

UJI KINERJA *MICRO SPRINKLER* TIPE G 360 DEGREE ROTARY

(Performance Test of Sprinkle G 360 Degree Rotary Type)

Kadek Endrayanti^{1*)}, Ahmad Munir²⁾, dan Samsuar³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

²⁾Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

³⁾Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar

*) Email korespondensi: endrayanti30@yahoo.co.id

ABSTRAK

Permasalahan air sangat berpengaruh terhadap lahan pertanian, pada musim kemarau kekurangan air dan kekeringan diberbagai wilayah. Permasalahan lainnya yaitu terbatasnya jumlah air yang dapat dieksplorasi dan dikonsumsi, sedangkan jumlah penduduk Indonesia yang terus bertambah menyebabkan kebutuhan air baku meningkat secara drastis. Irigasi mikro dapat menjadi pilihan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering. Sistem irigasi ini hanya mengaplikasikan air disekitar perakaran tanaman. Salah satunya adalah *micro sprinkler* tipe G 360 degree rotary. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui efisiensi keseragaman irigasi berdasarkan bentuk pola peletakan *micro sprinkle tipe G 360 degree rotary* sehingga dapat menjadi acuan bagi petani setempat dalam mengelola pemberian air pada tanaman untuk mengefisiensikan penggunaannya. Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai rata-rata koefisien keseragaman (CU) pada pola segi empat sebesar 57,21% dan nilai rata-rata distribusi keseragaman (DU) sebesar 31,96 % sedangkan pada pola segi tiga menunjukkan nilai rata-rata koefisien keseragaman (CU) sebesar 50,34% dan nilai rata-rata distribusi keseragaman (DU) sebesar 21,05 % Kecilnya nilai CU dan DU disebabkan oleh rendahnya tekanan dan jarak tumpang tindih (*overlapping*) sehingga pendistribusian tidak merata.

Kata Kunci: Irigasi, *Micro sprinkler*, *Micro sprinkle tipe G 360 degree rotary*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permasalahan air sangat berpengaruh terhadap lahan pertanian, pada musim kemarau kekurangan air dan kekeringan diberbagai wilayah. Permasalahan lainnya yaitu terbatasnya jumlah air yang dapat dieksplorasi dan dikonsumsi, sedangkan jumlah penduduk Indonesia yang terus bertambah menyebabkan kebutuhan air baku meningkat secara drastis. Masalah kualitas air semakin mempersempit alternatif sumber-sumber air yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat. Pemenuhan kebutuhan air merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan, pemberian air yang tepat dan optimum disertai dengan pengelolaan jaringan irigasi yang baik akan menciptakan

pertumbuhan tanaman yang optimum, sehingga hasil pertanian yang maksimal dapat tercapai. Pemberian air yang tepat yang sesuai dengan kebutuhan air tanaman maka dapat semakin cepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun, bila jumlah air yang diberikan semakin banyak, kelebihan air menjadi tidak bermanfaat atau tidak efisien dan tentunya akan menjadi masalah bagi tanaman.

Irigasi mikro dapat menjadi pilihan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering. Sistem irigasi ini hanya mengaplikasikan air disekitar perakaran tanaman. Salah satunya adalah *micro sprinkler*. Upaya pemenuhan kebutuhan air tanaman dilakukan untuk meningkatkan produktifitas yang dapat dilakukan dengan

menggunakan irigasi sprinkler. Sistem irigasi sprinkler dapat memberikan efisiensi dan efektifitas yang cukup tinggi dalam memenuhi kebutuhan air bagi tanaman. Hal ini dapat terwujud jika sistem irigasi sprinkler dapat dirancang dengan tepat. Irigasi curah (*sprinkler irrigation*) salah satu metode irigasi dimana pemberian air dilakukan dengan menyemprotkan air ke udara kemudian jatuh ke permukaan tanah seperti halnya air hujan yang jatuh ke bumi.

Irigasi mikro adalah salah satu terobosan yang bisa dilakukan. Teknologi ini adalah suatu istilah bagi sistem irigasi yang mengaplikasikan air hanya disekitar zona penakaran tanaman. Sejauh ini irigasi mikro yang diterapkan adalah lebih banyak berdasarkan sistem dapat pemberian atas permukaan (Imanudin, 2015).

Pada sistem irigasi *micro sprinkler*, keseragaman pemberian air perlu diperhatikan untuk mengetahui efisiensi irigasi berdasarkan bentuk pola peletakan *micro sprinkler* dan melihat sejauh mana distribusi air tersebut dapat diterima oleh tanaman dengan sempurna. Hal ini dapat tercapai jika pemberian air pada lahan pertanian seragam. Oleh sebab itu untuk dapat mengetahui pola peletakan *micro sprinkler* yang efisien digunakan, maka dilakukan penelitian ini. Untuk dapat mengetahui efisiensi keseragaman serta distribusi keseragamann irigasi *micro sprinkler*.

Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui koefisien keseragaman dan distribusi keseragaman irigasi berdasarkan bentuk pola peletakan *micro sprinkle type G 360 degree rotary*.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai acuan dalam pengelolaan irigasi menggunakan *mikro sprinkler tipe G 360 degree rotary* dalam mengefisienkan penggunaannya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu wadah (*catch-can*) untuk menampung air, gelas ukur digunakan untuk mengukur volume air yang tertampung pada *catch-can*, *stopwatch*, meteran digunakan untuk mengukur jarak antara *micro sprinkler* dan jarak atara *catch-can*, anemometer digunakan untuk mengukur kecepatan angin, dan *pressure gauge* digunakan untuk mengukur tekanan.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pipa digunakan untuk menyalurkan air dari penampungan pompa, selang digunakan untuk menyalurkan air dari pompa ke *micro sprinkler*, sambungan selang digunakan untuk menyambungkan selang utama ke selang lateral (selang tempat diletakan pencurah *micro sprinkler*), *micro sprinkler tipe G 360 degree rotary*, air.

Prosedur Penelitian

Penelitian Penelitian uji kinerja irigasi *micro sprinkler* ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Pengambilan Data
 1. Prosedur pengukuran uji kinerja irigasi *micro sprinkler* adalah:
 2. Menyiapkan alat dan bahan.
 3. Membuat rancangan irigasi *micro sprinkler* pola segi empat dengan menggunakan 8 *micro sprinkler* dan segi tiga menggunakan 7 *micro sprinkler*.
 4. Meletakkan wadah disekitar *micro sprinkler* dengan jarak 60 cm.
 5. Mengoperasikan sistem irigasi sprinkler selama 30 menit pada setiap masing-masing pola kemudian diukur:
 - a. Volume air tertampung dalam wadah
 - b. Diameter kaleng
 - c. Jarak pancaran (jangkauan terjauh)
 6. Melakukan pengulangan pengujian selama 3 kali.
- b) Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang meliputi:

1. Parameter yang diamati
 - a. Tebal air tertampung tiap satuan waktu
 - b. Tekanan
 - c. Jarak pancaran
 - d. Arah Angin
 - e. Kecepatan Angin

2. Tingkat keseragaman penyebaran air dinilai dengan menggunakan indeks CU (*coefficient uniformity*) yaitu:

$$CU = \left[1,0 - \frac{\sum |Xi - X|}{xn} \right] \times 100\%$$

Dimana:

CU = Koefisiens keragaman (%)

Xi = Nilai setiap pengamatan (cc)

X = Nilai rata-rata pengamatan (cc)

3. Distribusi Penyebaran air

Tingkat Distribusi penyebaran air dinilai dengan menggunakan indeks DU (*distribution uniformity*):

$$DU = 100 - 1,59 (100 - CU)$$

Dimana :

DU = Koefisien distribusi (%)

CU = Koefisien keseragaman (%)

4. Laju Penyiraman dapat dinyatakan dengan persamaan 4 yaitu:

$$I = \frac{Kxq}{SexSl}$$

Dimana:

I = Laju penyiraman rata-rata (mm/jam)

K = faktor konfensi sebesar 60

q = Debit sprinkler (l/menit)

Se = Jarak sprinkler dalam laterar (m)

Sl = Jarak antar lateral (m)

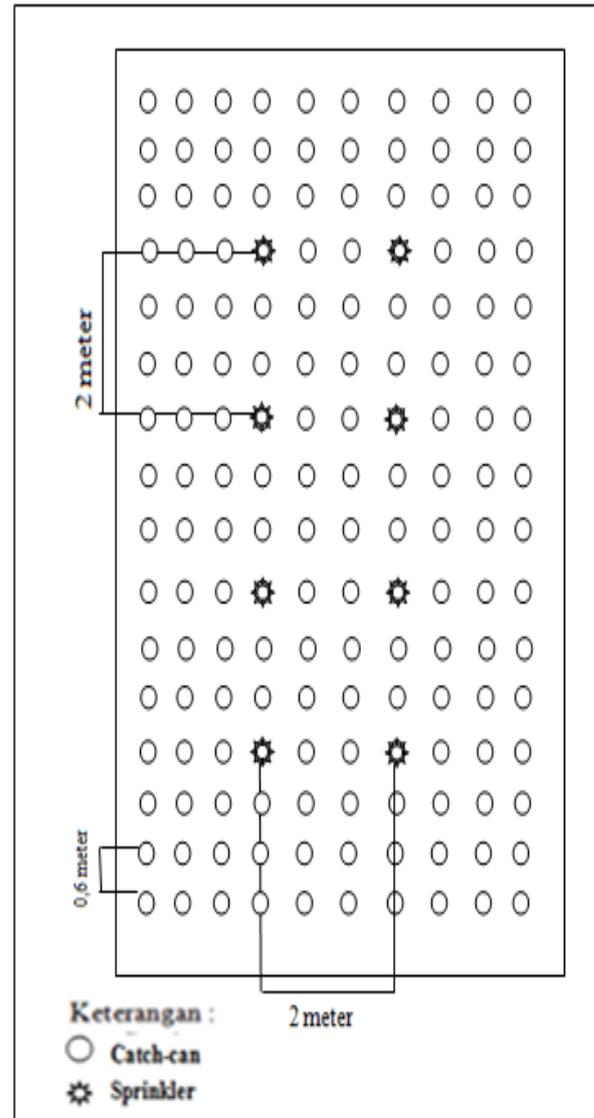
5. Kontur Siraman dan Visualisasi 3D

6. Profil Siraman

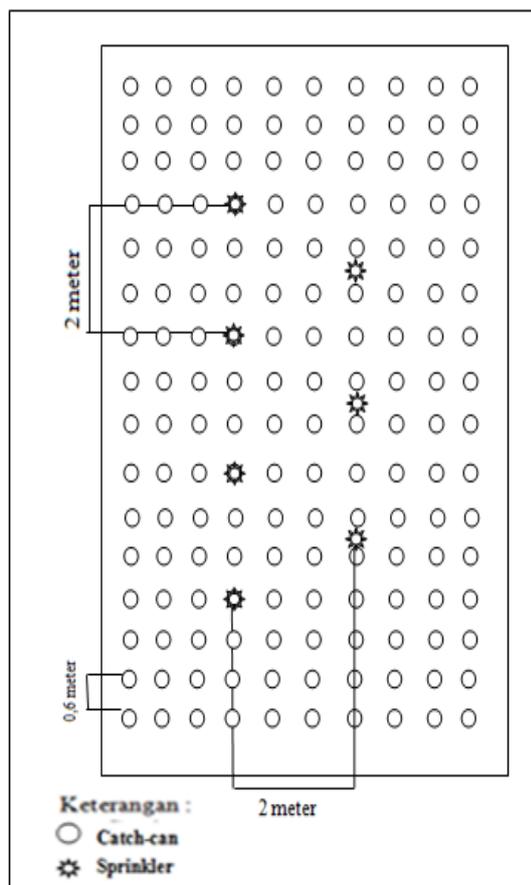
HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Mikro Sprinkler Tipe G 360 Degree Rotary

Evaluasi sebaran *micro sprinkler* terdiri dari koefisien keseragaman dan keseragaman distribusi. Pada perhitungan koefisien keseragaman, distribusi keseragaman dan laju aplikasi dilakukan pada titik pengamatan yang berjumlah 160 *catch-can* yang tersebar pada masing-masing *micro sprinkler* dengan pola peletakan segi empat dan pola peletakan segi tiga. Layout evaluasi kinerja sprinkler dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 1. Layout jaringan irigasi *micro sprinkler* dengan pola segi tiga.



Gambar 3. Layout jaringan irigasi *micro sprinkler* dengan pola segi empat.

Pada pengujian pendahuluan menunjukkan radius pancaran pada *micro sprinkler* tipe G 360 degree rotary yaitu 2 m dengan tinggi *micro sprinkler* 50 cm. Kondisi tersebut sesuai dengan radius yang diinginkan yaitu 0,6 m sehingga memungkinkan setiap sprinkler memenuhi kebutuhan air pada 160 catch-can. Evaluasi kinerja sprinkler sangat dipengaruhi oleh tekanan, kecepatan angin, jarak sprinkler dan topografi lahan. Semakin tinggi tekanan menyebabkan air yang keluar dari nozel pada sprinkler menjadi merata selama masih dalam batas yang ditetapkan. Tetapi apabila tekanan yang dipakai terlalu tinggi, akan menyebabkan air yang keluar dari nozel menjadi butiran yang sangat halus yang mudah terbawa oleh angin. Hasil perhitungan Debit rata-rata catch-can, nilai koefisien keseragaman (CU), keseragaman distribusi (DU), dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Keseragaman (CU), Keseragaman distribusi (DU) dan Laju Penyiraman pada Pola Segi Empat

Percobaan	Koefisien keseragaman (%)	Distribusi keseragaman (%)
1	51.44	22.79
2	60.17	36.67
3	60.02	36.43
Rata-rata	57.21	36.43
Debit	: 1.17 l/menit	
Laju Penyiraman	: 4.38 mm/jam	

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Keseragaman (CU), Keseragaman distribusi (DU) dan Laju Penyiraman pada Pola Segi Tiga

Percobaan	Koefisien keseragaman (%)	Distribusi keseragaman (%)
1	50.51	21.31
2	50.15	20.75
3	50.18	20.79
Rata-rata	50.28	20.95
Debit	: 1.02 l/menit	
Laju Penyiraman	: 3.82 mm/jam	

Pada Tabel 1 dan 2 menampilkan Hasil perhitungan nilai koefisien keseragaman (CU) pada masing-masing pola peletakan *micro sprinkler* tipe G 360 degree rotary dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Nilai koefisien keseragaman tertinggi diperoleh pada Pola segi empat percobaan kedua dengan sebesar 60,17% dan terendah pada pola segi tiga percobaan ketiga sebesar 50,18%. Dengan hasil perhitungan nilai koefisien keseragaman (CU) 50,15% - 60,17% maka dapat diartikan bahwa penyiraman menggunakan sprinkler memiliki keseragaman penyiraman yang kurang baik karena lebih rendah dari 80%. Menurut Prastowo (2010) efisiensi irigasi curah dapat diukur berdasarkan keseragaman pemberian air dari pancuran. Apabila penyebaran air tidak seragam (keseragaman rendah) maka dikatakan efisiensi irigasi curah rendah. Parameter yang umum digunakan untuk mengevaluasi keseragaman penyebaran air adalah koefisien keseragaman (*coefficient of uniformity*- CU). Efisiensi irigasi curah yang

tergolong tinggi (keseragaman tergolong baik) adalah nilai CU lebih besar dari 80%.

Jarak sprinkler dapat berpengaruh terhadap nilai koefisien keseragaman. Penempatan jarak antara sprinkler disesuaikan dengan kecepatan angin. Menurut Tusi (2016) spasi sprinkler (kondisi normal yaitu 50%-65% dari diameter terbasahi. Pada uji pendahuluan *micro sprinkler* dalam kondisi normal atau volume air yang dipancarkan pada jarak dekat dengan sprinkler berjumlah lebih banyak dan semakin berkurang dengan bertambahnya jarak pancar. Pada penelitian ini tumpang tindih (*overlapping*) yaitu 50 % untuk mengatasi pengaruh kecepatan angin.

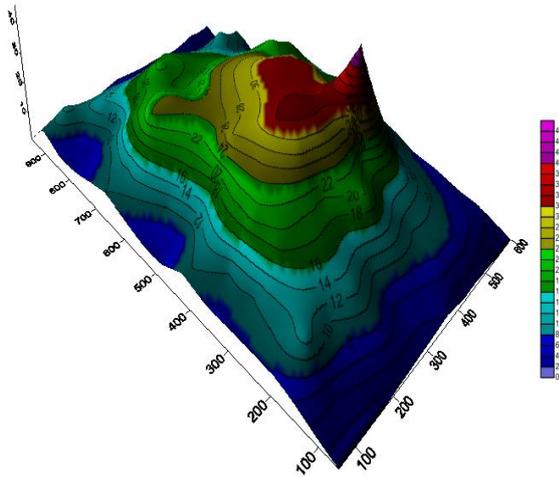
Pada pola segi empat percobaan pertama, kedua dan ketiga koefisien keseragaman yang berbeda-beda. Pada percobaan pertama koefisien keseragamannya sebesar 51,44 % dengan kecepatan angin mencapai 0,1-1,9 m/s dengan arah angin yang cenderung tidak berubah. Sedangkan pada percobaan 2 dan 3 dengan kecepatan angin mencapai 0,1-1,5 m/s dengan arah angin yang berubah dalam jelang waktu yang tidak terlampaui lama. Pada pola segitiga nilai koefisien keseragaman lebih rendah dibandingkan dengan nilai koefisien keseragaman pada pola segi tiga yaitu pada percobaan pertama koefisien keseragaman sebesar 50,51%, percobaan kedua koefisien keseragaman sebesar 50,15 % dan pada percobaan ketiga koefisiens keseragaman sebesar 50,18 % Tingkat perbedaan pada masing-masing percobaan tidak terlampaui jauh dengan kecepatan angin yang mencapai 0,1-1,5 m/s. Rendahnya kecepatan angin tidak berpengaruh besar terhadap koefisien keseragaman (CU) dan keseragaman distribusi (DU). Menurut Utami (2013) Rendahnya kecepatan angin tidak berpengaruh besar terhadap koefisien keseragaman (CU) dan keseragaman distribusi (DU) menjadi rendah yang juga menyebabkan nilai efisiensi menjadi rendah juga. Pengukuran nilai koefisien keseragaman (CU) dan keseragaman

distribusi (DU) sebaiknya dilakukan saat kecepatan angin rendah.

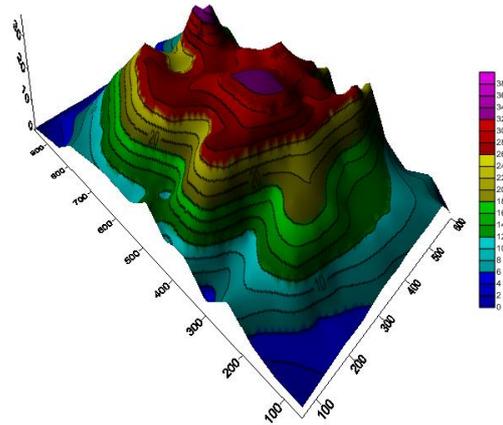
Dengan menggunakan 8 *micro sprinkler* tipe G 360 *degree rotary* pada pola segi empat dan 7 *micro sprinkler* tipe G 360 *degree rotary* pada pola segi tiga. Tumpang tindih (*overlapping*) 50 % dari diameter terbasahi, sehingga *overlapping* terjadi pada bagian tengah yang menyebabkan banyaknya air yang tertampung pada bagian *overlapping*.

Pada tabel 1 dan 2 diketahui nilai keseragaman distribusi terbesar pada pola segi empat percobaan kedua yaitu 36.67%. Kemudian, diikuti oleh pola segi empat percobaan ketiga sebesar 36.43% dan pada pola segi empat percobaan pertama sebesar 22.79%. Pada pola segitiga nilai distribusi keseragamannya yaitu pada percobaan pertama sebesar 21.31%, pada percobaan kedua sebesar 20.75%, dan pada percobaan ketiga sebesar 20.79%. Dengan hasil perhitungan nilai distribusi keseragaman (DU) yang berkisar antara 20,75% - 36,67%, maka dapat diartikan bahwa penyiraman menggunakan sprinkler memiliki distribusi keseragaman yang kurang baik.

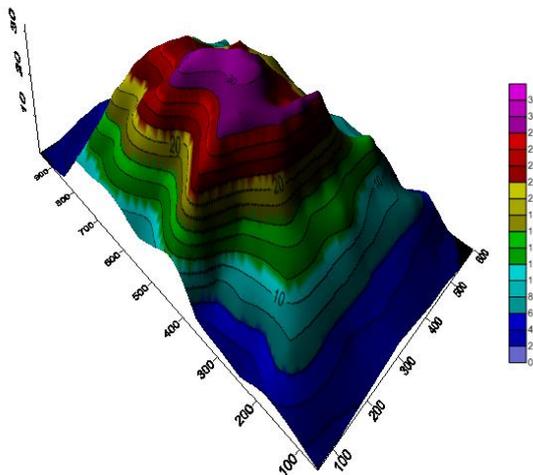
Pada pola segi tiga nilai keseragaman pemberian air lebih rendah dibandingkan dengan nilai keseragaman pemberian air pada pola segi empat yang ditunjukkan pada nilai rata-rata koefisien keseragaman pada pola segi empat sebesar 57,21%, nilai rata-rata keseragaman distribusi sebesar 31,96% dan nilai rata-rata laju penyiraman sebesar 5,95mm/jam. Nilai rata-rata koefisien keseragaman pada pola segi tiga sebesar 50,28%, nilai rata-rata keseragaman distribusi sebesar 20,95% dan nilai rata-rata laju penyiraman sebesar 4,87mm/jam. Perbedaan nilai keseragaman pemberian air dapat dilihat pada gambar berikut ini:



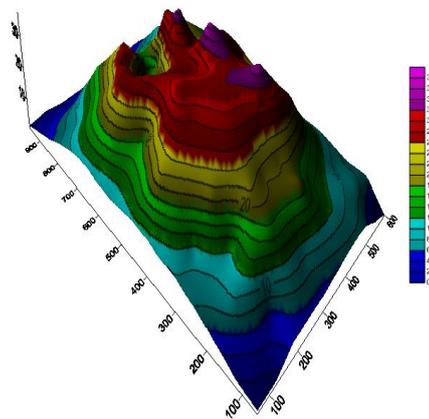
Gambar 4. Kontur 3 dimensi keseragaman pemberian air dengan pola peletakan segi empat pada percobaan pertama.



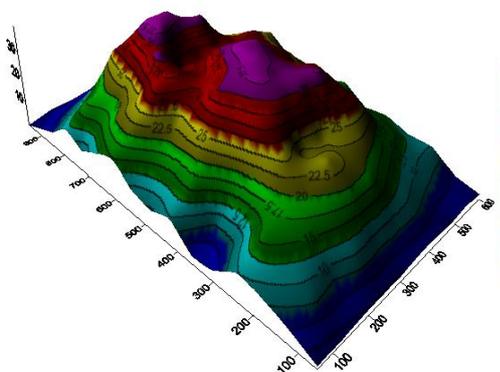
Gambar 7. Kontur 3 dimensi keseragaman pemberian air dengan pola peletakan segi tiga pada percobaan pertama.



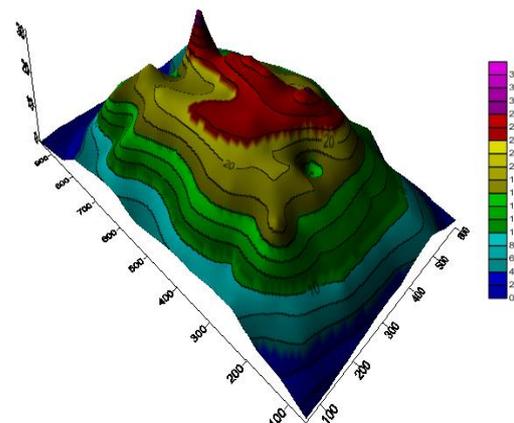
Gambar 5. Kontur 3 dimensi keseragaman pemberian air dengan pola peletakan segi empat pada percobaan kedua.



Gambar 8. Kontur 3 dimensi keseragaman pemberian air dengan pola peletakan segi tiga pada percobaan Kedua.



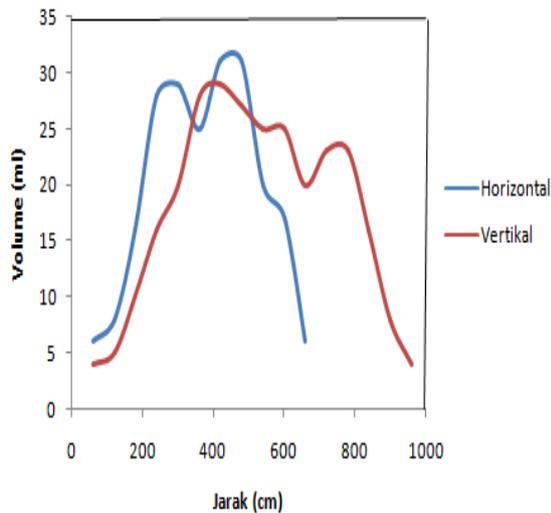
Gambar 6. Kontur 3 dimensi keseragaman pemberian air dengan pola peletakan segi empat pada percobaan ketiga.



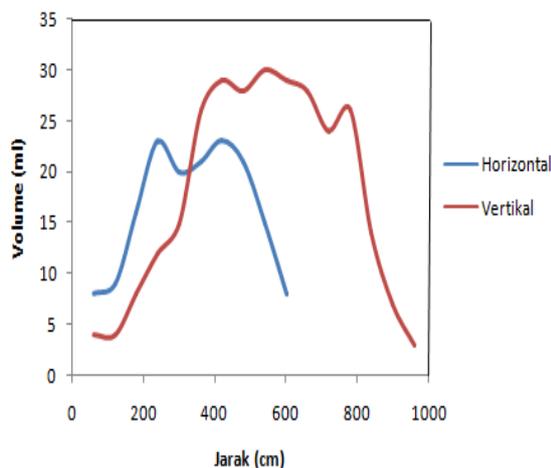
Gambar 9. Kontur 3 dimensi keseragaman pemberian air dengan pola peletakan segi tiga pada percobaan ketiga.

Pofil Siraman

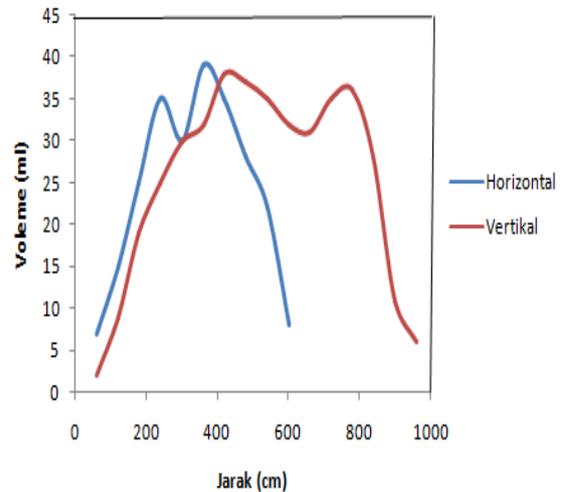
Berbedanya nilai koefisien keseragaman dan distribusi keseragaman untuk masing-masing percobaan pada pola segi empat maupun segi tiga dipengaruhi oleh arah angin, kecepatan angin, tekanan dan jarak antar sprinkler. Pompa yang digunakan pada penelitian ini yaitu pompa shimizu tipe ps-135E tekanan pada pipa utama sebesar 2 kPa. Variasi volume yang dihasilkan pada setiap jarak dapat dilihat pada grafik profil siraman berikut ini :



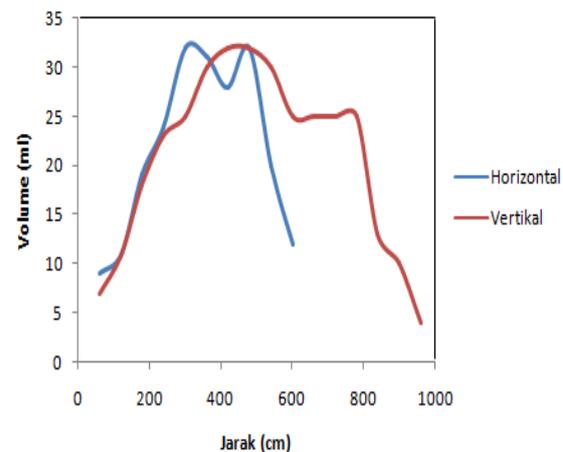
Gambar 10. Grafik profil siraman pada pola segi empat percobaan pertama.



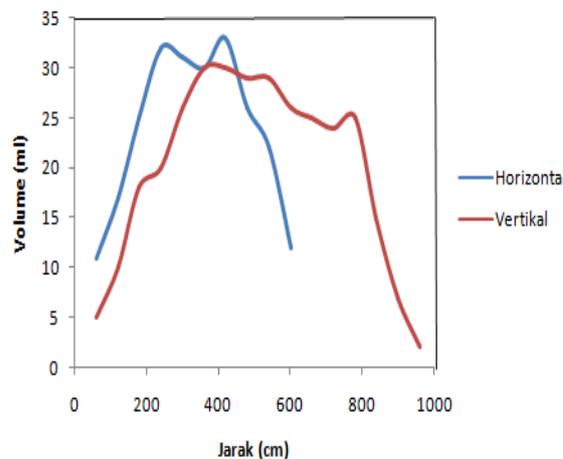
Gambar 11. Grafik profil siraman pada pola segi empat percobaan kedua.



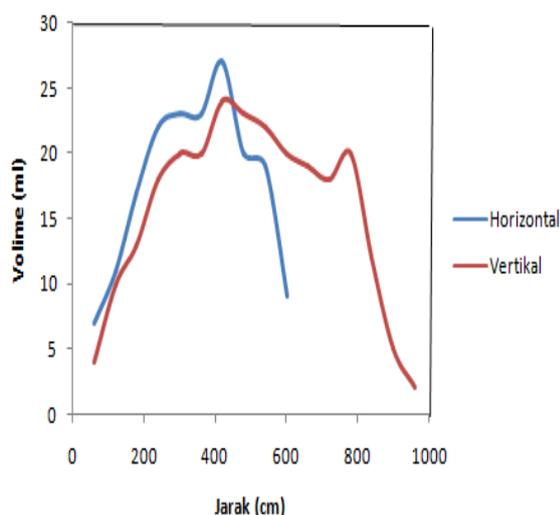
Gambar 12. Grafik profil siraman pada pola segi empat percobaan ketiga.



Gambar 13. Grafik profil siraman pada pola segi tiga percobaan pertama.



Gambar 14. Grafik profil siraman pada pola segi tiga percobaan Kedua.



Gambar 15. Grafik profil siraman pada pola segi tiga percobaan ketiga.

Pada grafik profil siraman pada pola segi empat percobaan pertama pendistribusian air meningkat pada kisaran jarak 200 cm sampai dengan 400 cm untuk bagian horizontal. Pada bagian vertikal jumlah volume air semakin meningkat pada jarak 400 cm sampai dengan 600 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada bagian tersebut adalah bagian *overlapping*. Begitu pula pada grafik profil siraman pada pola segi empat percobaan kedua dan ketiga. Namun pada jarak 60 cm sampai dengan 200 cm jumlah volume air jauh berbeda yaitu pada percobaan kedua bagian vertikal volume pada jarak 60 cm yaitu 6 ml, pada jarak 120 yaitu 9 cm sedangkan pada bagian horizontal pada jarak 60 cm volume air sebanyak 8 dan pada jarak 120 sebanyak 15 cm. Dapat dilihat yang grafik profil siraman pola segi empat pada percobaan kedua dan ketiga tidak saling menindih.

Pada grafik profil siraman pada pola segi tiga percobaan pertama pendistribusian air meningkat dari jarak 240 cm sampai dengan 400 cm untuk bagian horizontal. Pada bagian vertikal jumlah volume air semakin meningkat pada jarak 420 cm sampai dengan 600 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pada bagian tersebut adalah bagian *overlapping*. Begitu pula pada grafik profil siraman pada pola segi empat percobaan kedua dan ketiga. Namun pada jarak 60 cm sampai dengan 200 cm jumlah

volume air jauh berbeda yaitu pada percobaan kedua bagian vertikal volume pada jarak 60 cm yaitu 6 ml, pada jarak 120 yaitu 9 cm sedangkan pada bagian horizontal pada jarak 60 cm volume air sebanyak 8 dan pada jarak 120 sebanyak 12 ml. Dapat dilihat yang grafik profil siraman pola segi empat pada percobaan kedua dan ketiga tidak saling menindih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Nilai rata-rata koefisien keseragaman pada pola segi empat sebesar 57,21% dan nilai rata-rata koefisien keseragaman pada pola segi tiga sebesar 50,34%. Nilai koefisien keseragaman kurang dari 80%, hal ini menunjukkan tingkat pemberian air kurang terdistribusi merata.
2. Nilai koefisien keseragaman yang diperoleh pada pola peletakan *micro sprinkler* segi empat lebih tinggi dibandingkan dengan pola peletakan *micro sprinkler* segi tiga.

DAFTAR PUSTAKA

- Imanudin, Momon Sidik., Prayitno. 2015. *Pengembangan Irigasi Bawah Tanah Untuk Irigasi Mikro Melalui Metoda Kapilaritas Tanah*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Prastowo. 2010. *Irigasi Curah Teori dan Aplikasi*. Bogor : IPB Press.
- Utami, Ade tri. 2013. *Studi Perencanaan Irigasi Curah Menggunakan Mikro Sprinkler Pada Tanaman Padi (Oryza Sativa L.)*. Palembang. Universitas Sriwijaya.
- Tusi, Ahmad dan Budianto Lanya. 2016. *Rancangan Irigasi Sprinkler Portable Tanaman Pakchoy*. Lampung: Universitas Lampung.