steven Witman. (2021). Penerapan metode irigasi tetes guna mendukung efisiensi penggunaan air di lahan kering. *Jurnal Triton*, 12(1), 20–28. <https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.152>
- Ursulino, S., Maria, S., Lima, G., & Coutinho, A. P. (2019). Modelling soil water dynamics from soil hydraulic parameters estimated by an alternative method in an experimental basin located in the Brazilian Northeast region. *Water (Switzerland)*, 1–19.
- Zhou, W., Li, S., Sun, X., Zou, R., He, L., Yu, J., Zhao, G., Chen, Z., Bai, X., & Zhang, J. (2023). Soil organic carbon and total nitrogen stocks and interactions with soil metal oxides in different climatic zones. *Forests*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/f14081572>