



COMPARISON OF MAINTENANCE OF AUTOMATIC AND CONVENTIONAL DRIP IRRIGATION SYSTEMS ON HORENSO CROPS (Greenhouse Keboenumiku Cibodas-Lembang)

Fatwa Ibnu Isa¹, Vitta Pratiwi²

^{1,2,3}Universitas Komputer Indonesia, Jl. Dipati Ukur No.112-116, Lebakgede, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat, 40132, Indonesia

Email: fatwaibnuisa2000@gmail.com

Received: 3 November Revised: 22 November 2023 Accepted: 8 Januari 2024 Published: 9 Januari 2024

ABSTRAK

Sistem irigasi tetes dipasang di lahan kering yang dapat memberikan air secara stabil. Dengan berkembangnya teknologi sistem irigasi tetes bisa di kontrol secara otomatis yang meliputi alat elektronik untuk memerintah keadaan dari suatu sistem. Penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu metode konvensional dan metode irigasi tetes otomatis. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan air dan pupuk pada tanaman bayam jepang/horenso serta membandingkan dari biaya, waktu dan tenaga kerja manusia. Hasil dari penelitian air yang dikeluarkan menggunakan metode konvensional sebesar 29,228 liter dan metode irigasi tetes otomatis sebesar 10,000 liter. Selisih sebesar 19,228 liter dengan persentase 66,78%, dapat diartikan metode irigasi tetes otomatis lebih hemat. Pupuk yang dikeluarkan menggunakan metode konvensional sebesar 20,120 liter dan metode irigasi tetes otomatis sebesar 9,000. Selisih sebesar 11,120 liter dengan persentase 55,26%, dapat diartikan metode irigasi tetes otomatis lebih hemat. Kebutuhan air dan pupuk menggunakan metode sistem irigasi tetes otomatis lebih efisien dan efektif karena dalam pemberiannya tidak terlalu banyak yang terbuang dari pada menggunakan metode konvensional.

Kata kunci: Bayam Jepang, Irigasi, Irigasi Tetes Otomatis, Perbandingan Maintenance

ABSTRACT

Drip irrigation systems are installed in drylands that can provide water in a stable manner. With the development of technology drip irrigation systems can be controlled automatically which includes electronic devices to command the state of a system. This research uses 2 methods, namely conventional methods and automatic drip irrigation methods. The purpose of this research is to determine the need for water and fertilizer in Japanese spinach/horenso plants and compare the cost, time and human labor. The results of the study of water released using conventional methods amounted to 29,228 liters and automatic drip irrigation methods amounted to 10,000 liters. The difference of 19,228 liters with a percentage of 66.78%, it can be interpreted that the automatic drip irrigation method is more efficient. The fertilizer spent using the conventional method was 20,120 liters and the automatic drip irrigation method was 9,000. The difference of 11,120 liters with a percentage of 55.26%, it can be interpreted that the automatic drip irrigation method is more efficient. The need for water and fertilizer using the automatic drip irrigation system method is more efficient and effective because in giving it not too much is wasted than using conventional methods.

Keywords: Automatic Drip Irrigation, Irrigation, Japanese Spinach, Maintenance Comparison

PENDAHULUAN

Sistem irigasi tetes pertama kali diterapkan di Jerman pada tahun 1869 dengan menggunakan pipa tanah liat. Di Amerika sistem irigasi ini berkembang pada tahun 1913 dengan menggunakan pipa berporasi. Di Inggris pada tahun 1940 sistem irigasi tetes banyak digunakan di rumah-rumah kaca. Pada tahun 1960 sistem irigasi tetes mulai berkembang pesat di Israel (Wijayanto dkk., 2019). Sistem irigasi di Indonesia sebagian besar digunakan adalah irigasi permukaan dan biasanya digunakan untuk lahan persawahan dan perkebunan yang lahannya sangat luas dan kebutuhan air lahan pertanian selalu diperhitungkan agar mencukupi kebutuhan lahan yang akan diairi, sehingga semua lahan dapat terairi secara optimal dan tanaman-tanaman menjadi subur (Pratiwi & Sofandi, 2022). Keseimbangan air merupakan perbandingan kebutuhan air dengan ketersediaan air (Sari, 2023).

Sistem irigasi tetes adalah salah satu sistem irigasi yang dipasang di lahan kering yang dapat memberikan air secara stabil pada tanaman sehingga pemberian air lebih efisien dan efektif, irigasi tetes sangat menghemat air dibandingkan dengan sistem irigasi lain dan meminimalkan banyak limbah air (Tirta Adhiguna & Rejo, 2018). Kemudian air disalurkan melalui pipa berdiameter kecil dan didistribusikan langsung ke area penanaman untuk mencegah terjadinya kehilangan air yang berlebihan (Sasmito dkk., 2021). Instalasi irigasi tetes merupakan rangkaian dari beberapa komponen alat untuk mengatur pemberian air dan pupuk. Perancangan komponen sistem irigasi tetes diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan air dan pupuk (Fajar dkk., 2018).

Namun dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih pada zaman ini, sistem irigasi tetes bisa di kontrol secara otomatis yang meliputi dari beberapa alat elektronik untuk memerintah dan mengatur

keadaan dari suatu sistem tersebut. Sistem kendali otomatis merupakan dari sebuah sistem yang meliputi pengontrolan variabel-variabel seperti temperatur, tekanan, aliran, ketinggian, dan kecepatan. Untuk mengimplementasikan teknik sistem kendali otomatis akan diperlukan beberapa keahlian atau keilmuan diantaranya pada bidang teknologi mekanik (*mechanical engineering*), teknik elektrik (*electrical engineering*), elektronik dan sistem pneumatik (Ardiansah dkk., 2018).

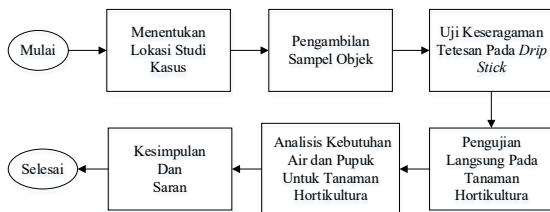
Metode irigasi tetes mulai dikembangkan di daerah Cibodas-Lembang yang diterapkan pada tanaman hortikultura, Cibodas-Lembang dikenal sebagai daerah yang menghasilkan komoditas hortikultura yang baik karena berada di dataran yang sangat mendukung, di lokasi tersebut berada di dataran dengan ketinggian 1000-1260 mdpl sehingga sangat mendukung potensi di bidang pertanian untuk menanam tanaman hortikultura, seperti: selada, bawang daun, pak choy, tomat, cabai dan sejenisnya. Di *greenhouse* Keboenumiku menanam tanaman bayam jepang/*horensa* yang merupakan salah satu jenis sayuran introduksi yang masuk ke Indonesia. Bayam jepang/*horensa* termasuk tanaman hortikultura sayuran daun dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi (Gbp Simanjuntak dkk., 2018).

Setelah melakukan survei ke lokasi *greenhouse* Keboenumiku sistem *maintenance* nya masih menggunakan konvensional atau penyiramannya menggunakan alat gembor dengan tenaga manusia. Dengan menggunakan tenaga manusia (petani) ketika melakukan pemberian air dan pupuk hanya mengira-ngira sesuai dengan pengalamannya. Maka hal ini kurang efisien dalam penggunaan air dan pupuk serta akan mempengaruhi pertumbuhan dari tanaman, berdasarkan latar belakang diatas sehingga perlu dilakukan penerapan sistem irigasi tetes otomatis yang diharapkan dapat membantu untuk memudahkan dalam *maintenance*

menanam hortikultura agar meningkatkan hasil panen yang baik.

METODE

Pada penelitian ini melakukan perbandingan *maintenance* metode konvensional dan metode sistem irigasi tetes otomatis dari biaya, waktu, tenaga, dan kebutuhan air dan pupuk pada tanaman bayam jepang/*horenso* yang berlokasi di *greenhouse* keboenumiku Cibodas-Lembang, kemudian penelitian ini menggunakan teknik *sampling* area untuk menentukan sampel yang akan diteliti. Untuk mempermudah penelitian ada beberapa tahap yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Dapat dilihat pada gambar 1 diagram alir penelitian berikut ini:



Gambar 1. Diagram Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa alat dan bahan yang digunakan pada penelitian, sebagai berikut:

1. *Mikrokontroler*, perangkat pengendali otomatis.
2. RTC DS1308 (*real time clock*), jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu dengan akurat dan menjaga atau menyimpan data waktu tersebut secara *real time*.
3. *Sensor DHT11*, sensor suhu dan kelembaban relatif.
4. *Sensor Kelembaban Tanah YL-69*, sensor kelembaban tanah.
5. *Kabel Jumper*, penghubung rangkaian mikrokontroler.
6. *Solenoid Valve*, katup yang menutup dan terbuka secara otomatis.

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

7. *Relay*, pemutus dan penyambung tegangan.
8. *Power DC 12 Volt*, sumber tegangan listrik sebesar 5 volt.
9. *Breadboard*, tempat merangkai mikrokontroler.
10. Pompa Air, sumber pendorong air ke jaringan irigasi.
11. Bak Penampung, tempat untuk menampung air irigasi.
12. *Emitter*, media pemberian air.
13. Selang, media saluran air.
14. *Arduino IDE*, membangun perangkat lunak mikrokontroler.

Langkah Penelitian

Langkah pada penelitian yang dilakukan ini adalah, sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel objek.
2. Uji keseragaman tetesan pada *drip stick*.
3. Pengujian langsung pada tanaman bayam jepang/*horenso*.
4. Analisis kebutuhan air dan pupuk untuk tanaman bayam jepang/*horenso*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan selama 30 hari pada tanaman bayam jepang/*horenso* sebagai objek penelitian. Tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

Pengambilan Sampel Objek

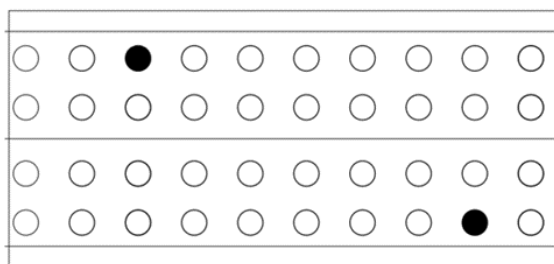
Teknik pengambilan area *sampling* ini menentukan sampel berdasarkan kelompok wilayah dari sebuah anggota populasi pada penelitian. Pada teknik area *sampling* ini subyek penelitian akan dikelompokkan menurut area atau tempat domisili anggota populasi tersebut. Tujuannya antara lain untuk meneliti tentang suatu hal pada bagian-bagian yang berbeda di dalam suatu wilayah tersebut (Saleh dkk., 2017).

Berikut adalah tahap pengambilan sampel:

1. Menentukan populasi yang akan diamati selama penelitian.

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

2. Populasi yang berjumlah 320 tanaman yang tersusun 80 baris.
3. Melakukan pembagian area untuk memudahkan pengambilan data sampel, dari 80 baris dibagi menjadi 8 area yang terdiri dari 40 objek dalam setiap 1 area.
4. Dari setiap area ditentukan 2 objek sampel penelitian untuk mewakili 40 objek.
5. Total sampel pada objek penelitian berjumlah 16 tanaman dari 320 populasi tanaman.



Gambar 2. Pemilihan Sampel Per Area

Pada gambar 2 merupakan ilustrasi area sampling penelitian yang akan dilakukan, lingkaran hitam adalah sampel yang akan di amati untuk mewakili area sampling.

Pengujian Keseragaman Tetesan

Uji keseragaman guna untuk mengetahui debit air yang dikeluarkan pada *drip stick* dan dilakukan selama 3 menit setiap sampel yang dijadikan bahan pengujian. Keseragaman irigasi tetes dihitung berdasarkan rumus Christiansen pada tahun 1942 (Franata & Tusi, 2014).

$$D = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n - 1}}$$

$$CU = 100\% \left(1 - \frac{D}{\bar{y}}\right)$$

Dimana D adalah simpangan baku, CU koefisien keseragaman, \bar{y} adalah nilai rata-rata, y_i adalah nilai pengamatan, n adalah jumlah pengamatan.

Kriteria Keseragaman Tetesan

Keseragaman irigasi dihitung dengan cara mengukur kedalaman air pada wadah dari setiap penetes. Keseragaman pemberian air ditentukan berdasarkan variasi debit yang dihasilkan penetes. Untuk menentukan keberhasilan atau tidaknya dari sebuah keseragaman tetesan pada *drip stick* dapat dilihat pada tabel 1 (Franata & Tusi, 2014).

Tabel 1. Kriteria Keseragaman Tetesan

| Kriteria Keseragaman Irigasi Tetes | Coefficient of Uniformity (CU) (%) | Statistical Uniformity (SU) (%) |
|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Sangat Baik | 94-100 | 95-100 |
| Baik | 81-87 | 85-90 |
| Cukup Baik | 68-75 | 75-80 |
| Jelek | 56-62 | 65-70 |
| Tidak Layak | <50 | <60 |

Data Keseragaman Tetesan

Berdasarkan dilapangan data-data yang telah diambil dari pengujian keseragaman tetesan pada *drip stick* dapat dilihat pada Tabel 2. Pada area 1 sampai area 7 diperoleh dengan nilai yang cukup bagus, tetapi pada area 8 sampel 1 dan 2 terjadi nilai yang kecil. Hal ini disebabkan karena pipa tersumbat kotoran dan cara menyelesaikan yang tersumbat dengan cara membersihkan kotoran pada *emitter* dan *drip stick*.

Tabel 2. Data Keseragaman Tetesan

| No | Keterangan | Sampel Objek | Air (ml) |
|----|------------|--------------|----------|
| 1 | Area 1 | 1 | 94.64 |
| | | 2 | 93.72 |
| 2 | Area 2 | 1 | 93.44 |
| | | 2 | 90.05 |
| 3 | Area 3 | 1 | 95.85 |
| | | 2 | 85.64 |
| 4 | Area 4 | 1 | 88.15 |
| | | 2 | 92.75 |

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

| No | Keterangan | Sampel Objek | Air (ml) |
|-----------|------------|--------------|----------|
| 5 | Area 5 | 1 | 100 |
| | | 2 | 96.45 |
| 6 | Area 6 | 1 | 91.68 |
| | | 2 | 91.68 |
| 7 | Area 7 | 1 | 88.72 |
| | | 2 | 85.76 |
| 8 | Area 8 | 1 | 68.02 |
| | | 2 | 59.15 |
| Rata-rata | | | 88.48 |

Analisis Keseragaman Tetesan

Perhitungan untuk mendapatkan nilai keseragaman tetesan sebagai berikut:

$$D = \sqrt{\frac{1676.22}{16 - 1}} = \sqrt{111.75} = 10.57$$

$$CU = 100\% \left(1 - \frac{10.57}{88.48}\right) = 88.05$$

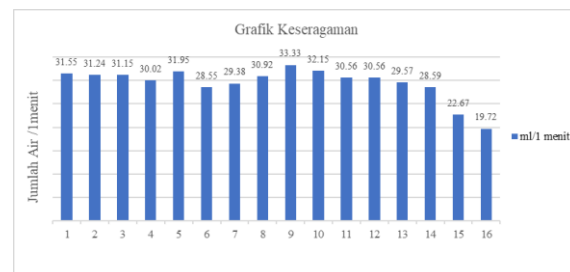
Setelah dilakukan analisis dari uji keseragaman tetesan pada *drip stick* mencapai dengan kriteria baik, sehingga pada pengujian keseragaman tetesan ini dapat dikatakan berhasil sebagai media pemberian air dan pupuk untuk tanaman hortikultura, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Keseragaman Tetesan

| No | yi/Air (ml/3 menit) | Air (ml/menit) | (yi- \bar{y}) ² |
|----|---------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | 94.64 | 31.55 | 37.93 |
| 2 | 93.72 | 31.24 | 27.44 |
| 3 | 93.44 | 31.15 | 24.59 |
| 4 | 90.05 | 30.02 | 2.46 |
| 5 | 95.85 | 31.95 | 54.30 |
| 6 | 85.64 | 28.55 | 8.07 |
| 7 | 88.15 | 29.38 | 0.11 |
| 8 | 92.75 | 30.92 | 18.22 |
| 9 | 100 | 33.33 | 132.68 |
| 10 | 96.45 | 32.15 | 63.50 |
| 11 | 91.68 | 30.56 | 10.23 |
| 12 | 91.68 | 30.56 | 10.23 |

| No | yi/Air (ml/3 menit) | Air (ml/menit) | (yi- \bar{y}) ² |
|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------------------|
| 13 | 88.72 | 29.57 | 0.06 |
| 14 | 85.76 | 28.59 | 7.41 |
| 15 | 68.02 | 22.67 | 418.66 |
| 16 | 59.15 | 19.72 | 860.32 |
| Rata-rata | 88.48 | 29.49 | 1676.22 |
| SD | 10.57 | - | 111.75 |
| Keseragaman Tetesan % | 88.05 | | |

Pada gambar 3 adalah grafik dari tetesan keseragaman yang di keluarkan pada *drip stick* dengan durasi selama per menit.



Gambar 3. Grafik Keseragaman Per-menit

Kebutuhan Air dan Pupuk

Kebutuhan air dan pupuk tanaman bayam jepang/horenso menggunakan metode sistem irigasi tetes otomatis selama masa tanam sampai panen di *greenhouse* keboenumiku dengan suhu sebesar 25-30 derajat. Dapat dilihat pada Tabel 4 dan tabel 5.

SOP Bayam Jepang/Horenso Metode Irigasi Tetes Otomatis

Pada tabel 4 adalah pengeluaran air dan pupuk bayam jepang/horenso selama masa tanam sampai panen menggunakan metode sistem irigasi tetes otomatis, air baku sebesar 10.000 ml, pupuk sebesar 9.000, penyemprotan/*fogging* sebesar 248 ml, dan per pohon selama masa tanam sampe panen sebesar 2.750 ml. Pada hari ke 7, 14, 21, dan 24 adalah hari pemberian fertigasi dan penyemprotan/*fogging* pada tanaman untuk Penangan Hama Terpadu (PHT) dan

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

dilakukan di hari yang sama pada tanaman bayam jepang/horenso.

Tabel 4. Kebutuhan Air dan Pupuk Metode Irigasi Tetes Otomatis

| HST | Hari/ Tanggal | Agenda Pemberian Air Dan Fertigasi | | | | | | Keterangan |
|-----|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| | | Nutrisi | Dosis/ Populasi (ml) | Nutrisi (ml) | Air Baku/ Liter | Jumlah Populasi | Waktu Aplikasi | |
| 1 | Senin/ 26 Juni 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 2 | Selasa/ 27 Juni 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 3 | Rabu/ 28 Juni 2023 | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Fertigasi Tetes |
| 4 | Kamis/ 29 Juni 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 5 | Jum'at/ 30 Juni 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 6 | Sabtu/ 01 Juli 2023 | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Fertigasi Tetes |
| 7 | Minggu/ 02 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Semprot/ Fogging |
| | | - | 110 | - | 400 | | | Penyiraman Tetes |
| 8 | Senin/ 03 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 9 | Selasa/ 04 Juli 2023 | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Fertigasi Tetes |
| 10 | Rabu/ 05 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 11 | Kamis/ 06 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 12 | Jum'at/ 07 Juli 2023 | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Fertigasi Tetes |
| 13 | Sabtu/ 08 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 14 | Minggu/ 09 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Semprot/ Fogging |
| | | - | 110 | - | 400 | | | Penyiraman Tetes |
| 15 | Senin/ 10 Juli 2023 | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Fertigasi Tetes |
| 16 | Selasa/ 11 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 17 | Rabu/ 12 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

| HST | Hari/ Tanggal | Agenda Pemberian Air Dan Fertigasi | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|
| | | Nutrisi | Dosis/ Populasi (ml) | Nutrisi (ml) | Air Baku/ Liter | Jumlah Populasi | Waktu Aplikasi | Keterangan |
| 18 | Kamis/ 13 Juli 2023 | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Fertigasi Tetes |
| 19 | Jum'at/ 14 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 20 | Sabtu/ 15 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 21 | Minggu/ 16 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Semprot/ Fogging |
| | | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | | | Fertigasi Tetes |
| 22 | Senin/ 17 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 23 | Selasa/ 18 Juli 2023 | - | 110 | - | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 24 | Rabu/ 19 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Semprot/ Fogging |
| | | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | | | Fertigasi Tetes |
| 25 | Kamis/ 20 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 26 | Jum'at/ 21 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman Tetes |
| 27 | Sabtu/ 22 Juli 2023 | AB Mix | 110 | 1,000 | 400 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Fertigasi Tetes |
| 28 | Minggu/ 23 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | - | Masa Panen |
| 29 | Senin/ 24 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | - | Masa Panen |
| 30 | Selasa/ 25 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | - | Masa Panen |
| Total Booster | | - | - | - | 128 | - | - | - |
| Total Tanam - Panen | | - | 2,750 | - | - | - | - | - |
| Total Setiap Aplikasi | | - | - | 9,000 | 10,000 | - | - | - |

SOP Bayam Jepang/Horensa Metode Konvensional

Pada Tabel 5 adalah pengeluaran air dan pupuk bayam jepang/horensa selama masa tanam sampai panen menggunakan metode konvensional, air baku sebesar 29.228 ml, pupuk sebesar 20.120 ml,

penyemprotan/fogging sebesar 248 ml, dan per pohon selama masa tanam sampe panen sebesar 8.100 ml. Pada hari ke 7, 14, 21, dan 27 adalah hari pemberian pupuk dan penyemprotan/fogging pada tanaman untuk Penanganan Hama Terpadu (PHT) dan

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

dilakukan di hari yang sama pada tanaman bayam jepang/*horenso*.

Tabel 5. Kebutuhan Air dan Pupuk Metode Irigasi Tetes Otomatis

| HST | Hari/ Tanggal | Agenda Pemberian Air Dan Fertigasi | | | | | | Keterangan |
|-----|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| | | Nutrisi | Dosis/ Populasi (ml) | Nutrisi (ml) | Air Baku/ Liter | Jumlah Populasi | Waktu Aplikasi | |
| 1 | Senin/ 26 Juni 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 2 | Selasa/ 27 Juni 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 3 | Rabu/ 28 Juni 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 4 | Kamis/ 29 Juni 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 5 | Jum'at/ 30 Juni 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 6 | Sabtu/ 01 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 7 | Minggu/ 02 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Semprot/ Fogging |
| | | KNO merah | 300 | 5,000 | 1,080 | | | Penyiraman dan Pupuk |
| 8 | Senin/ 03 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 9 | Selasa/ 04 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 10 | Rabu/ 05 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 11 | Kamis/ 06 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 12 | Jum'at/ 07 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 13 | Sabtu/ 08 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 14 | Minggu/ 09 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:06 | Semprot/ Fogging |
| | | KNO merah | 300 | 5,000 | 1,080 | | | Penyiraman dan Pupuk |
| 15 | Senin/ 10 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 16 | Selasa/ 11 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 17 | Rabu/ 12 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

| HST | Hari/ Tanggal | Agenda Pemberian Air Dan Fertigasi | | | | | | Keterangan |
|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| | | Nutrisi | Dosis/ Populasi (ml) | Nutrisi (ml) | Air Baku/ Liter | Jumlah Populasi | Waktu Aplikasi | |
| 18 | Kamis/ 13 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 19 | Jum'at/ 14 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 20 | Sabtu/ 15 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 21 | Minggu/ 16 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Semprot/ Fogging |
| | | KNO merah | 300 | 5,000 | 1,080 | | | Penyiraman dan Pupuk |
| 22 | Senin/ 17 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 23 | Selasa/ 18 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 24 | Rabu/ 19 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 25 | Kamis/ 20 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 26 | Jum'at/ 21 Juli 2023 | - | 300 | - | 1,080 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Penyiraman |
| 27 | Sabtu/ 22 Juli 2023 | Booster | - | 30 | 32 | 3,520 | 06:00- 08:00 | Semprot/ Fogging |
| | | KNO merah | 300 | 5,000 | 1,080 | | | Penyiraman dan Pupuk |
| 28 | Minggu/ 23 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | - | Masa Panen |
| 29 | Senin/ 24 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | - | Masa Panen |
| 30 | Selasa/ 25 Juli 2023 | - | - | - | - | 3,520 | - | Masa Panen |
| Total Booster | | - | - | 120 | 128 | - | - | - |
| Total Setiap Aplikasi | | - | 8,100 | - | - | - | - | - |
| Total Tanam - Panen | | - | - | 20,120 | 29,288 | - | - | - |

Perbandingan *Maintenance*

Maintenance (pemeliharaan) adalah sebuah proses untuk mencapai target dalam budidaya tanaman, tujuan dari *maintenance* untuk mencegah dari kegagalan panen dan akan mendapatkan hasil yang maksimal

atau hasil yang diharapkan. Berikut adalah *maintenance* 2 (dua) metode yang digunakan dalam penelitian.

1. Biaya

Metode Konvensional

Comparison Of Maintenance (Isa/ hal. 60-70)

Dalam 1 (satu) musim tanam beban pengeluaran Harian Orang Kerja (HOK) maintenance menjadi biaya tetap 1 (satu) musim sebesar 50% dari biaya produksi, bahkan bisa menjadi 100% karena akan mengikuti situasi dan kondisi dilapangan, semua biaya *maintenance* diperuntukan 1 (satu) musim.

Metode Irigasi Tetes Otomatis

Dalam 1 (satu) musim tanam beban pengeluaran tetap ada dengan perhitungan sebesar 25% dari biaya produksi.

2. Waktu

Metode Konvensional

Dalam 1 (satu) kali pengaplikasian pemberian air dan pupuk membutuhkan waktu yang cukup lama, dari 3.520 pohon membutuhkan waktu sekitar 2 jam 30 menit.

Metode Irigasi Tetes Otomatis

Dalam 1 (satu) kali pengaplikasian pemberian air dan pupuk membutuhkan waktu sebentar, dari 3.520 pohon membutuhkan waktu sekitar 5 menit.

3. Tenaga

Metode Konvensional

Dalam 1 (satu) kali pengaplikasian *maintenance*, membutuhkan tenaga manusia/manual dan membutuhkan biaya yang cukup besar dalam 1 (satu) hari bisa mencapai sebesar Rp. 100.000.

Metode Irigasi Tetes Otomatis

Dalam 1 (satu) kali pengaplikasian *maintenance*, tetap membutuhkan tenaga manusia untuk mengoperasikan sistem dan tidak membutuhkan biaya.

4. Kebutuhan Air dan Pupuk

Air dan pupuk yang digunakan pada metode konvensional selama masa tanam sampai panen mengeluarkan sebesar:

- Air baku sebesar 29.228 liter
- Pupuk sebesar 20.120 liter
- Fogging*/penyemprotan air dicampur pupuk sebesar 248 liter

Air dan pupuk yang digunakan pada metode sistem irigasi tetes otomatis selama masa tanam sampai panen mengeluarkan sebesar:

- Air baku sebesar 10.000 liter
- Pupuk sebesar 9.000 liter
- Fogging*/penyemprotan air dicampur pupuk sebesar 248 liter

SIMPULAN

Sistem irigasi tetes otomatis sangat penting untuk diterapkan dan akan memudahkan para petani, sistem irigasi tetes otomatis lebih efektif dan mudah dalam jangka waktu yang panjang, akan tetapi memerlukan biaya awal yang cukup mahal untuk membeli peralatan irigasi tetes otomatis dan memasang sistemnya. Sedangkan konvensional memerlukan waktu dan tenaga manusia yang lebih sedikit dalam jangka waktu yang pendek, tetapi biaya maintenance dalam jangka waktu yang panjang dapat lebih tinggi dan kurang efisien dalam penggunaan air dan pupuk.

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa debit air yang dikeluarkan *drip stick* nilai rata-rata dari 16 objek sampel sebesar 29,49/menit dan nilai rata-rata selama 3 menit sebesar 88,48%. Kemudian pada uji keseragaman sampel *drip stick* mencapai kriteria baik sebesar 88,05%, dapat diartikan metode irigasi tetes otomatis tersebut layak untuk dijadikan sebagai media pemberian air dan pupuk pada tanaman bayam jepang/*horenso*.

Dalam penggunaan biaya, waktu dan tenaga metode konvensional lebih membutuhkan pengeluaran yang lebih besar dari pada dengan metode irigasi tetes otomatis. Air yang dikeluarkan menggunakan metode konvensional sebesar 29,228 liter dan metode irigasi tetes otomatis sebesar 10,000 liter selama masa tanam sampai panen. Selisih dari 2 metode yang digunakan sebesar 19,228 liter dengan

persentase 66,78%, dapat diartikan metode irigasi tetes otomatis lebih hemat dalam penggunaan air. Pupuk yang dikeluarkan menggunakan metode konvensional sebesar 20,120 liter dan metode irigasi tetes otomatis sebesar 9,000 liter selama masa tanam sampai panen. Selisih dari 2 metode yang digunakan sebesar 11,120 liter dengan persentase 55,26%, dapat diartikan metode irigasi tetes otomatis lebih hemat dalam penggunaan pupuk. *Fogging/penyemprotan* dicampur air dan pupuk dikeluarkan yang menggunakan metode konvensional dan metode irigasi tetes otomatis sama sebesar 248 liter selama masa tanam sampai panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansah, I., Putri, H., Wibawa, A. Y., Rahmah, D. M., Teknologi, D., & Pertanian, I. (2018). Optimalisasi Ketersediaan Air Tanaman Dengan Sistem Otomasi Irigasi Tetes Berbasis Arduino Uno dan Nilai Kelembaban Tanah. *78 Ultimatics*, X(2).
- Fajar, A., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2018). Rancang Bangun dan Uji Kinerja Sistem Kontrol Fertigasi Dengan Irigasi Tetes. *Jurnal Agrotek*, 5(1).
- Franata, R., & Tusi, A. (2014). Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes Otomatis Berbasis Perubahan Kadar Air Tanah Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano (Design of Automatic Drip Irrigati on Based on Change of Soil Water Content Using Arduino Nano Microcontroller). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(1).
- Gbp Simanjuntak, P., Suwasono, Y. B., Jurusan, H., Pertanian, B., & Pertanian, F. (2018). Respon Tanaman Horenso (*Spinacia Oleraceae* L.) Terhadap Media Serbuk Sabut Kelapa (*Cocopeat*) Dan Pupuk Cair Kotoran Kelinci Response Of Horenso (*Spinacia Oleraceae* L.) Toward Media Coconut Coir Powder (*Cocopeat*) and Liquid Organic Fertilizer From Feces Rabbits. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(5), 723–728.
- Sari, N. K. & Prima, G. R. (2023). Evaluasi Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Irigasi Dalam Rangka Peningkatan Hasil Pertanian (Studi Kasus: Daerah Irigasi Cikunten II), *Menara: Jurnal Teknik Sipil*, 18(1).
- Pratiwi, V., & Sofandi, H. (2022). Analisis Kehilangan Air Pada Saluran Irigasi Daerah Irigasi Sudi Mampir Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung. *Crane: Civil Engineering Research Journal*, 3.
- Saleh, S., Pd, S., & Pd, M. (2017). *Analisis Data Kualitatif Editor: Hamzah Upu*.
- Sasmito, M. S. S. (2021). Sosialisasi Pembuatan Jaringan Pipa Irigasi Tetes Untuk Daerah Irigasi Lahan Kering Di Desa Tumpak Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah, *Jurnal Pepadu*.
- Tirta Adhiguna, R., & Rejo, D. A. (2018). Teknologi Irigasi Tetes Dalam Mengoptimalkan Efisiensi Penggunaan Air Di Lahan Pertanian.
- Wijayanto, J. T. B., Suchahyo, A. & Munambar, S. (2019). Analisis Budidaya Melon Dengan Menggunakan Sistem Irigasi Tetes (Infus) di Lahan Pasir. *Jurnal Teknologi*, 2.