DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

Uji Kinerja *Sprinkler* Tanaman Herbal Berbasis Tenaga Surya

Agil Yunsitensi *1

[1] Universitas Negeri Makassar
*e-mail : agilyunsitensi@gmail.com

Abstrak

Penyiraman tanaman sangat berdampak pada peningkatan produksi tanaman yang dihasilkan. Kekurangan air (lack of water) pada tanaman dapat mengganggu keseimbangan kimiawi tanaman yang akan berdampak pada proses fisiologis berjalan tidak normal lagi. Teknologi penyiraman tanaman menggunakan metode Sprinkler adalah suatu produk teknologi yang terbukti menghemat tenaga juga dapat menghemat waktu, sehingga petani dapat lebih efisien dan efektif dalam melakukan budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja yang efektif pada alat sprinkler tanaman herbal berbasis tenaga surya. Penelitian ini menggunakan metode research and development (R&D). Adapun hasil uji operasional diperoleh rata-rata radius sprinkler 139 cm, tekanan air 0,1 bar dan debit air 1789 ml/30s. Serta hasil uji keseragaman sebesar 29%. Hasil pengukuran tegangan dan arus tanpa beban ssebesar 16,75 V 1,39 A serta pengukuran dengan beban sebesar 226 V 0,18 A.

***Kata Kunci**: Sprinkler, tanaman herbal, tenaga surya.*

Abstract

Watering the plants has a great impact on increasing the production of the resulting plants. Lack of water in plants can disrupt the chemical balance of plants which will have an impact on physiological processes that are no longer normal. Plant watering technology using the Sprinkler method is a technological product that is proven to save energy and can also save time, so that farmers can be more efficient and effective in cultivating. This study aims to determine the effective performance of solar-based herb sprinkler devices. This research uses research and development (R&D) methods. The operational test results obtained an average sprinkler radius of 139 cm, water pressure of 0.1 bar and water discharge of 1789 ml/30s. As well as the uniformity test results of 29%. The results of measurements of voltage and current without load are 16.75 V 1.39 A and measurements with a load of 226 V 0.18 A.

***Keywords**: Sprinkler, herbal plants, solar power.*

PENDAHULUAN

Tanaman herbal merupakan tumbuhan yang diidentifikasi dan diketahui memiliki senyawa yang dapat mencegah penyakit, melakukan fungsi biologis, hingga mencegah serangan serangga dan jamurpada tubuh manusia. Dengan banyaknya manfaat yang ada pada tanaman herbal, mengelola lahan kosong sebagai lahan budidaya tanaman herbal dapat memberikan banyak manfaat. Tanaman herbal tidak memerlukan lahan luas, sehingga akan memudahkan pembudidayanya. (Fajar, Hidayanto, *et al.* 2015).

Penyiraman tanaman sangat berdampak pada meningkatnya produksi tanaman yang dihasilkan. Letak perkebunan ditanah kering membuat petani sulit untuk menyuplai air untuk memenuhi kebutuhan tanaman yang ada di lahan, terutama jika lahan yang digunakan cukup luas. Pemberian air secara konvensional yaitu dengan mengalirkan air dari sumur ataupun mengangkat air dari sumber air kemudian disiramkan ke tanaman. Pada lahan pertanian yang luas, seperti lahan pertanian kelompok tani, dibutuhkan usaha dan kerja lebih keras untuk proses penyiraman tanaman. Menurut (Sintia, 2008) menyatakan bahwa penyiraman tanaman merupakan faktor penunjang dalam proses budididaya, karena tanaman memerlukan air yang cukup untuk melakukan fotosintetis untuk tumbuh dan berkembang. Karena penyiraman tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kebutuhan air cukup merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Jika tidak diperhatikan maka dapat berdampak fatal pada perkembangan tanaman dan hasil panen diperoleh.

Pada perkembangan teknologi di bidang pertanian khususnya penyiraman tanaman, saat ini berkembang pesat teknologi, mulai dari genangan bebas sampai dengan pemakaian tenaga

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

pembangkit. Salah satunya dengan menggunakan teknologi tenaga surya sehingga dapat menghemat listrik.

Teknik penyiraman dengan *sprinkler* merupakan salah satu teknik pemberian air ke tanaman dilakukan dengan mengalirkan air ke bagian sisi vertikal tanaman berupa pemancaran, pemancaran tersebut menggunakan tenaga penggerak seperti halnya pompa air. Irigasi *sprinkler* merupakan suatu metode pemberian air ke lahan yang dijadikan sebagai tempat budidaya tanaman dengan menggunakan pipa yang bertekanan melalui *nozzle.* Sistem ini merupakan sistem permanen, *portable/semi portable, traveling irrigator, center pivot* (Merkley & Allen, 2004).

Pemenuhan kebutuhan air tanaman dapat meningkatkan produktivitas yang dilakukan dengan menggunakan irigasi *sprinkler.* Penyiraman dengan *sprinkler* dapat memberikan efisiensi dan efektivitas yang tinggi dengan tujuan memenuhi kebutuhan air tanaman. Pemberian air dengan *sprinkler* jika dirancang dengan tepat, dapat memberikan waktu pemberian air yang teratur, kesesuaian dan keteraturan serta jumlah kebutuhan sesuai dengan kebutuhan tanaman (Hansen *et. al.,* 1986).

Berdasarkan uraian tersebut dibutuhkan terobosan untuk menunjang sektor pertanian karena perkembangan zaman serta perkembangan teknologi yang berkembang sangat pesat, tidak terkecuali teknologi disektor pertanian yang terus menerus dikembangkan. Teknologi penyiraman tanaman menggunakan metode *Sprinkler* merupakan salah satu produk teknologi yang dihasilkan, namun masih tergolong minim diketahui oleh petani.

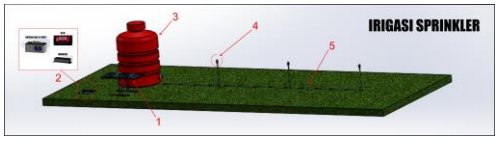
Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dikelurahan Bontonompo Kabupaten Gowa, sebagian besar masyarakat yang membudidayakan tanaman herbal masih melakukan penyiraman tanaman secara konvensional sehingga berdampak pada tanaman yang kekurangan asupan air untuk melakukan fotosintesis secara normal. Penelitian ini diharapkan akan membantu pekerjaan petani. Maka peneliti melakukan penelitian tentang Uji Kinerja Irigasi *Sprinkler* Tanaman Herbal Berbasis Tenaga Surya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui unjuk kerja yang efektif pada alat *sprinkler* tanaman herbal berbasis tenaga surya.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, Sulawesi Selatan. Irigasi *sprinkler* berbasis tenaga surya yang dirancang memiliki tiga komponen utama, yaitu *sprinkler,* Rangkaian pipa irigasi, dan rangkaian panel surya.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *research and development* (R&D) terdiri dari beberapa tahap. Sebagai berikut;

Gambar 1. Desain *Sprinkler* tanaman herbal berbasis tenaga surya



Keterangan :
1. Panel Surya
2. Controler Panel Surya (Baterai, SCC, Inverter)
3. Tandom (posisi Pompa Celup didalam wadah)

1. Tahap *Analysis,* melakukan analisis terkait hal-hal yang berkaitan dengan topik. Seluruh kebutuhan produk harus didapatkan dalam fase ini. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara langsung, didapatkan dominan respon masyarakat mengenai populasi tanaman herbal menyatakan bahwa tanaman yang ditanaman tiba langsung layu hingga mati. Berdasarkan pernyataan tersebut dan literatur yang telah di baca faktor yang menyebabkan tanaman tidak mendapat asupan air yang cukup adalah kekurangan air. Maka dari Perlu metode yang di laksanakan untuk mengatasi hal tersebut.

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

2. Tahap *Design,* membuat desain sistem dapat membantu kita untuk menentukan alat dan bahan untuk program. Fase ini bertujuan untuk mengspesifikasikan kebutuhan alat dan mendefinisikan produk keseluruhan.
3. Tahap *Implementation,* fase ini merupakan gambaran kegiatan tes/uji terhadap produk yang dibuat. Tahap pembuatan produk dipecah menjadi unit kecil dan nantinya akan digabungkan pada tahap berikutnya.
4. Tahap *Testing,* secara keseluruhan unit yang sudah dikembangkan dalam tahap implementasi di integrasikan menjadi satu kesatuan, dan selanjutnya dilakukan pengujian *(testing)* terhadap produk.
5. Tahap *Maintenance,* fase melakukan perbaikan menuju arah lebih baik terhadap produk serta perawatan produk secara berkala harus dilakukan untuk menjamin produk tetap bekerja dengan baik.

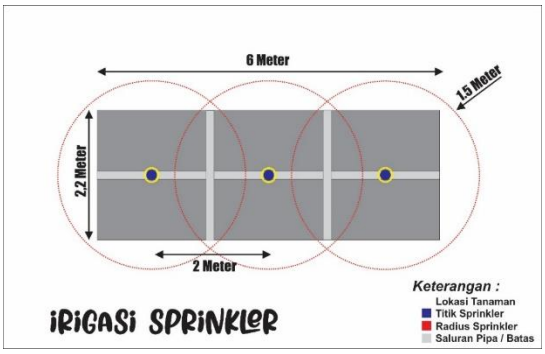
Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gergaji pipa, meteran, spidol, isolasi pipa, isolasi kabel, stan pipa *sprinkler*, kunci pas, Ember, *Pressure Gauge,* gelas ukur, tang ampere, multimeter, gelas plastik, pulpen, kertas dan kamera handphone. sedangkan bahan yang digunakan di penelitian ini adalah Pipa 5/8, selang 1 inci, Sambungan Pipa L dan T, Pompa Celup Hai Long tipe Hl-3900, Kabel, Sambungan pipa dart dalam 1/2 , *Sprinkler Butterfly*, Panel Surya 50 WP, *Inverter, Solar Charge Controller,* Aki Amaron 12 Volt 70 Ah, Tandon dan Air.

Gambar 2. Jarak dan Pola Penyiraman *Sprinkler*

Tahap Pengumpulan Data

Dalam kegiatan mengumpulkan data di penelitian ini, digunakan alat ukut dan persamaan



sebagai penunjang untuk mengetahui radius sebaran *Sprinkler*, tekanan air serta debit air yang dihasilkan pada 3 titik pengamatan, keseragaman penyiraman sprinkler, serta tegangan dan arus yang dihasilkan oleh panel surya, dengan pengambilan data dilakukan 3 hari pada jam 09.00, 12.00 dan 15.00 WITA. Maka diperlukan beberapa persamaan dan alat ukur yang dianggap dapat menunjang penelitian ini, antara lain:

1. Tekanan Air

Untuk perhitungan tekanan air pada titik *sprinkler* digunakan suatu alat yaitu *Pressure Gauge*. Pengukuran dilakukan dengan memposisikan *pressure gauge* pada pipa yang dialiri air dan kemudian *pressure gauge* akan menunjuk besaran tekanan air dalam pipa dalam satuan bar. Jenis *Pressure gauge* analog dengan satuan bar. Pada penelitian ini *pressure gauge* dipasang pada ujung pipa air tempat sprinkler terpasang. Jadi ketika pengukuran tekanan air, *sprinkler* dibuka lalu *pressure gauge* dipasang.

2. Radius irigasi *sprinkler*

Untuk mengetahui Radius irigasi *sprinkler* atau luas basahan air yang dapat dicapai irigasi *sprinkler* yang berbentuk lingkaran. Digunakan meteran yang maximum pengukuran 5 meter. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur jarak antara titik bawah tiang *sprinkler* dengan titik basahan sprinkler yang terjauh sesuai dengan yang diamati.

3. Debit Aliran *sprinkler*

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

Sedangkan untuk melakukan perhitungan debit air yang dihasilkan pompa pada titik *Sprinkler* dilakukan dengan memberikan wadah penampung air yang keluar dari masing-masing titik *sprinkler,* yang selanjutnya akan diukur debit tampungan air pada wadah yang selanjutnya diukur menggunakan gelas ukur dengan satuan ml.

4. Keseragaman (*Cu*)

Untuk menghitung koefisien keseragaman digunakan persamaan yang sesuai dengan pernyataan (Paskalis *et al* 2011), persamaan keseragaman sebagai berikut :

$$Cu = 100\left[1 - \frac{\Sigma|x_i - \bar{x}|}{\sum x_i}\right]$$

Dimana :

Cu = Koefisien keseragaman

x_i = Hasil tampungan (ml)

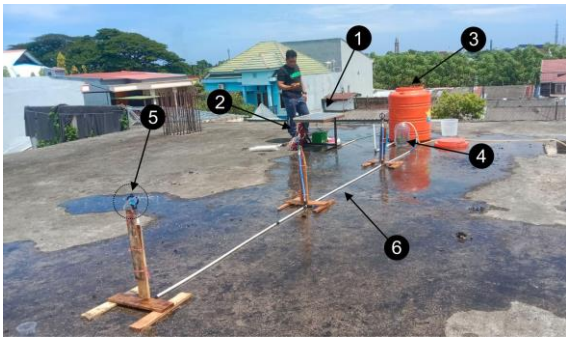
x = Rata – Rata hasil tampungan

(1.1)

5. Tegangan dan Arus Panel Surya

Untuk melakukan perhitungan tegangan yang dihasilkan dari *panel surya* maka digunakan suatu alat yang dinamakan multimeter dan tang ampere. Untuk jenis multimeter yang digunakan adalah multimeter analog untuk melakukan perhitungan besar arus (Ampere) dan tegangan (Volt) yang dihasilkan panel surya.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Keterangan : 1)Panel Surya, 2) Aki, Inverter, Solar charge control, 3) Tandom, 4) Pompa Celup, 5) *Sprinkler*, 6) Pipa Irigasi

Gambar 3. Produk *sprinkler* penyiraman berbasis tenaga surya.

Hasil Uji kinerja *sprinkler* berbasis tenaga surya telah dilakukan mengacu pada desain gambar produk yang telah dirancang. Dari desain gambar tersebut, terbagi menjadi beberapa komponen utama dari alat yang kemudian dirakit dan disatukan membentuk seperti desain alat yang ingin diuji. Dimana pembuatan alat dibagi menjadi 6 tahapan yaitu tahap analisis, desain, implementasi, testing dan perawatan. Diketahui bahwa produk yang dihasilkan memiliki kesesuaian keseluruhan dengan perencanaan awal. Adapun produk yang dihasilkan dilihat pada gambar 4.1.

Gambar 3. Produk *sprinkler* penyiraman berbasis tenaga surya.

Rangkaian sistem penyiraman berbasis tenaga surya yang telah dirangkai dengan menggunakan panel surya 50WP, *SCC*, *inverter* 500Watt dan Aki 12 Volt. Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif sangat tepat diterapkan pada daerah yang memiliki intensitas panas tinggi dan daerah persawahan relatif jauh dari jangkauan listrik. Penggunaan pompa air bertenaga surya sebagai sumber energi penggeraknya sebagai cara penghematan energi fosil yang semakin lama semakin menipis persediaanya, energi matahari merupakan energi terbarukan yang ramah lingkungan (Qomaria.2021).

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

Rangkaian sistem panel surya yang berfungsi sebagai sumber energi terbarukan dari pemanfaatan sinar matahari. Yang bekerja dengan mengubah cahaya menjadi menjadi energi *listrik* yang dapat di gunakan pada alat elektronik yang membutuhkan energi listrik.

Sistem irigasi *sprinkler* dalam penelitian ini adalah jenis *sprinkler butterfly* atau biasa disebut *sprinkler* kupu-kupu dengan menggunakan pompa celup tipe HL-3900. memiliki tinggi stik *sprinkler* 50cm yang cocok untuk di terapkan di pembibitan tanaman. Dengan 3 titik *sprinkler* yang masing-masing berjarak 200cm dan pipa irigasi berukuran 5/8 inci.

Berikut ini Spesifikasi Pompa Celup HL-3900 yang digunakan;

Uraian		**Spesifikasi**
Seri Produk	:	HL-3900
Voltage	:	220 Volt
Ketinggian Max	:	3 Meter
Debit Max	:	2800 Liter/Jam
Watt	:	60 Watt
Out Late	:	½ inch
Berat	:	1,3 Kg

Keterangan : 1)Panel Surya, 2) Aki, 3)Solar charge control, 4) Inverter

Gambar 4. Rangkaian Panel Surya

Sistem irigasi *sprinkler* merupakan inovasi baru yang dapat diterapkan oleh petani dalam melakukan budidaya pertanian. Sistem irigasi sprinkler dapat membantu budidaya baik lahan kering maupun jika kondisi kekeringan air. (Asmoro,dkk.2014).

Hasil Pengujian Operasinal

Pengujian operasional sistem irigasi *sprinkler* berbasis tenaga surya dilakukan selama 3 hari dengan beberapa parameter pengukuran yaitu tekanan air setiap titik sprinkler, radius tebaran sprinkler, debit air yang dihasilkan setiap titik sprinkler, uji keseragaman dan pengujian tegangan dan arus panel surya.

1. Tekanan Air

Pengujian tekanan air pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa rata-rata tekanan air pada setiap titik *sprinkler* yang berbeda. Adapun hasil uji operasional tekanan air pada setiap *sprinkler* dapat dilihat pada tabel 1.1

Tabel 1.1. Hasil Pengujian Tekanan Air

Sprinkler	Percobaan	Rata-rata (per-hari) / bar	Rata-Rata (per-*sprinkler)* / bar
1	1	0.1	0.1
	2	0.1	
	3	0.1	
2	1	0.1	0.1

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

	2	0.1	
	3	0.1	
3	1	0.1	0.1
	2	0.1	
	3	0.1	

Sumber : Hasil data penelitian, 2023

Pada tabel 4.1. menunjukkan bahwa hasil pembacaan tekanan air pada setiap titik *sprinkler* pada pengujian operasional yang dilakukan selama 3 hari. Pada *sprinkler* 1 memiliki rata-rata tekanan 0,1 bar, untuk *sprinkler* 2 memiliki rata-rata 0,1 bar dan untuk *sprinkler* 3 juga memiliki rata-rata tekanan 0,1 bar.

Pressure gauge alat ukur tekanan yang digunakan dalam penelitian ini berskala -1 bar sampai dengan 1,5 bar diguankan untuk mengukur tekanan air pada titik sprinkler. Semakin kecil angka tingkat akurasi, semakin tinggi tingkat akurasi pengukur tekanan, yang juga menunjukkan bahwa pengukur tekanan memiliki akurasi tinggi (Novianto.2017). Penggunaan alat ukur analog dengan akurasi terbatas dengan skala pengukuran yang paten dan mekanisme jarum dapat mempengaruhi akurasinya. Oleh karena itu diperlukan pengembangan alat ukur tekanan analog menjadi digital supaya hasil pengukuran lebih akurat (Wilantara, B dan Raharjo, R. 2019).

2. Radius Tebaran *sprinkler*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui radius basahan *irigasi sprinkler* pada setiap titik *sprinkler.* Adapun hasil uji operasional radius *sprinkler* dapat dilihat pada tabel 1.2;

Tabel 1.2 Hasil Pengujian Radius

Sprinkler	Percobaan	Rata-rata (per-hari) / cm	Rata-Rata (per-*sprinkler)* / cm
1	1	126	131
	2	132	
	3	136	
2	1	132	136
	2	138	
	3	139	
3	1	135	137
	2	136	
	3	139	

Sumber; Hasil Data Penelitian,2023

Berdasarkan tabel 1.2 dapat diketahui bahwa rata-rata radius *sprinkler* tidak memiliki perubahan yang sangat signifikan namun terdapat perbedaan radius. Dapat diketahui bahwa *sprinkler* dengan jarak rata-rata radius tebaran air yang *terjauh* adalah *sprinkler* 3 dengan rata-rata radius 137 cm. Dan *sprinkler* dengan rata-rata radius *sprinkler* terdekat adalah *sprinkler* 1 dengan rata-rata radius 131cm.

Menurut (Sudarti.2021) pengadaan bibit stek tanaman induk pada balai penelitian tanaman hias, dengan bubidaya yang dilakukan di dalam *greenhouse* menggunakan bedengan dengan ukuran 1 x 5 meter dapat menghasilkan bibit tanaman yang baik dengan pemenuhan irigasi yang efektif. Berdasarkan hal tersebut rata-rata radius tebaran air *sprinkler* yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 139 cm, dengan luas radius tersebut maka akan efektif jika sistem irigasi ini di terapkan pada pembibitan tanaman.

3. Debit Aliran *Sprinkler*

Pengujian operasional debit air yang dihasilkan setiap titik *sprinkler* dilakukan untuk mengetahui berapa debit air yang dihasilkan pada titik *sprinkler,* pengukuran dilakukan dengan

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

menggunakan gelas ukur untuk mengetahui debit air yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah *sprinkler* dinyalakan selama 30 detik dan air yang dihasilkan *sprinkler* di tampung dalam wadah yang selanjutnya akan di ukur dengan gelas ukur. Berikut ini merupakan tabel data hasil pengujian oprasional debit air pada setiap titik *sprinkler* yang dijalankan selama 30 detik dapat dilihat pada tabel 1.3;

Tabel 1.3; Hasil Pengukuran Debit Air

Sprinkler	Percobaan	Rata-rata (ml) (volume/waktu)	Rata-rata (ml) (volume/waktu)
1	1	1893	1899
	2	1967	
	3	1850	
2	1	2090	1949
	2	1813	
	3	1943	
3	1	2063	2053
	2	2157	
	3	1940	

Sumber : Hasil data penelitian, 2023

Dari Tabel 1.3 dapat dilihat pada pengujian yang dilakukan, pada sprinkler 1 memiliki rata-rata debit 1899 ml, sprinkler 2 memiliki rata-rata debit 1949 ml dan pada sprinkler 3 memiliki rata-rata debit 2053 ml. Sesuai denga pernyataan (Mungisidi dan Heriani. 2020) Aliran yang melewati pipa akan mengalami suatu hambatan aliran yang disebabkan oleh faktor bentuk. Hambatan dapat menyebabkan turunnya energi dari air yang mengalir dalam pipa. Maka dengan ini diketahui bahwa sprinkler 3 hambatannya paling sedikit sehingga sprinkler 3 memiliki rata-rata debit air terbanyak dan sprinkler 1 yang memiliki hambatan paling banyak sehingga memiliki rata-rata debit air yang paling sedikit.

Perbedaan debit air yang dihasilkan pada setiap titik *sprinkler* berbanding lurus dengan hasil pengukuran radius irigasi. *sprinkler* 3 memiliki radius terluas, pada pengukuran debit *sprinkler* juga memiliki debit air terbanyak. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh teknik pengambilan data dengan cara *sprinkler* dihadapkan ke wadah sehingga berpotensi terjadi hambatan pada selang yang dalam posisi melengkung serta cara kerja keluaran air yang dihasilkan *sprinkler* dalam bentuk butiran air berpotensi terdapat butiran air yang tidak tertampung kedalam wadah sehingga debit air dapat berkurang. Sesuai dengan pernyataan (Mungisidi dan Heriani. 2020) Aliran yang melewati pipa akan mengalami suatu hambatan aliran yang disebabkan oleh faktor bentuk. Hambatan dapat menyebabkan turunnya energi dari air yang mengalir dalam pipa. Pola aliran yang berubah terjadi karena air harus mengikuti bentuk dari dindingnya.

4. Uji Keseragaman

Pengujian operasional Uji Keseragaman pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengukuran langsung dilapangan dengan menempatkan gelas plastik pada titik tertentu. Selama waktu pengoperasian irigasi *sprinkler*, jumlah air yang ditampung dalam gelas plastik diukur dengan gelas ukur. Pada penelitian ini wadah yang digunakan adalah gelas plastik sebanyak 48 buah yang diatur secara presisi dalam jangkauan radius tebaran air *sprinkler* dan kondisi *Sprinkler* dinyalakan selama 10 menit. Setelah itu dilakukan pengukuran volume air pada gelas. Berikut ini merupakan data hasil pengujian operasional uji keseragaman 3 titik *sprinkler*;

$\sum x_i$ = 2104 (debit air)

$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$

$= \frac{2104}{48}$

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

$= 43{,}83$

$\Sigma|x_i - \bar{x}| = 1497{,}54$

Berdasarkan persamaan 1.1 Koefisien keseragaman (CU) adalah :

$$Cu = 100\left[1 - \frac{\Sigma|xi - \bar{x}|}{\sum x_i}\right]$$

$$Cu = 100\left[1 - \frac{1497{,}54}{2104}\right]$$

$$Cu = 100[1 - 0{,}71]$$

$$Cu = 100[0{,}29]$$

$$Cu = 28{,}82$$

$$Cu = 29\%$$

Menunjukkan nilai koefisien keseragaman (CU) sebesar 29% maka diartikan bahwa penyiraman menggunakan irigasi *sprinkler* pada penelitian ini memiliki keseragaman penyiraman kurang baik karena CU lebih rendah dari 85,00%.

Nilai koefisien keseragaman yang rendah menunjukkan sistem irigasi tersebut menyuplai air ke tanaman dengan jumlah yang tidak sama (Nari.2021). Menurut Khairiah (2014) butiran air yang lebih kecil pada umumnya akan jatuh dekat *sprinkler* sedangkan yang butiran air yang lebih besar jatuh lebih jauh. Ukuran butir air besar dapat merugikan tanaman dan menyebabkan erosi percik yang akhirnya terjadi pemadatan tanah, sedangkan ukuran butir air yang terlalu kecil akan mudah terbawa oleh angin sehingga banyak air terbuang.

5. Pengujian Tegangan dan Arus PS

Pengujian operasional panel surya dengan mengukur tegangan dan arus tanpa beban dan menggunakan beban. Pengukuran arus dan tengangan panel surya pada penelitian ini dilakukan selama 3 hari, dan dengan kurung waktu pengambilan data pada jam 09.00 WITA, 12.00 WITA dan 15.00 WITA selama 3 hari. Pengukuran Arus dan Tegangan dilakukan untuk mengetahui perbedaan besar arus dan tegangan pada setiap jam-jam tersebut.

Pengukuran Tanpa beban

Tabel 1.4 adalah tabel hasil pengukuran tanpa beban bertujuan untuk memperoleh nilai tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya jika tidak diberikan beban

Tabel 1.4 Pengukuran tanpa beban

Hari Ke-	Indikator Pengukuran	Jam Pengambilan data		
		09;00	12;00	15;00
1	Tegangan (Voltase)	13.08	13.23	18.41
	Arus (Ampere)	1.82	1.61	1.04
2	Tegangan (Voltase)	13.51	17.01	13.48
	Arus (Ampere)	0.84	1.59	1.09
3	Tegangan (Voltase)	15.21	14.25	18.35
	Arus (Ampere)	2.21	1.17	1.15

Sumber : Hasil data penelitian, 2023

Pengukuran dengan Beban

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

Tabel 1.5 adalah hasil pengukuran dengan diberikan beban, dilakukan untuk mengetahui nilai tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya jika menggunakan beban pompa hl-3900 yang digunakan pada sistem irigasi *sprinkler.*

Tabel 1.5 Pengukuran dengan beban

Hari Ke-	Indikator Pengukuran	Jam pengambilan data		
		09;00	12;00	15;00
1	Tegangan (Voltase)	223	227	228
	Arus (Ampere)	0.18	0.17	0.19
2	Tegangan (Voltase)	226	225	227
	Arus (Ampere)	0.18	0.18	0.18
3	Tegangan (Voltase)	225	226	226
	Arus (Ampere)	0.18	0.18	0.19

Sumber : Hasil data penelitian, 2023

Dari tabel 4.4 dan 4.5 terlihat perbedaan tegangan terjadi setiap harinya. Hal ini dikarenakan intensitas cahaya matahari yang berbeda-beda tiap harinya. Bahkan tiap jam juga berbeda-beda, dapat dilihat pada Tabel 4.4 pada 3 hari pengambilan data. Pada pukul 09.00 hingga pukul 15.00, tegangan panel turun naik, dikarenakan intensitas cahaya matahari yang berbeda tiap waktunya. Sama halnya dengan arus. Arus juga mengalami turun dan naik dikarenakan intensitas dari cahaya matahari yang berubah-ubah.

Berdasarkan tabel 4.4 pengukuran tegangan dan arus tanpa beban dapat dilihat bahwa tegangan tertinggi diperoleh di hari pertama pada pukul 15.00 WITA dengan tegangan mencapai 18,41 Volt dan tegangan yang paling rendah diperoleh di hari pertama pada pukul 09.00 WITA dengan tegangan 13,08 Volt. Sedangkan arus tanpa beban tertinggi terjadi pada hari ke tiga dengan arus 2,21 Ampere dan arus yang paling rendah terjadi pada pengukuran hari ke dua dengan arus 0,84 Ampere.

Berdasarkan tabel 4.5 pengukuran arus dan tegangan setelah diberikan beban pompa celup tipe HL-3900 220 Volt. Dapat dilihat bahwa tegangan tertinggi diperoleh pada hari pertama jam 15.00 WITA dengan tegangan 228 Volt dan tegangan yang paling rendah diperoleh pada hari pertama di jam 09.00 WITA dengan tegangan hanya 223 Volt. Sedangkan arus tertinggi terjadi di hari pertama dan ketiga pada jam 15.00 WITA dengan arus 0,19 Ampere dan yang paling rendah pada hari pertama di jam 12.00 WITA dengan arus 0,17 Ampere.

Menurunnya nilai tegangan listrik pada panel surya menandakan penurunan nilai daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Hal ini memungkinkan terjadi dikarenakan kondisi cuaca pada saat pengambilan data penelitian juga tidak tetap, kondisi yang terjadi kadang cuaca terik, berawan dan mendung. Sehingga tegangan yang dihasilkan bervariasi (Asrori.2019). selain dari itu pengambilan data tegangan dan arus yang hanya menggunakan satu alat yang sama dapat berdampak pada terjadinya selisi waktu pengambilan data arus dan tegangan. Pada saat alat dipindahkan, akan berpotensi terjadi perubahan cuaca pada setiap waktunya sehingga tegangan dan arus dapat berubah.

Nilai tegangan listrik yang dihasilkan oleh suatu panel surya tidak hanya tergantung kepada besarnya intensitas radiasi yang diterima panel surya, kenaikan temperatur pada permukaan panel surya juga dapat menurunkan besar tegangan listrik. Hasil yang sesuai juga diperoleh dari

DOI: https://doi.org/10.62017/gabbah

penelitian Suwarti dkk (2018) dengan menunjukkan semakin besar suhu permukaannya maka tegangan yang dihasilkan akan semakin kecil dan arusnya cenderung tetap.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil uji kinerja *sprinkler* tanaman herbal berbasis tenaga surya yaitu untuk rata-rata radius *sprinkler* didapatkan hasil pengukuran radius tebaran air 139 cm, untuk rata-rata tekanan air di tiga titik *sprinkler* memiliki tekanan 0,1 bar. untuk debit air pada 3 titik *sprinkler* memiliki rata-rata debit sebanyak 59,64/s. Persentase keseragaman penyiraman *Sprinkler* kurang baik dengan nilai keseragaman hanya 29%. serta rata-rata pengukuran tegangan dan arus tanpa beban 16,75 Volt 1,39 Ampere dan rata-rata pengukuran tegangan dan arus dengan beban 226 Volt 0,18 Ampere.

DAFTAR PUSTAKA

Asmoro., Helmi Purwo. Satriadi Mukharom. Agus Andrianto. 2014. aplikasi teknologi sistem irigasi curah portable pada budidaya bawang merah. pkm-gagasan tertulis.

Asrori dan Eko Yudiyanto. 2019. Kajian Karakteristik Temperatur Permukaan Panel terhadap Performansi Instalasi Panel Surya Tipe Mono dan Polikristal. Jurnal Teknik Mesin. 5 (2) ; 68-73

Fajar, Totok Prawitosari dan Ahmad munir. 2019. Rancang bangun dan kinerja irigasi *sprinkler hand move* pada lahan kering. Jurnal teknologi pertanian. Vol. 12 No. 1 April ; 1-11

Khairiah, N. 2014. Evaluasi Kinerja Penggunaan Air Irigasi Sprinkler di Kabupaten Enrekang. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar. http://jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/ind

Merkley, G.P., & Allen, R.G. (2004). Sprinkle & Trickle Irrigation: Lecture Notes. Logan, Utah: Biological and Irrigation Engineering Department.

Mungisidi., Dan dan Oktarina Heriyani. 2020. Analisis karakteristik aliran fluida pada kekasaran permukaan luar pipa silinder. Laporan penelitian dasar keilmuan ; 1-35

Nari, Novitasari, Ruland A Ratung, Dedie tooy. 2021. Uji kinerja irigasi *sprinkler* tipe big gun 1,25 inci di desa tontalete kecamatan kema kabupaten minahasa utara. Teknik. 1-7

Noviyanto., Antonius hendro. 2017. Aplikasi sensor tekanan mpxm2053gs pada alat uji tekanan sphygmomanometer berbasis mikrokontroler atmega328. Jurnal Penelitian. 21 (1) ; 1-8

Qomaria Laillatul dan Sidarti. 2021. Analisis Optimalisasi Sistem Solar Cell sebagai Energi Alternatif pada Pompa Air sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air di Lahan Pertanian. Jurnal Penelitian Fisika dan terapannya (Jupiter). 2 (2) 1-8 ISSN 2714-5425

Suwarti, Wahyono & Prasetiyo B.2018. Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan & Sudut Pengarah terhadap Kinerja Panel Surya. EKSERGI Jurnal Teknik Energi Vol 14 No. 3 September 2018, 78 – 85.

Wilantara, B., & Raharjo, R. (2019). Pengembangan Alat Ukur Compression Tester. Jurnal E-Komtek, 3(2),111-118.