

**Aplikasi Penggunaan Sistem *Smart Watering* Tipe SW04 Terhadap
Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Stroberi (*Fragaria sp*) dengan Media Tanam
*Cocopeat***

***Application of Smart Watering System Type SW04 to the Growth and Yield of
Strawberry Plants (Fragaria sp) with Cocopeat Planting Media***

¹Raisyal Fahrezi Ar-Riyadh, ²Dr. Sophia Dwiratna, ³Kharistya Amaru

¹Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec.
Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

¹E-mail: arraisyal@gmail.com

ABSTRAK

Smart Watering merupakan alat yang dapat mengalirkan larutan nutrisi ke tanaman secara otomatis tanpa menggunakan listrik (*zero electricity*) dengan teknologi self watering system. Energi yang digunakan untuk menjalankan alat yaitu Gaya Gravitasi dan Prinsip Archimedes. *Smart Watering* Tipe SW04 berbeda dengan tipe lainnya karena menggunakan kultur substrat. Sistem kerjanya yaitu air pada tandon dialirkan menuju smart valve, dan disalurkan ke tanaman melalui kain flannel sebagai perantara pengirigasi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem dari SW04 dan respon pertumbuhan tanaman stroberi (*Fragaria sp*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Urban Farming Rooftop, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. *Smart watering* tipe SW04 dilengkapi dengan delapan sumbu kain flanel yang diaplikasikan dengan berbentuk hexagonal dalam raised bed yang berukuran 150 cm x 150 cm. Jumlah populasi tanaman yang ditanam yaitu 24 tanaman. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif analitik. Penelitian dilakukan dengan menghitung pengamatan data mikroklimat, pengukuran ketinggian air, dan pengukuran kadar air dengan pengambilan sampel *cocopeat* dan melakukan pengovenan terhadap sampel *cocopeat*. Berdasarkan Hasil penelitian menunjukkan pengujian *smart watering* tipe SW04 dalam pola pembasahan memperoleh hasil rata-rata kadar air media tanam 54% - 100%, dengan kelembaban media tanam 99,3% - 99,8%. Total pemberian air tanaman stroberi menggunakan sistem smart watering tipe SW04 selama 116 hari yaitu 1621,5 liter atau setara dengan 67,6 liter per tanaman. Kinerja sistem smart watering tipe SW04 menghasilkan pertumbuhan tanaman stroberi dengan kategori keseragaman yang sangat baik, diantaranya yaitu dengan rata-rata jumlah bunga 1 dan keseragaman 93,3%, jumlah buah 2 dan keseragaman 95,6%, jumlah batang 8 dan keseragaman 97,5%, serta jumlah daun 24 dan keseragaman 97,5%.

Kata kunci: *Smart Watering*; *Smart Watering* Tipe SW04; Kinerja Fertigasi

ABSTRACT

Smart Watering is a tool that can automatically flow nutrient solutions to plants without using electricity (zero electricity) with self-watering system technology. The

energy used to run the tool is the Gravity Force and the Archimedes Principle. Smart Watering Type SW04 is different from other types because it uses substrate culture. The system is that the water in the reservoir is flowed to the smart valve, and channeled to the plants through flannel cloth as an intermediary for irrigating the plants. This study aims to determine the system performance of SW04 and the growth response of strawberry plants (*Fragaria sp*). This research was conducted at the Rooftop Urban Farming Laboratory, Faculty of Agricultural Industrial Technology, Padjadjaran University. Smart watering type SW04 is equipped with eight wicks of flannel fabric applied in a hexagonal shape in a raised bed measuring 150 cm x 150 cm. The total population of plants planted was 24 plants. The research method used was the descriptive-analytic method. The research was conducted by calculating microclimate data observations, measuring water levels, and measuring water content by taking cocopeat samples and conducting cocopeat samples. Based on the results of the study, the SW04 type smart watering test in the wetting pattern obtained the average results of planting media moisture content of 54% - 100%, with planting media humidity of 99.3% - 99.8%. The total watering of strawberry plants using the SW04 type smart watering system for 116 days is 1621.5 liters or equivalent to 67.6 liters per plant. The performance of the SW04 type smart watering system produces strawberry plant growth with a very good uniformity category, including the average number of flowers 1 and uniformity of 93.3%, the number of fruits 2 and uniformity of 95.6%, the number of stems 8 and uniformity 97.5%, and the number of leaves 24 and uniformity 97.5%.

Keyword: Smart Watering; Smart Watering Type SW04; Fertigation Performance

PENDAHULUAN

Luas daratan Indonesia pada tahun 2020 sebesar 1,92 juta km², sehingga kepadatan penduduk Indonesia sebesar 141 jiwa/km². Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan, kepadatan penduduk Indonesia pada tahun 2010 sebesar 124 jiwa/km², pada tahun 2000 mencapai 107 jiwa jiwa/km² (BPS, 2020). Seiring dengan dengan pertumbuhan populasi yang pesat dapat menimbulkan berbagai tantangan dalam keterbatasan lahan pertanian terkhususnya di daerah perkotaan dan sering kali dialihkan sebagai Pembangunan infrastruktur, perumahan, dan fasilitas komersial. Pertanian perkotaan atau urban farming menjadi alternatif yang merupakan praktik menanam tanaman di lingkungan perkotaan atau pinggiran kota.

Tanaman stroberi merupakan salah satu jenis buah-buahan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak digemari oleh konsumen karena rasanya yang manis dan asam serta kandungan nutrisinya yang bermanfaat. Stroberi kaya akan vitamin c, serta, antioksidan, serta senyawa fenolik yang baik bagi Kesehatan. Budidaya stroberi umumnya dilakukan di daerah dataran tinggi dengan iklim yang sejuk, maupun dapat dilakukan di daerah datarang medium. Tantangan dalam budidaya stroberi ini meliputi pengaturan irigasi yang tepat, pengendalian hama dan penyakit, serta pemilihan media tanam yang sesuai.

Hidroponik merupakan suatu metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah, melainkan menggunakan larutan mineral yang bernutrisi atau bahan lain yang mengandung unsur hara dan memiliki sifat porus. Media pengganti tanah tersebut salah satunya seperti sabut kelapa atau cocopeat. Hidroponik dapat dimanfaatkan sebagai sistem bercocok tanam pada lahan yang sempit, pemanfaatan lahan tersebut menjadi kegiatan pertanian disekitar rumah dan menjadi solusi alternatif

dalam penyediaan pangan sehat bagi keluarga. Jenis-jenis tanaman yang dapat ditanam pada sistem hidroponik ini mencakup berbagai macam sayuran dan buah-buahan seperti bayam, kangkung, selada, tomat, cabai, melon, stroberi dan lain-lain. Pada dasarnya, teknik budidaya hidroponik terbagi menjadi dua yaitu hidroponik substrat dan non-substrat, dimana hidroponik substrat adalah budidaya tanaman dengan menggunakan media tanam non tanah dalam bentuk padat seperti kerikil, pasir, arang sekam, cocopeat, dan batu bara, sedangkan hidroponik non-substrat merupakan teknik budidaya tanaman dengan menggunakan media tanam non tanah dalam bentuk cair berupa air. Hidroponik substrat merupakan budidaya tanaman yang tidak memerlukan lahan yang subur, untuk medianya tidak menggunakan tanah, dan penanaman tanpa tanah menjadi alternatif yang cocok sebagai pengganti media tanam dengan tanah.

Smart watering merupakan sistem hidroponik yang dapat menjadi solusi dalam budidaya tanaman saat ini. Alat smart watering dapat mengalirkan nutrisi ke tanaman secara otomatis tanpa menggunakan aliran listrik (zero electricity) dengan teknologi self watering system. Smart watering tipe SW04 adalah hasil modifikasi dari produk autopot-aquabox spider yang dapat mendistribusikan larutan nutrisi atau air ke dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman melalui sumbu berbentuk spider yang terkubur didalam tanah sekitar 5-10 cm. Aquabox spider memiliki kekurangan yaitu investasi dalam perangkaian yang cukup mahal dan merupakan produk impor, maka dari itu penelitian menggunakan aquabox spider yang dimodifikasi menjadi smart watering tipe sw04 dan dibuat dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh. Produk *smart watering* tipe SW04 baru yang dikembangkan untuk sistem substrat organik dan diharapkan kedepannya dapat diaplikasikan di lahan.

MATERI DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik. Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya (dalam jurnal Dewi. 2017: Sukmadinata, 2006:72). Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi, atau tentang kecenderungan yang tengah berlangsung. Menurut Sugiyono (2013) deskriptif analitik yaitu suatu metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran suatu objek yang diteliti melalui data satu sampel yang telah dikumpulkan sebagaimana adanya tanpa melakukan analisis membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

Tanaman stroberi merupakan salah satu jenis buah-buahan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak digemari oleh konsumen karena rasanya yang manis dan asam serta kandungan nutrisinya yang bermanfaat. Stroberi kaya akan vitamin c, serta, antioksidan, serta senyawa fenolik yang baik bagi Kesehatan. Budidaya stroberi umumnya dilakukan di daerah dataran tinggi dengan iklim yang sejuk, maupun dapat dilakukan di daerah datarang medium. Tantangan dalam budidaya stroberi ini meliputi pengaturan irigasi yang tepat, pengendalian hama dan penyakit, serta pemilihan media tanam yang sesuai. Budidaya stroberi memiliki salah satu faktor utama yaitu dengan pengelolaan air yang efisien. Stroberi membutuhkan kelembaban tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan produksi buah yang maksimal. Irigasi yang berlebihan

atau kurang dapat menyebabkan masalah seperti busuk akar atau pertumbuhan yang terhambat.

Hidroponik memiliki berbagai jenis kultur atau sistem, salah satunya merupakan hidroponik dengan kultur substrat. Hidroponik substrat adalah budidaya tanaman yang tidak memerlukan lahan yang subur, untuk medianya dapat menggunakan bahan berupa arang sekam, perlit, rockwool, atau cocopeat. Penanaman tanpa tanah menjadi alternatif yang cocok sebagai pengganti media dengan tanah (dalam jurnal Punomo 2016: Savvas, 2003). Perkembangan teknologi dalam dunia pertanian semakin berkembang pesat seiring dengan perkembangannya zaman. Salah satu teknologinya yaitu hidroponik, dimana dalam penelitian ini menggunakan smart watering tipe SW04 yang merupakan hasil modifikasi dari produk Autopot – Aquabox Spider yang dapat mendistribusikan larutan nutrisi atau air ke dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman melalui sumbu berbentuk spider yang terkubur di dalam tanah sekitar 10 cm. Smart Watering merupakan sistem hidroponik yang dapat menjadi solusi dalam budidaya tanaman saat ini. Alat smart watering dapat mengalirkan ataupun memberikan nutrisi ke tanaman secara otomatis tanpa menggunakan aliran listrik (zero electricity) dengan teknologi self watering system. Sistem kerja pada alat ini yaitu dengan menampung air yang disimpan dalam wadah untuk mengairi tanaman sesuai dengan kebutuhan, sehingga sistem smart watering dalam penyiramannya tidak perlu dilakukan setiap hari (Setiawati, et. Al., 2020). Smart watering tipe SW04 dan dibuat dengan menggunakan alat dan bahan yang mudah diperoleh.

Media tanam cocopeat yang terbuat dari serat kelapa lalu diolah menjadi bentuk bubuk atau butiran sangat populer dalam sistem pertanian hidroponik. Menurut irawan (2015) kadar air yang dimiliki cocopeat lebih tinggi dibandingkan dengan media arang sekam dan tanah. Lebih lanjut taofik et al. (2019) menyatakan bahwa cocopeat dapat menyerap air lima kali lipat dibanding berat media itu sendiri. Ini menjadikan cocopeat sebagai salah satu jenis media hidroponik substrat memiliki beberapa keunggulan sebagai media tanam di dataran medium karena kemampuannya dalam menyerap air (water holding capacity). Tika Febrianti dan Gita Anggareni (2021) dalam penelitiannya mengenai pengaruh zat pengatur tumbuh dan jenis media hidroponik substrat terhadap pertumbuhan dan hasil stroberi di dataran medium menyatakan bahwa sitokinin meningkatkan pertumbuhan stroberi di dataran medium dan 100% cocopeat merupakan jenis media yang disarankan untuk digunakan dalam budidaya stroberi di dataran medium.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2023 sampai dengan Juli 2023. Lokasi penelitian di Laboratorium Urban Farming Rooftop Gedung Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung Sumedang KM 21, Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Penelitian ini mencakup pengambilan data, penelitian, dan pengolahan data.

Tabel 1. Alat yang digunakan pada Penelitian

No	Nama Alat	Spesifikasi Alat	Kegunaan
1	Alat Tulis	-	Sebagai alat untuk mencatat hasil penelitian
2	<i>Smart Watering</i>	Tipe SW04	Sebagai alat untuk fertigasi budidaya tanaman
3	<i>Container Box</i>	Tipe 3033 P485 x L355 x T270 mm	Sebagai alat untuk menempatkan media tanam, <i>smart watering</i> , dan tanaman <i>Stroberi</i>

No	Nama Alat	Spesifikasi Alat	Kegunaan
4	Tandon air	Volume 60 Liter	Sebagai alat untuk mewadahi air dan nutrisi tanaman
5	Pipa HDPE dan sambungan pipa	Ukuran 50 mm dan 7 mm	Sebagai alat untuk menyalurkan larutan nutrisi dari tandon sampai ke <i>smart watering</i> tipe SW04
6	Kran air	Ukuran 50 mm	Sebagai alat untuk mengatur aliran larutan nutrisi
7	<i>Soil Tester</i>	-	Sebagai alat ukur suhu, kelembapan, dan pH tanah
8	<i>Moisture Tester</i>	-	Sebagai alat untuk mengukur suhu dan kelembapan pada larutan nutrisi
9	Lux Meter	-	Sebagai alat ukur intensitas cahaya
10	pH meter	-	Sebagai alat ukur derajat keasaman
11	Termohigrometer	-	Sebagai alat untuk mengukur suhu udara dan kelembapan suatu tempat
12	Timbangan Analitik	-	Sebagai alat ukur berat tanaman hasil panen
13	Gelas ukur	Volume 1000 mL	Sebagai alat ukur air dan nutrisi AB Mix
14	Penggaris	Panjang 30 cm	Sebagai alat ukur tinggi air pada tandon air dan mengukur panjang serta lebar tanaman
15	Meteran		Sebagai alat ukur panjang dan lebar <i>raised bed</i> serta pola pembasahan
16	<i>Smartphone</i>		Sebagai alat untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian

Sumber : Data diolah

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian

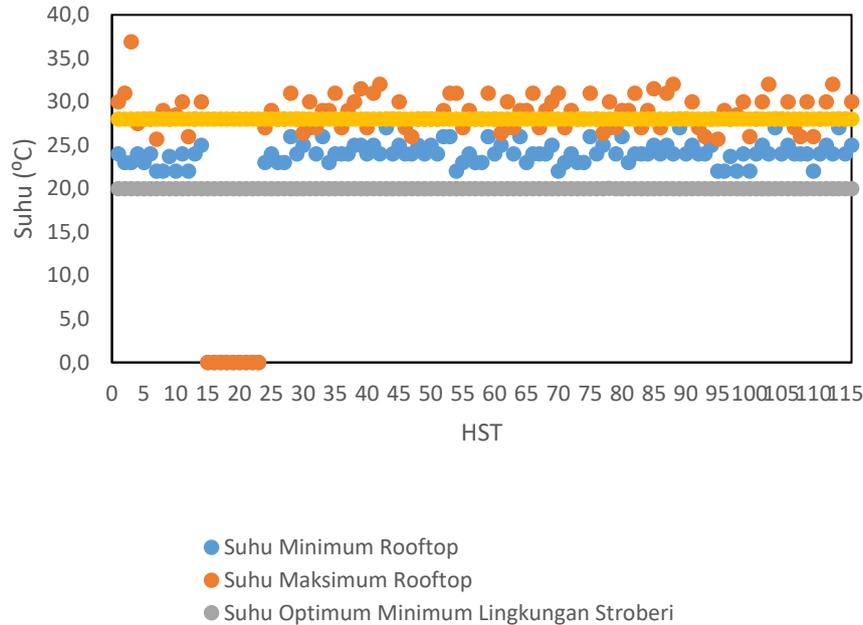
No	Nama Bahan	Kegunaan
1	Air	Sebagai pelarut nutrisi AB Mix
2	Nutrisi AB Mix	Sebagai nutrisi untuk tanaman stroberi
3	Cocopeat	Sebagai media tanam
4	Bibit Stroberi	Sebagai tanaman yang dibudidayakan

Sumber : Data diolah

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Suhu Udara Lingkungan

Ance (1986) dalam Surmi (2016) mengatakan bahwa suhu udara lingkungan merupakan derajat panas dari aktivitas molekul dalam atmosfer. Suhu dikatakan sebagai derajat panas atau dingin yang diukur berdasarkan skala tertentu dengan menggunakan thermometer. Tingkat panas atau dinginnya udara pada suatu lingkungan dapat dinyatakan dalam derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$). Suhu lingkungan biasanya tidak lebih dari 35°C , namun kelembapan di Indonesia cukup tinggi, yaitu sekitar 65 – 97 % (Sandi, 2014). Data hasil pengukuran suhu lingkungan di rooftop dapat dilihat pada lampiran 1 dan disajikan dalam bentuk grafik di bawah ini.

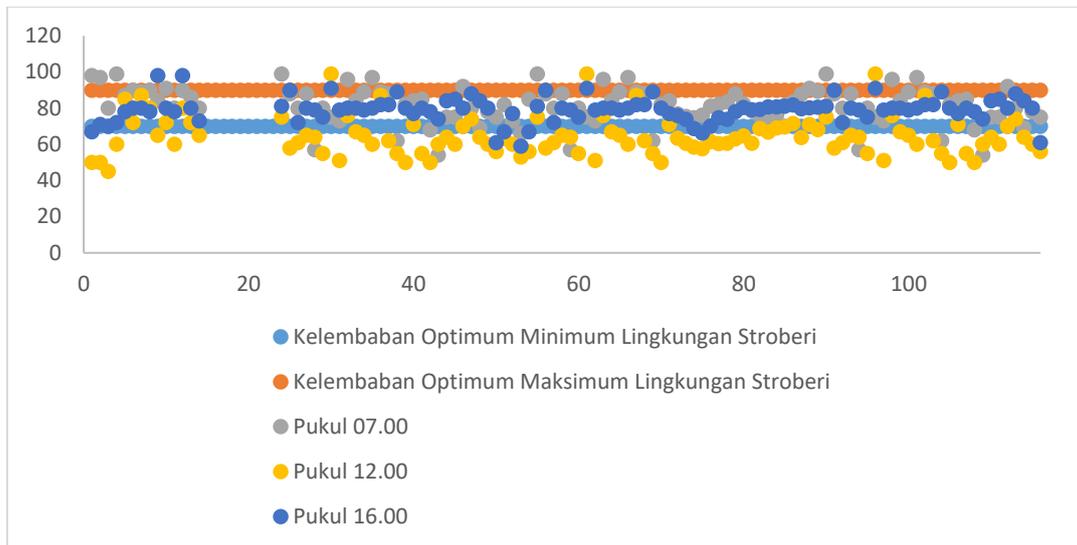


Gambar 1. Grafik Suhu Udara Lingkungan

Suhu lingkungan minimum di rooftop terendahnya yaitu 22 °C pada 7, 8, 10, 12, 54, 70, 95, 96, dan 110 HST tanaman stroberi. Suhu lingkungan minimum di rooftop masih dalam batas minimal suhu stroberi agar tetap tumbuh secara optimal. Hasil pengukuran suhu lingkungan maksimum tertinggi diperoleh 36,9 °C pada 3 HST tanaman stroberi, hasil tersebut melebihi batas optimal untuk pertumbuhan stroberi. Menurut Kitinoja dan Kader (2003) dalam Suhartawan (2020) stroberi secara teknis memerlukan lingkungan tumbuh bersuhu dingin dan lembab dengan suhu optimum 22 - 28 °C. Peningkatan suhu dapat menyebabkan peningkatan transpirasi dan penyerapan hara, serta peningkatan proses metabolisme seperti fotosintesis. Budidaya yang dilakukan di temperatur tinggi, tanaman dapat mengalami stress, bahwa tingginya temperature mendorong buah untuk matang lebih cepat yang mana menekan siklus tanaman dan menyebabkan menurunnya kualitas dari hasil yang didapatkan (Mahardika, 2023). Menurut Gaman dan Sherrington (1994) dalam penelitian Andrian (2019) dikatakan bahwa pada suhu rendah (refrigerator) daun tanaman terlihat pucat dan sedikit menggulung ke atas, perubahan bentuk tersebut disebabkan karena pada suhu rendah, enzim mengalami kerusakan tetapi tidak maksimal sehingga aktivitas kerjanya akan berkurang.

B. Kelembaban Udara

Abraham H.Oort (1995) dalam Surmi (2016) kelembaban udara adalah tingkat kebasahan udara karena dalam udara air selalu terkandung dalam uap air. Kelembaban udara merupakan salah satu komponen penting dalam parameter iklim dan cuaca. Kelembaban udara dapat menggambarkan kandungan air yang terdapat dalam udara, hal ini disebut sebagai kelembaban relative maupun kelembaban mutlak. Kelembaban udara diukur dengan menggunakan alat hygrometer (Indarwati dkk, 2019). Penelitian ini mengukur kelembaban udara dengan menggunakan alat thermohygrometer, hasil pengamatan tersebut disajikan dalam bentuk grafik.

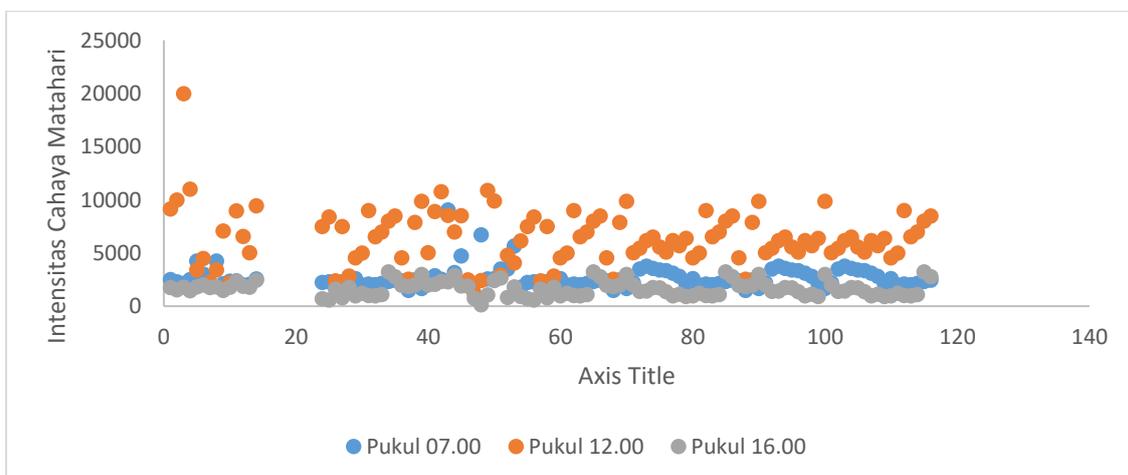


Gambar 2. Grafik Kelembaban Udara

Proses pengambilan data dilakukan sejak tanggal 3 April 2023 sampai dengan 27 Juli 2023, atau selama 116 HST (Hari Setelah Tanam). Hasil kelembaban udara di rooftop cenderung tinggi pada pagi hari pada pukul 07.00 WIB dengan nilai RH yaitu 99%. Kelembaban udara terendah yaitu pada siang hari dengan nilai 45%. Rata-rata kelembaban udara harian di rooftop yaitu 75,2%. Kelembaban udara untuk budidaya tanaman stroberi adalah 80 – 90% (Mahardika dkk, 2023).

C. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan banyaknya cahaya yang diperoleh tanaman per satuan luas dan waktu. Jumlah sinar matahari yang diterima oleh tanaman disebut sebagai intensitas cahaya matahari, dimana sinar matahari yang intens untuk penyatuan karbondioksida dan air secara terus-menerus untuk membentuk karbohidrat sebagai sumber energi bagi tumbuhan (Lukitasari, 2010 dalam Mahardika dkk, 2023). Cahaya matahari sangat berperan dalam proses fotosintesis, meskipun klorofil ada dalam tanaman, daun tidak dapat melakukan fotosintesis tanpa cahaya matahari. Hasil pengukuran intensitas cahaya matahari disajikan pada grafik di bawah ini.

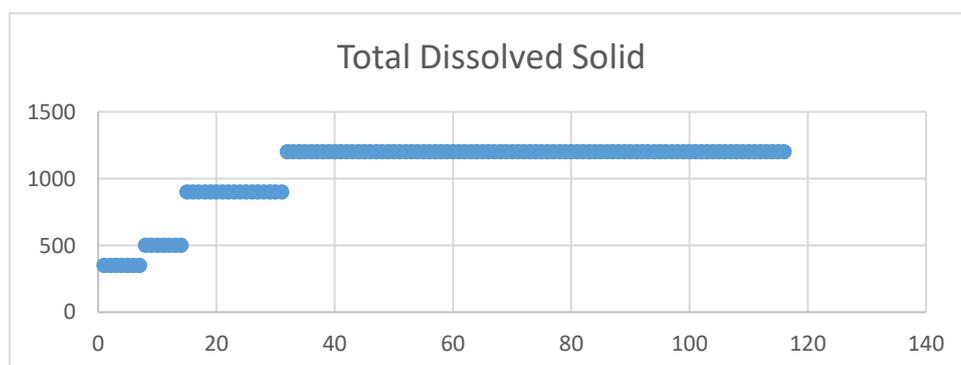


Gambar 3. Grafik Intensitas Cahaya Matahari

Hasil pengukuran intensitas cahaya di pagi hari pukul 07.00 WIB berkisar 2681 Lux, ntensitas cahaya matahari pada siang hari pukul 12.00 WIB berkisar 6439 Lux, dan untuk intensitas cahaya matahari sore hari pukul 16.00 WIB bersikar dari 1640 Lux. Kondisi cuaca di rooftop berpengaruh terhadap pengukuran intensitas cahaya matahari. Pada saat terjadi hujan maka intensitas cahaya matahari akan lebih kecil dibandingkan dengan cuaca panas. Lama penyinaran matahari, kondisi awan, sudut sinar dating, dan kondisi bidang permukaan adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi intensitas panas matahari yang diterima bumi. Penyebaran sinar matahari tidak merata di permukaan bumi, berdampak pada suhu udara yang nilainya bervariasi (Fibrianto dan Hilmy, 2018). Intensitas cahaya matahari di Indonesia terukur dengan rata-rata 115.800 lux (Asy'ari, et al., 2012). Instalasi raised bed garden pada penelitian ini menggunakan paranet atau waring. Penggunaan paranet bertujuan untuk pengurangan intenstas cahaya matahari yang terlalu tinggi, terkhususnya pada siang hari. Intensitas cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap efisiensi fotosintesis suatu tanaman (Yutiningsih, 2019). Jika intensitas cahaya terlalu rendah, fotosintesis akan berkurang karena kekurangan energi tetapi jika intensitas cahaya matahari terlalu tinggi, fotosinstesis juga dapat terganggu karena terlalu banyak energi yang diterima (Zannah, et al., 2023).

D. Kualitas Larutan Nutrisi

Kualitas larutan nutrisi merupakan salah satu factor yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman stroberi mencir. Pertumbuhan yang baik dapat didapatkan dengan pemberian unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Nutrisi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu nutrisi AB Mix. Pengukuran kualitas larutan nutrisi pada penelitian ini yaitu Total Dissolveed Solid (TDS) Pengukuran EC tandon dilakukan setiap pukul 07.00 dan ketika pengisian ulang air pada tandon. Total Dissolved Solid (EC) adalah nilai kepekatan suatu nutrisi atau konsentrasi ion yang dapat menghantarkan listrik dalam nutrisi (Frasetya dkk, 2018). Kutub positif dan kutub negatif anoda dalam EC meter dapat berfungsi sebagai alat pendeksi EC pada suatu larutan. Anion dalam nutrisi akan mencari kutub positif anoda, sementara kation dalam nutrisi akan mencari kutub negative anoda. Nutrisi hidroponik memiliki unsur hara yang di dalamnya terdapat anion dan kation, sehingga jumlah unsur hara pada larutan nutrisi dapat terdeteksi dengan adanya hantara listrik pada kutub negative dan positif pada EC meter. Semakin pekat larutan nutrisi, maka daya hantar katoda dan anoda semakin tinggi, sehingga nilai EC juga akan semakin tinggi (Sesanti dan Sismanto, 2016). Hasil pengamatan EC larutan nutrisi dapat dilihat pada grafik berikut.

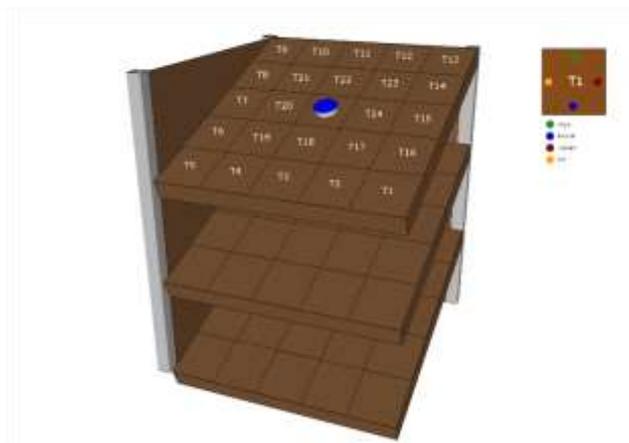


Gambar 4. Pengukuran *Total Dissolved Solid*

Hasil pada grafik tersebut menunjukkan konsistensi dalam pemberian nilai EC larutan nutrisi dikarenakan pemberian dosis larutan nutrisi AB Mix untuk tanaman stroberi pada minggu pertama saat baru pindah tanam sebanyak 350 ppm, untuk minggu kedua pemberian nutrisi sebanyak 500 ppm, minggu ketiga sebanyak 900 ppm, dan minggu keempat hingga usia panen sebanyak 1200 ppm.

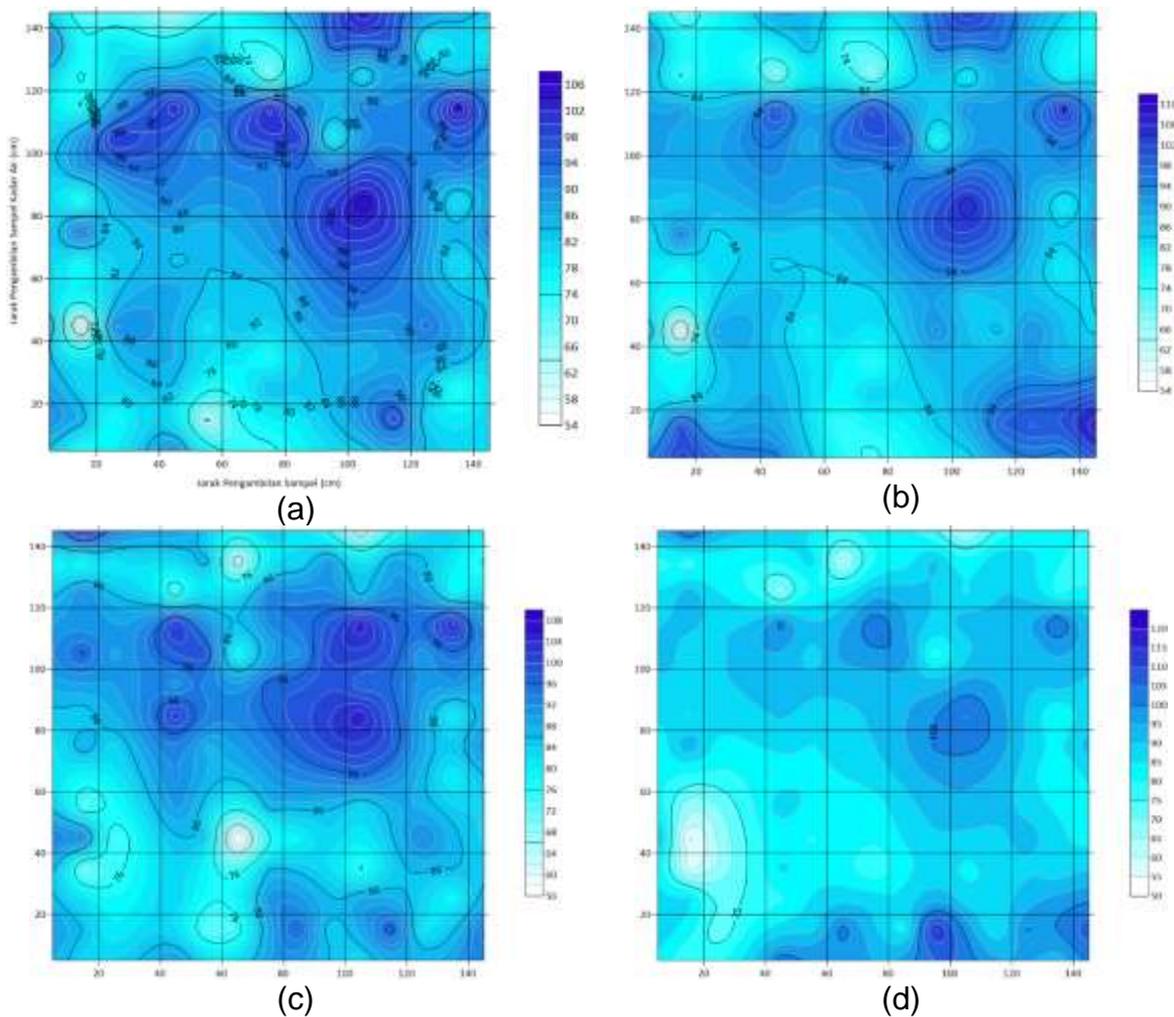
E. Kinerja Pola Pembasahan Media Tanam

Pola pembasahan media tanam merupakan bentuk yang menunjukkan sebaran dari kandungan air yang membasahi media tanam. Pola pembasahan tanah merupakan salah satu kriteria untuk menentukan jarak optimum antar penetes. Pola pembasahan dapat memberikan gambaran mengenai media tanam yang sudah dibasahi dengan melihat kontur atau bentuknya. Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui berapa banyak air yang terserap dalam media tanam. Sampel media tanam diambil disetiap sisi tanaman secara horizontal dan vertikal. Total sampel sebanyak 288, dengan sampel media tanam diambil pada sisi atas, bawah, kanan, dan kiri tanaman secara horizontal. Pengambilan sampel media tanam yang secara vertikal diambil pada bagian atas, tengah, dan bawah media tanam dengan total ketinggian media tanam di raised bed yaitu 30 cm.



Gambar 5. Titik Pengambilan Sampel Media Tanam

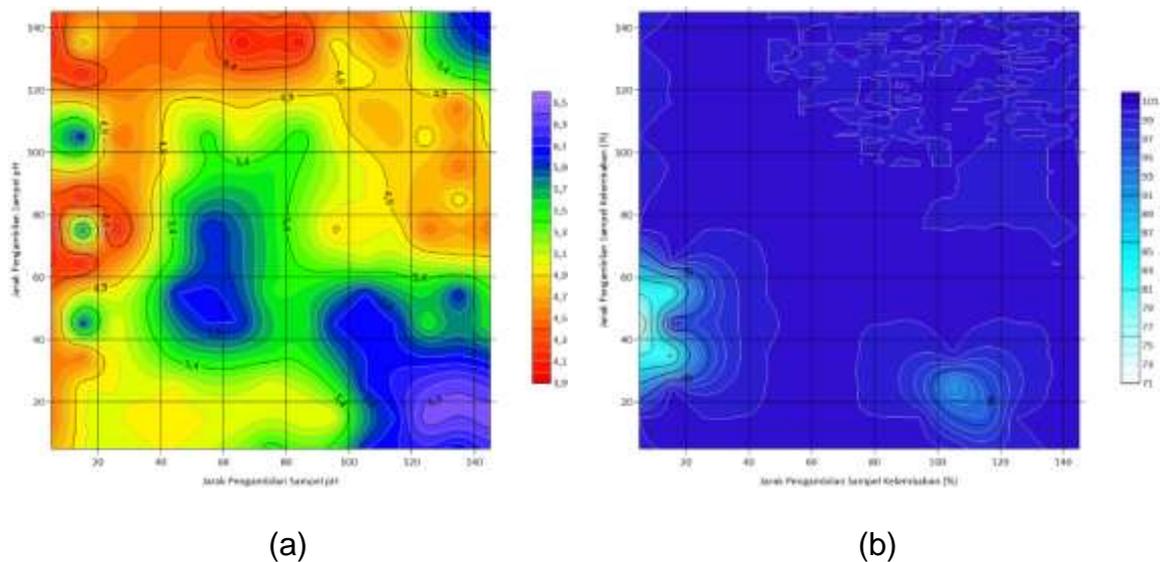
Pengukuran kadar air dilakukan dengan menimbang cawan terlebih dahulu dan dimasukkan sampel media tanam sebanyak kurang lebih 5 – 6 gram pada masing – masing cawan untuk selanjutnya dilakukan proses pengovenan. Cawan dan sampel media tanam ditimbang sebagai berat basah dan untuk berat kering ditimbang setelah media tanam dioven pada suhu 105 oC selama 26 jam. Pengukuran kadar air media tanam dilakukan pada saat tandon air habis atau pada 30 hari setelah tanam. Data kadar air diolah dengan menggunakan aplikasi Surfer 13, agar dapat memudahkan pembacaan data kadar air media tanam dengan jelas. Hasil pengukuran kadar air media tanam menggunakan oven dapat disajikan pada gambar berikut.



Gambar 6. Kadar air media tanam 30 HST (a), 51 HST (b), 79 HST (c), dan 116 HST (d)

Hasil kadar air media tanam saat pengambilan sampel pengamatan untuk sampel pertama yaitu 30 HST memperoleh nilai berkisar antara 54% - 100%, Pengamatan kedua pada 51 HST dengan hasil kadar air media tanam yaitu berkisar 54% - 100%, Pengamatan ketiga pada 79 HST dengan hasil kadar air media tanam berkisar 56% - 100%, dan Pengamatan keempat 116 HST hasil kadar air media tanam yang berkisar 50% - 100%. Area kadar air tertinggi terdapat pada titik tanaman 21, 22, 23, dan 24 dimana titik tanaman tersebut berada disekitar dengan keluaran pertama sumber air melalui kain flanel. Nilai kadar air terendah diperoleh pada titik pengambilan sampel tanaman 6. Hasil pengukuran kadar air tersebut dapat disebabkan oleh kelembaban media tanam, dimana media tanam pada titik sampel tanaman 6 memiliki tingkat kelembaban media tanam berkisar 60% - 100% dan untuk titik lainnya memiliki kelembaban 100%. Besar kecilnya kadar air yang dapat diserap oleh tanaman tergantung dari kemampuan media tanam dalam memegang air dan kemampuan akar untuk menyerap kadar air dapat memberikan proses metabolisme berjalan lebih cepat. Kadar air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu kelembaban, semakin tinggi kelembaban, maka tingkat kadar air akan semakin tinggi, sehingga dapat memudahkan proses penyerapan nutrisi dan mendukung pertumbuhan tanaman (Rahayu dkk, 2015). Kadar air media tanam cocopeat yaitu 119% dan daya simpan airnya sebesar 695% (Hasriani dkk, 2012) dan cocopeat

memiliki kemampuan dalam menyerap air dan menggemburkan tanah (Irawan dkk, 2014).



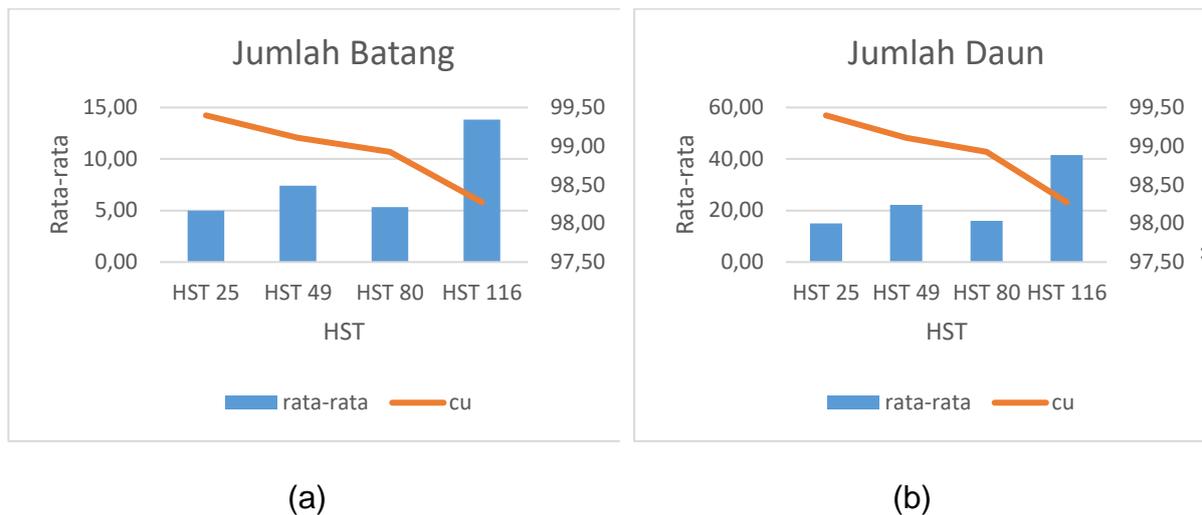
Gambar 7. Rata-rata pH (a), dan Rata-rata kelembaban media tanam (b)

pH media tanam memiliki rata-rata 5,1 dan rata-rata untuk kelembaban media tanam yaitu 99,3% - 99,8% dengan hasil tersebut diperoleh dari pengukuran setiap HST pada tanaman. Hasil dari pengukuran pH di rooftop termasuk dalam nilai pH yang optimal, dikarenakan stroberi dapat tumbuh secara baik atau optimal pada media tanam dengan pH berkisar 5,0 – 7,0. Pengaruh dari pH tanah yang tinggi (basa) maka unsur hara yang terkandung di dalam tanah, tanaman akan sulit untuk menyerapnya. Tanah basa kandungan hara dan mikroorganismenya sangat sedikit sehingga pertumbuhan tanaman terganggu. Sebaliknya dengan kondisi media tanam yang cenderung asam atau pH terlalu rendah, tanaman akan mudah keracunan oleh unsur logam serta kekurangan unsur hara. Tanaman yang keracunan akibat media tanam yang terlalu asam akan memperlihatkan kelainan pada perakarannya, yang ditandai oleh tidak ada perkembangan akar, dan ujung akar membengkok. Hal ini menyebabkan akar tidak mampu menyerap air dan zat hara pada media tanam secara optimal sehingga dapat mengakibatkan tanaman layu, dan mati (Firdaus dkk, 2013).

F. Kinerja Pertumbuhan Tanaman Stroberi

Pertumbuhan tanaman merupakan suatu proses bertambahnya ukuran tanaman yang dapat diukur melalui pertambahan tinggi dan besarnya organ pada tumbuhan (Hapsari dkk, 2018). Pertumbuhan merupakan ciri-ciri dari makhluk hidup. Proses tumbuh tanaman dari zigot, embrio, selanjutnya menjadi individu yang memiliki akar, batang, dan daun. Pertumbuhan merupakan proses bertambahnya sejumlah protoplasma sel pada organisme tertentu, yang dapat dilihat dengan adanya pertambahan berat, ukuran, serta jumlah sel yang sifatnya irreversible atau tidak dapat Kembali pada keadaan sebelumnya. Pertumbuhan tanaman merupakan suatu peristiwa bertambahnya ukuran tanaman, yang dapat diukur dari bertambah besar dan tingginya organ tumbuhan, sedangkan perkembangan tanaman dapat dilihat dengan adanya perubahan pada bentuk organ batang, akar, daun, munculnya bunga, serta terbentuknya buah. Pertambahan ukuran tubuh tumbuhan secara keseluruhan

merupakan hasil dari penambahan jumlah dan ukuran sel (Hapsari dkk, 2018). Hasil pengukuran pertumbuhan tanaman stroberi disajikan pada grafik berikut.



Gambar 8. Pengukuran jumlah batang (a), dan jumlah daun pada tanaman stroberi (b)

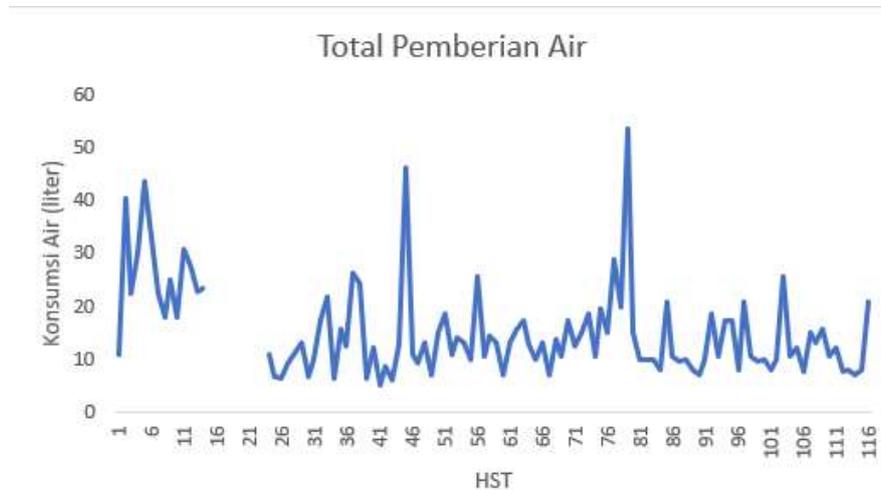
Keseragaman jumlah daun pada penelitian ini termasuk dalam kategori sangat baik, hal ini ditunjukkan dengan nilai keseragaman jumlah daun rata-rata 97,5% dan nilai keseragaman jumlah batang diangka 97,5%. Jumlah daun dari hari ke hari semakin meningkat, akan tetapi terdapat penurunan karena proses pemeliharaan pada batang. Pemeliharaan ini dilakukan agar nutrisi yang diserap oleh tanaman dapat berfokus pada proses pembetuk bunga dan buah. Rata-rata jumlah daun pada selama 30 hari masa tanam stroberi diperoleh sebanyak 8 batang baru dan 24 daun baru. Semakin banyak jumlah daun, maka jumlah stomata akan semakin banyak, sehingga proses transpirasi yang terjadi akan semakin besar. Terhambatnya pertumbuhan pada fase vegetatif menyebabkan daun yang terbentuk tidak optimal, sehingga dapat menurunkan pembentukan daun. Daun mengubah CO₂, air, serta garam mineral pada proses fotosintesis menjadi bahan makanan agar tanaman dapat bertahan hidup. Proses fotosintesis dapat memperoleh hasil karbohidrat, hal ini menjadi salah satu bahan yang dapat menjadikan berat kering tanaman meningkat (Firdaus dkk, 2013).

Proses fotosintesis dapat ditentukan oleh kandungan klorofil dalam daun. Warna daun yang semakin hijau, maka kandungan klorofil pada daun tersebut semakin tinggi, sehingga semakin tinggi pula kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis. Luasan daun juga dapat berpengaruh dalam menangkap cahaya matahari, sehingga semakin luas daun tanaman, maka semakin banyak intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman untuk memproses fotosintesis. 90% hasil fotosintesis pada bagian daun, akan tercermin dengan adanya penambahan berat kering pada tanaman. Berat kering tanaman yang meningkat dapat menjadi indikator keberlangsungan pertumbuhan tanaman, yang selanjutnya dapat dikirimkan ke bagian tanaman lainnya, seperti akar, batang, daun, biji, dan buah (Astuti dkk, 2017).

G. Pola Pemberian Air

Pola pemberian air merupakan salah satu parameter utama dalam penelitian ini. Pemberian air yaitu jumlah air yang dibutuhkan tanaman dalam menunjang masa

pertumbuhannya. Pola pemberian air dapat diketahui melalui pengukuran penurunan tinggi air pada tandon menggunakan penggaris plastik dalam satuan centimeter (cm). Pengukuran dilakukan setiap hari yaitu pada pukul 07.00 WIB, dan setelah pengirigasian pada pukul 12.00 WIB. Pengukuran pola pemberian air dihitung setiap penambahannya dari awal masa budidaya hingga penelitian dinyatakan selesai, dan dikurangi dengan sisa air yang berada pada tandon setelah penelitian dinyatakan selesai. Hasil pengukuran pemberian air disajikan dalam bentuk grafik berikut.



Gambar 9. Total Pemberian Air

Total pemberian air dilakukan selama 116 hari masa tanam stroberi hidroponik dengan menggunakan sistem smart watering tipe SW04 yaitu 1621,5 liter atau setara dengan 67,6 liter per tanaman. Pemberian irigasi dilakukan selama lima hari dengan durasi pengirigasian selama 5 jam. Ketinggian air pada tandon semakin cepat berkurang, hal ini dapat terjadi karena volume untuk pemberian air yang digunakan bertambah seiring dengan pertumbuhan akar tanaman semakin hari semakin merambat.

Kebutuhan air tanaman adalah kebutuhan air total yang akan diberikan pada petak-petak pertanian tingkat tersier atau ke jaringan irigasi yang merupakan kebutuhan air tanaman atau kebutuhan air untuk pengolahan atau disebut juga kebutuhan air di lapangan (Maigiska, N. 2018).

KESIMPULAN

Pengujian *smart watering* tipe SW04 dalam pola pembasahan memperoleh hasil rata-rata kadar air media tanam 54% - 100%, dengan kelembaban media tanam 99,3% - 99,8%. Total pemberian air tanaman stroberi menggunakan sistem smart watering tipe SW04 selama 116 hari yaitu 1621,5 liter atau setara dengan 67,6 liter per tanaman; dan Kinerja sistem *smart watering* tipe SW04 menghasilkan pertumbuhan tanaman stroberi dengan kategori keseragaman yang sangat baik, diantaranya yaitu dengan rata-rata jumlah bunga 1 dan keseragaman 93,3%, jumlah buah 2 dan keseragaman 95,6%, jumlah batang 8 dan keseragaman 97,5%, serta jumlah daun 24 dan keseragaman 97,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, V., & Karmila, D. R. (2019). Pengaruh Temperatur Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Kacang Tolo (*Vigna sp.*). In *Stigma* (Vol. 12, Issue 1). Mei.
- Astuti, P., Zulfita, D., & Rahmidiyani. (2017). Pengaruh Kombinasi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jahe Merah. *Budidaya Pertanian Universitas Tanjungpura*. Pontianak.
- Asy'ari, H., Jatmiko, & Angga. (2012). Intensitas Cahaya Matahari terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya. *Simposium Nasional RAPI XI FT UMS*, 52–57.
- Badan Pusat Statistik. (2012). *Produksi Strawberry Indonesia*.
- Fibrianto, J. Z., & Hilmy, M. (2018). Efektifitas Pembayangan yang dihasilkan Pohon dan Bangunan di Koridor Jalan Perkotaan Untuk Mencapai Kenyamanan Termal. *EMARA: Indonesian Journal of Architecture*, 4(1), 65–70. <https://doi.org/10.29080/emara.v4i1.177>
- Firdaus, L. N., Wulandari, S., & Mulyeni, G. D. (2013). Pertumbuhan Akar Tanaman Karet pada Tanah Bekas Tambang Bauksit dengan Aplikasi Bahan Organik. *Jurnal Biogenesis*, Vol. 10, No. 1, 53–64.
- Frasetya, B., Taofik, A., & Firdaus, R. K. (2018). Evaluasi Variasi Nilai Electrical Conductivity terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) pada Sistem NFT. *Jurnal Agro* 5(2), Vol. 5, No. 2, 95–102.
- Hapsari, A. T., Darmanti, S., & Hastuti, E. D. (2018). Pertumbuhan Batang, Akar, dan Daun Gulma Katumpangan (*Pilea microphylla (L.) Lieb m.*). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, Vol. 3, No. 1, 79–84.
- Hasriani, Kalsim, D. K., & Sukendro, A. (2012). *Kajian Serabut Kelapa (Cocopeat) sebagai Media Tanam*. Departemen Teknik Sipil Dan Lingkungan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Intan Tania Dewi. (2017). Nilai Kearifan Lokal Pada Peraturan Bupati Purwakarta No. 70 A Tahun 2015 Tentang Desa Berbudaya Dalam Mengembangkan Civic Culture Masyarakat.
- Irawan, A., Nurul, H., Balai, H., Kehutanan, P., Jl, M., Raya, A., Kelurahan, K., Atas, K., Mapanget, S., & Utara, I. (n.d.). Kesesuaian Penggunaan Cocopeat sebagai media saphi; (Arif Irawan dan Hanif Nurul Hidayah) KESESUAIAN PENGGUNAAN COCOPEAT SEBAGAI MEDIA SAPIH PADA POLITUBE DALAM PEMBIBITAN CEMPAKA (*Magnolia elegans (Blume.) H.Keng*) SUITABILITY OF COCOPEAT AS A TRANSPLANTING MEDIA IN THE POLYTUBE OF *Magnolia elegans (Blume.) H. Keng* SEEDLINGS.
- Mahardika, I. K., Bektiarso, S., Santoso, R. A., Novit, A., Saiylendra, R. B., & Dewi, R. K. (2023). ANALISIS PERAN SUHU PADA PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN STROBERI. *PHYDAGOGIC : Jurnal Fisika Dan Pembelajarannya*, 5(2), 86–91. <https://doi.org/10.31605/phy.v5i2.2197>
- Maigiska, N. (n.d.). ANALISIS KEBUTUHAN AIR TANAMAN UNTUK KEBUN CAMPURAN PADA DAERAH TANGKAPAN AIR PARI PATI DI DAERAH RAWA PUNGGUR BESAR.
- Purnomo, J., Harjoko, D., Djoko Sulisty, T., studi agroteknologi, P., & Pertanian, F. (2016). *BUDIDAYA CABAI RAWIT SISTEM HIDROPONIK SUBSTRAT DENGAN VARIASI MEDIA DAN NUTRISI*. In *Caraka Tani-Journal of Sustainable Agriculture* (Vol. 31, Issue 2).
- Rahayu, D., Rahayu, W. P., Lioe, H. N., Herawati, D., Broto, W., & Ambarawati, S. (20115). Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Pertumbuhan Fusarium

- verticillioides BIO 957 dan Produksi Fumonisin B1. *Jurnal Agritech*, 35 (2), Vol. 35, No. 2, 156–163.
- Sandi, I. N. (2014). Pengaruh Suhu dan Kelembaban Relatif Udara terhadap Penampilan Fisik dalam Olahrraga. *Prosiding Seminar Nasional Prodi Biologi*, 282–287.
- Sesanti, R. N., & Lampung, P. N. (2018). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung 08 Oktober*. <http://jurnal.polinela.ac.id/index.php/PROSIDING>
- Setiawati, D., Sahrul, M., Elfajriah, M., & Ridwan, M. (n.d.). *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ TUTORIAL VIDEO BERKEBUN DENGAN METODE SELF WATERING SYSTEM MENGGUNAKAN BOTOL BEKAS*. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Bisnis (pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*.
- Suhartawan, I. N., Sjamsjiar Rachman, A., & Made Budi Suksmadana, I. (n.d.). THE CONTROL SYSTEM OF THE GREEN HOUSE FOR PLANTS OF STRAWBERRY BASED RASPBERRY PI 3. 1(2).
- Surmi, N. I., & Patandean, A. J. (2016). ANALISIS KELEMBABAN UDARA DAN TEMPERATUR PERMUKAAN DANGKAL DENGAN MENGGUNAKAN HYGROMETER DAN THERMOCOUPLE DI DAERAH PINCARA KECAMATAN MASAMBA KABUPATEN LUWU UTARA. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Sains*, Jilid 12, No. 2, 204–208.
- Tikafebrianti, L., & Anggareni, G. (2021). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Jenis Media Hidroponik Substrat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Stroberi di Dataran Medium. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 4(3), 379–390. <https://doi.org/10.37637/ab.v4i3.754>
- Yustiningsih, M. (n.d.). Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. In *Agustus* (Vol. 4, Issue 2).
- Zannah, H., Zahroh, S. A., Fisika, P., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., & Jember, U. (n.d.). PERAN CAHAYA MATAHARI DALAM PROSES FOTOSINTESIS TUMBUHAN THE ROLE OF SUNLIGHT IN THE PHOTOSYNTHESIS PROCESS OF PLANTS (Vol. 7, Issue 1).