

STUDI PENGARUH DEBIT TERHADAP KESERAGAMAN IRIGASI TETES PADA VARIASI VISKOSITAS CAMPURAN AIR

Sigit, Muhammad Amin, Arrizka Yanuar Adipradana

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah, 56116
E-mail: sigitDW678@gmail.com, muhammadamin@untidar.ac.id, arrizka.yanuar@untidar.ac.id

Intisari

Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan teknologi irigasi. Irigasi tetes merupakan salah satu teknologi tepat yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan irigasi curah yaitu bertambahnya jam kerja, biaya tenaga kerja, pembusukan tanaman akibat genangan air, serta penyiraman yang tidak merata. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui desain sistem irigasi tetes yang optimal dan mengetahui pengaruh debit terhadap keseragaman tetesan pada variasi viskositas.

Pengujian ini menggunakan variasi jenis pupuk dengan viskositas yang berbeda yaitu viskositas campuran air dan POC sebesar 0,000315 Pa.s, campuran air dan NPK sebesar 0,000327 Pa.s, serta campuran air dan urea sebesar 0,000366 Pa.s. Berdasarkan perencanaan awal dengan kebutuhan air sebesar 250 ml, 10 g NPK, 10 g Urea, serta 10 ml pertanaman, maka ditentukan debit rencana sebesar 4,1666 ml/s.

Campuran urea memerlukan pengaturan debit 90,95% debit rencana untuk mencapai debit optimal. Campuran NPK memerlukan pengaturan debit 76,51%. Campuran POC cukup memerlukan pengaturan debit 50,65%. Keseragaman terbaik pada campuran POC pengaturan katup 50% sebesar 86,05%. Koefisien variasi terbaik pada campuran POC pengaturan katup 50% sebesar 17,2. Sedangkan keseragaman statistik terbaik pada campuran POC pengaturan katup 50% sebesar 82,76%.

Kata kunci: *Irigasi Tetes, Viskositas, Keseragaman Tetes*

Abstract

This research is aimed at developing irrigation technology. Drip irrigation is one of the appropriate technologies that can be applied to overcome the problems of bulk irrigation, such as increasing working hours, labor costs, plant decay due to waterlogging, and uneven watering. The purpose of this study was to determine the optimal drip irrigation system design and to determine the effect of discharge on droplet uniformity on variations in viscosity.

This test uses variations of fertilizers with different viscosities, namely the viscosity of a mixture of water and POC of 0.000315 Pa.s, a mixture of water and NPK of 0.000327 Pa.s, and a mixture of water and urea of 0.000366 Pa.s. Based on the initial planning with a water requirement of 250 ml, 10 g of NPK, 10 g of urea, and 10 ml of cropping, the design discharge was determined to be 4.1666 ml/s.

The urea mixture requires a 90.95% flow rate setting to achieve the optimal flowrate. The NPK mixture requires a 76.51% discharge setting. POC mixtures simply require a discharge setting of 50.65%. The best uniformity in the 50% valve setting POC mixture is 86.05%. The best coefficient of variation in the 50% valve setting POC mixture is 17.2. While the best statistical uniformity in the POC mixture with 50% valve setting is 82.76%.

Keywords : *Drip Irrigation, Viskosity, Coefficient Uniformity*

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sebagian besar masyarakat lereng barat gunung Merbabu atau wilayah kecamatan Pakis dan sekitarnya masih menggunakan sistem irigasi curah atau irigasi banjir dalam mengairi tanaman sayuran. Sistem ini memiliki kelemahan dan menimbulkan masalah antara lain bertambahnya jam kerja, biaya tenaga kerja, pembusukan tanaman akibat genangan air, serta penyiraman yang tidak merata. Dengan demikian perlu adanya pengkajian mengenai penerapan teknologi sistem irigasi. Irigasi tetes merupakan salah satu teknologi tepat guna yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dirumuskan beberapa hal antara lain bagaimana desain irigasi tetes, debit optimal untuk memenuhi kebutuhan air, perbandingan keseragaman tetes pada variasi viskositas, serta bagaimana tingkat kelayakan rancang bangun irigasi tetes.

Mustofa (2020) menguji kinerja *emitter* pada sistem irigasi tetes. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai keseragaman optimal tetesan untuk *emitter* kran aerator waktu 5 menit yaitu 76,56% dan pada tekanan 0,2 bar sebesar 72,42%, *emitter* klem infus waktu 5 menit sebesar 87,07% dan tekanan 1 bar sebesar 71,01%, sedangkan *emitter* terminal kabel waktu 5 menit sebesar 67,09% dan tekanan 0,2 bar sebesar 84,62%.

Baladraf (2020) melakukan penelitian dengan judul desain irigasi tetes otomatis terintegrasi energi matahari berbasis *soilmoisture* sebagai upaya pengoptimalan penggunaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat sudah bekerja otomatis pada kelembaban tanah kurang dari 30% sehingga irigasi tetes terintegrasi energi matahari akan bekerja, pada uji sel surya mendapatkan hasil 0,6 kWh daya maksimal yang sudah mencukupi, dan pengujian perbandingan irigasi tetes otomatis terintegrasi energi matahari berbasis *soilmoisture* dengan irigasi manual menunjukkan angka efektifitas 55% dibanding dengan irigasi manual.

Pada analisis pengaruh tekanan inlet lateral terhadap efisiensi penyimpanan air dan hasil produksi tanaman sawi hijau (*brassica juncea* L.) pada irigasi tetes (*drip irrigation*) yang dilakukan oleh Kurniawan (2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan terhadap tekanan inlet lateral berpengaruh pada efisiensi penyimpanan air di daerah perakaran, berat segar dan berat kering berangkas, berat kering akar, serta jumlah daun.

Suryadi (2019) menganalisis kebutuhan air bersih – studi kasus perencanaan jaringan pipa distribusi di Desa Pengalihan Kecamatan Keritang Kabupaten Indragiri Hilir dengan aplikasi epanet 2.0. Desain pipa dengan menggunakan program

EPANET 2.0 diharapkan mampu menjawab kebutuhan akan air minum di daerah penelitian, dari hasil kajian didapatkan bahwa debit kebutuhan air bersih hasil proyeksi penduduk pada tahun 2025 dengan tingkat pelayanan 100 % dan kebutuhan 90 liter/orang/hari, kebutuhan rata-rata sebesar 13,02 liter/detik, kebutuhan harian maksimum sebesar 14,97 liter/detik serta kebutuhan jam puncak sebesar 21,48 liter/detik.

Marbun dkk (2018) melakukan analisis tentang evaluasi kinerja irigasi tetes di tanah latosol pada *prenursery* tanaman kelapa sawit (*elaeis guineensis jacq*). Dari penelitian ini diperoleh hasil tekstur tanah lempung liat berpasir, dengan bahan organik 2,41% termasuk kriteria rendah, porositas 69,45% termasuk pada kriteria porous, kadar air kapasitas lapang 42,54%, evapotranspirasi 0,63 mm/hari, untuk keseragaman pemakaian air 95,70 %, serta efisiensi pemakaian air 99,34%.

Berdasarkan penelitian Adhiguna (2018) periode tertentu saat musim kemarau, penggunaan irigasi saluran terbuka cenderung kurang efisien karena akar tanaman hanya menyerap 10 persen air yang diberikan serta sisanya terbuang melalui perkolasi, evaporasi dan lainnya. Pemberian air dalam volume kecil dan berkelanjutan melalui sistem irigasi tetes bertujuan agar kelembaban tanah terjaga dan terhindar dari kehilangan seperti perkolasi dan limpasan sehingga berdampak baik pada ketersediaan air bagi tanaman terpenuhi.

Ekaputra dkk (2017) melakukan analisis dengan judul rancang bangun sistem irigasi tetes untuk budidaya cabai (*capsicum annum* L.) dalam *greenhouse* di Nagari Biaro, Kecamatan Ampek Angkek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Berdasarkan penelitian tersebut peneliti mendapatkan tiga parameter kelayakan, sistem masih belum layak, karena hanya satu yang sesuai dengan nilai standar yaitu efisiensi penyaluran (91,49%), sedangkan keseragaman (76,97%) serta efisiensi irigasi (74,37%) belum mencapai nilai standar yang ditetapkan sebesar lebih dari 90%, hal ini disebabkan oleh perbedaan head dan panjang saluran, sehingga mengakibatkan tekanan pada saluran tidak sama yang berimbas pada debit tetesan menjadi bervariasi.

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia agar bisa melangsungkan hidup. Oleh karena itu, penyediaan air bersih bagi masyarakat sangatlah penting untuk meningkatkan kesejahteraan hidup (Firmadika dkk, 2015). Menurut Sarwanto (1997) dalam rangka pemanfaatan sumber daya air maka perlu dipertimbangkan pemanfaatan yang seimbang ditinjau dari keseluruhan dalam satu sistem, maka didapatkan hasil yang optimal.

Menurut Chayati (2015) pemberian air pada irigasi tetes dilakukan menggunakan alat aplikasi (*applicator, emission device*) yang dapat

memberikan air dengan jumlah yang rendah serta frekuensi yang tinggi sekitar perakaran.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui desain optimal irigasi tetes dan mengetahui pengaruh debit terhadap keseragaman tetesan pada variasi viskositas.

Berikut beberapa persamaan yang digunakan dalam penelitian ini, massa jenis campuran air dihitung berdasarkan persamaan berikut ini,

$$\rho \text{ campuran} = \frac{M1 + M2}{V1 + V2} \quad (1)$$

Keterangan :

- M1 = massa air bersih (kg)
- M2 = massa pupuk (ml)
- V1 = volume air bersih (kg)
- V2 = volume pupuk (ml)

Tingkat keseragaman sistem irigasi tetes dapat diekspresikan menggunakan *coefficient of uniformity* (CU) dengan persamaan sebagai berikut:

$$CU = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum |xi - \bar{x}|}{\sum xi} \right\} \quad (2)$$

keterangan :

- CU = koefisien keseragaman
- xi = volume air pada wadah ke-i (ml)
- \bar{x} = nilai rata-rata dari volume air pada wadah (ml)
- $\sum |xi - \bar{x}|$ = jumlah deviasi absolut rata-rata pengukuran (ml)

Dalam menentukan nilai keseragaman tetesan maka ditentukan oleh kriteria berikut ini, Tabel 1 Kriteria tingkat keseragaman tetesan sistem irigasi menurut ASAE

Kriteria	Coefficient of Uniformity (CU)
Sangat baik	94% - 100%
Baik	81% - 87%
Cukup baik	68% - 75%
Jelek	56% - 62%
Tidak layak	<50%

Pada dasarnya perhitungan akurat adalah jatuh bola pada tabung berada ditengah, akantetapi dengan adanya gesekan dengan dinding tabung maka diperlukan koreksi perhitungan menggunakan persamaan Ladenburg,

$$v_0 = v \left(1 + 2,4 \frac{r}{R} \right) \quad (3)$$

Keterangan :

- v_0 = kecepatan terukur (m/s)
- v = kecepatan koreksi (m/s)
- r = jari-jari bola (m)
- R = jari-jari tabung (m)

Berdasarkan nilai kecepatan koreksi tersebut kemudian dapat ditentukan nilai koefisien viskositas dengan rumus sebagai berikut ini,

$$v_0 = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2}{\eta} \cdot (\rho - \delta) \cdot g \quad (4)$$

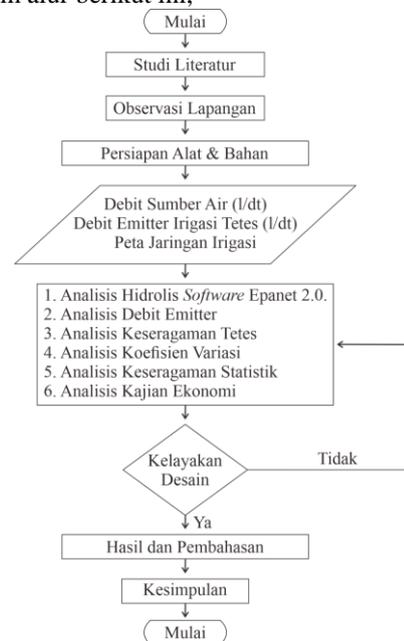
Keterangan :

- v_0 = kecepatan terukur koreksi (m/s)
- η = viskositas zat cair (pas)
- R = jari-jari bola (m)
- ρ = massa jenis bola baja (kg/m³)
- δ = massa jenis zat cair (kg/m³)
- G = Percepatan Gravitasi

2. METODE PENELITIAN

2.1 Diagram Alur Penelitian

Alur tahapan penelitian disusun berdasarkan diagram alur berikut ini,



Gambar 1 Diagram alir penelitian

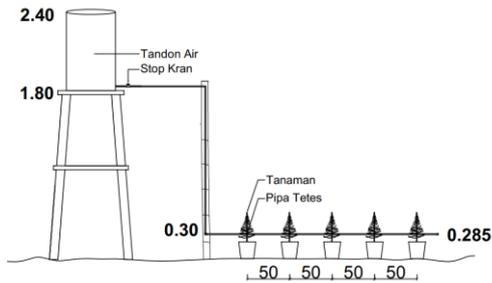
2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan salah satu lahan pertanian di Dusun Derepan, Desa Pogalan, Kecamatan Pakis, Kabupaten Magelang.

2.3 Data yang Dicari

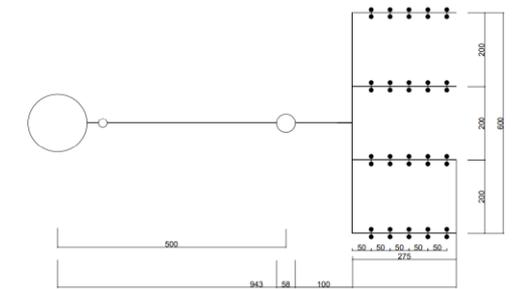
Adapun beberapa data yang dicari dalam penelitian adalah debit mata air (l/s), peta jaringan irigasi tetes, luas area lahan pertanian (m²), debit emitter (l/s), dan nilai keseragaman tetesan.

2.4 Skema Desain Bangunan



Gambar 2 Desain bangunan

2.5 Denah Jaringan Irigasi Tetes



Gambar 3 Denah jaringan irigasi tetes

2.6 Alat Penelitian

Alat merupakan komponen-komponen yang digunakan untuk menunjang proses penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut,

- Tandon air
- Stopwatch
- Pipa PVC
- Pipa HDPE
- Emitter
- Gelas ukur
- Viskometer bola jatuh

2.7 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan benda yang dijadikan objek penelitian ataupun variabel penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut ini,

- Air
- Pupuk organik cair
- Pupuk urea
- Pupuk NPK

2.8 Tahap Penelitian

Berikut ini merupakan tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini,

- Tahap persiapan
- Tahap perencanaan desain menggunakan Epanet 2.0
- Tahap analisis debit rata-rata keluaran *emitter*
- Tahap analisis viskositas campuran air

- Tahap analisis keseragaman tetes

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari tahap penelitian yang dilakukan maka dihasilkan beberapa poin sebagai berikut ini,

3.1 Simulasi Epanet 2.0

Berdasarkan penelitian sebelumnya ditentukan bahwa kemiringan pipa optimal adalah 0,2 %. Tinggi tekanan titik terbesar terletak pada sambungan antara *emitter* dan juga pipa penyalur yaitu sebesar 1,792 m.

Dalam penelitian ini jarak antar lubang yaitu 50 cm, hal ini menyesuaikan menggunakan standar tanaman cabai. Adapun untuk jenis tanaman lain menyesuaikan kebutuhan masing-masing tanaman. Pipa utama merupakan pipa PVC dengan diameter 22 mm sedangkan pipa penyalur merupakan pipa HDPE dengan diameter 4 mm. Debit dari tandon sebesar 0,1 liter/s kemudian disalurkan menuju pipa pembagi. Pada pipa penyalur debit air sebesar 0,005 liter/s.

Kecepatan air hasil simulasi Epanet 2.0. menunjukkan bahwa kecepatan air pada pipa utama yang menyambungkan tandon dengan pipa pembagi memiliki kecepatan air terbesar yaitu 0,2631 m/s. Pada pipa penyalur memiliki kecepatan air sebesar 0,1768 m/s yang disebabkan oleh penyempitan pipa.

Kehilangan energi pipa hasil simulasi Epanet 2.0. menunjukkan bahwa terdapat beberapa penyebab kehilangan antara lain penyempitan, pelebaran, percabangan dan beberapa sebab lainnya. Kehilangan energi terbesar yaitu 11,4423 m/km pada pipa penyalur sedangkan kehilangan energi terkecil sebesar 0,0180 m/km pada pipa pembagi bagian paling ujung. Faktor gesekan pipa dalam simulasi Epanet 2.0 memiliki nilai terbesar 0,045 sedangkan faktor gesekan terkecil yaitu 0,029.

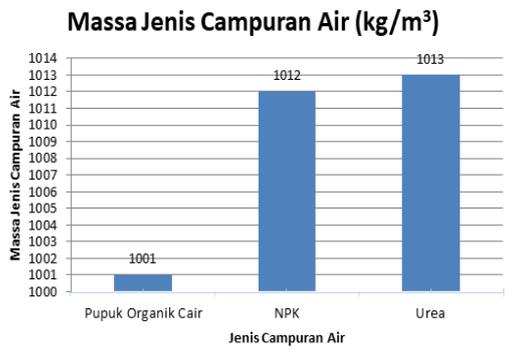
3.2 Viskositas Campuran Air

Tingkat kekentalan suatu cairan dinyatakan dalam koefisien viskositas. Cairan dengan tingkat kekentalan yang tinggi akan menghasilkan koefisien yang besar pula. Dalam menghitung nilai viskositas diperlukan perhitungan tingkat kerapatan massa atau massa jenis campuran air. Berikut merupakan data massa jenis campuran air,

Tabel 2 Massa jenis campuran air

No	Nama Campuran	Massa Jenis (kg/m ³)
1	Campuran POC + Air	1001
2	Campuran NPK + Air	1012
3	Campuran UREA + Air	1013

Berikut ini merupakan grafik perbandingan antar campuran air berdasarkan hasil perhitungan,



Gambar 4 Grafik massa jenis campuran air

Berdasarkan massa jenis campuran air maka selanjutnya dapat dihitung viskositas dengan menggunakan persamaan (4). Berikut merupakan tabel dari hasil perhitungan masing-masing campuran,

Tabel 3 Viskositas campuran POC

Nama Campuran	Waktu Rata-Rata	Vo	Viskositas Campuran Air (Pas)
POC 5 ml	1,07	0,427	0,000278
POC 10 ml	1,21	0,314	0,000315
POC 15 ml	1,34	0,348	0,000348

Berdasarkan perhitungan nilai regresi antara kadar dan viskositas didapatkan nilai R^2 sebesar 0,96 atau nilai korelasi antara peningkatan kadar POC dalam air dan viskositas air termasuk dalam kategori sangat kuat. Sedangkan nilai koefisien determinasi sebesar 0,8846 atau 88,46 % yang berarti bahwa peningkatan kadar POC dalam air memiliki pengaruh sebesar 88,46 % sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Tabel 4 Viskositas campuran NPK

Nama Campuran	Waktu Rata-Rata	Vo	Viskositas Campuran Air (Pas)
NPK 5 g	1,13	0,404	0,000293
NPK 10 g	1,26	0,363	0,000327
NPK 15 g	1,31	0,349	0,000340

Berdasarkan perhitungan nilai regresi antara kadar dan viskositas didapatkan nilai R^2 sebesar 0,91 atau nilai korelasi antara peningkatan kadar NPK dalam air dan viskositas air termasuk dalam kategori sangat kuat. Sedangkan nilai koefisien determinasi sebesar 0,7479 atau 74,79 % yang berarti bahwa peningkatan kadar NPK dalam air memiliki pengaruh sebesar 74,79 % sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain

Tabel 5 Viskositas campuran Urea

Nama Campuran	Waktu Rata-Rata	Vo	Viskositas Campuran Air (Pas)
Urea 5 g	1,24	0,369	0,000322
Urea 10 g	1,41	0,324	0,000366
Urea 15 g	1,51	0,303	0,000392

Berdasarkan perhitungan nilai regresi didapatkan nilai R^2 sebesar 0,92 atau nilai korelasi antara peningkatan kadar Urea dalam air dan viskositas air termasuk dalam kategori sangat kuat. Sedangkan nilai koefisien determinasi sebesar 0,7938 atau 79,38 % yang berarti bahwa peningkatan kadar Urea dalam air memiliki pengaruh sebesar 79,38 % .

3.3 Debit Rata-Rata Emitter

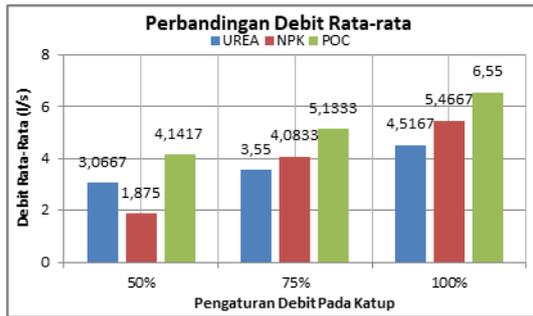
Perencanaan penentuan debit optimal dilakukan menggunakan beberapa simulasi pengaturan katup pada pipa utama yaitu 50%, 75%, dan 100% dari debit pipa utama. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebutuhan tekanan sesuai jenis campuran.

Berdasarkan debit rencana yaitu 250 ml pertanaman serta waktu yang direncanakan yaitu 1 menit maka dapat diketahui bahwa debit rencana adalah 4,166667 ml/s. Berikut ini merupakan tabel komparasi antara pengaturan debit utama yaitu 50%, 75%, dan 100%. Berdasarkan hasil pengujian semakin tinggi tingkat kekentalan maka semakin tinggi pula tekanan yang dibutuhkan. Berikut merupakan tabel komparasi masing-masing pengaturan debit utama.

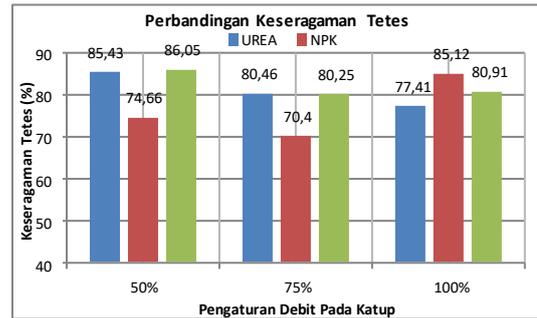
Tabel 5 Perbandingan debit rata-rata

Jenis Campuran	Persentase Debit (%)	Debit Rata-Rata (ml/s)
Urea	0	0
	50	3,0667
	75	3,5500
	90,9478	4,1667
NPK	100	4,5167
	0	0
	50	1,8750
	75	4,0833
POC	76,5072	4,1667
	100	5,4667
	0	0
	50	4,1417
POC	50,6466	4,1667
	75	5,1333
	100	6,5500

Berikut ini merupakan diagram perbandingan debit rata-rata masing-masing campuran pupuk,



Gambar 5 Diagram debit rata-rata



Gambar 6 Diagram keseragaman tetes

3.4 Keseragaman Tetes

Tingkat keseragaman tetes dinyatakan dengan nilai koefisien keseragaman dengan persamaan (2). Berdasarkan kriteria tingkat keseragaman tetesan sistem irigasi pada Tabel (1) maka dapat diketahui tingkat kelayakan masing-masing perencanaan. Berikut ini merupakan tabel hasil perhitungan,

Tabel 6 Koefisien keseragaman dan kelayakan kriteria desain

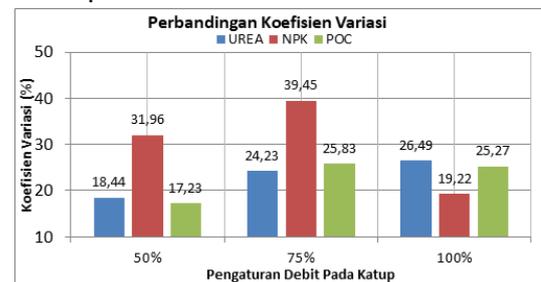
Jenis Campuran	Debit	Koefisien	Kriteria
Urea	50 %	85,43	Baik
	75 %	80,46	Cukup Baik
	100 %	77,41	Cukup Baik
NPK	50 %	74,66	Cukup Baik
	75 %	70,40	Cukup Baik
	100 %	85,12	Baik
POC	50 %	86,05	Baik
	75 %	80,25	Cukup Baik
	100 %	80,91	Cukup Baik

Keseragaman tetes terbaik pada campuran air dan POC pada pengaturan debit rencana 50% yaitu sebesar 86,0563%. Sedangkan koefisien terendah pada campuran air dan NPK pada pengaturan debit rencana 75% sebesar 70,4081% hal ini disebabkan oleh tingkat kekasaran butiran serta tingkat kelarutan NPK yang tinggi. Berikut merupakan diagram perbandingan keseragaman tetes pada masing-masing campuran pupuk,

Berdasarkan perhitungan nilai regresi campuran antara air dan urea didapatkan nilai R^2 sebesar 0,99 atau nilai korelasi antara peningkatan persentase debit katup dan koefisien keseragaman termasuk dalam kategori sangat kuat. Sedangkan nilai koefisien determinasi sebesar 0,9625 atau 96,25 % yang berarti bahwa peningkatan persentase debit katup memiliki pengaruh terhadap koefisien keseragaman sebesar 96,25 % sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Perhitungan nilai regresi campuran antara air dan NPK didapatkan nilai R^2 sebesar 0,69 atau nilai korelasi antara peningkatan persentase debit katup dan koefisien keseragaman termasuk dalam kategori kuat.

Berdasarkan perhitungan nilai regresi campuran antara air dan POC didapatkan nilai R^2 sebesar 0,80 atau nilai korelasi antara peningkatan persentase debit katup dan koefisien keseragaman termasuk dalam kategori sangat kuat. Sedangkan nilai koefisien determinasi sebesar 0,3101 atau 31,01 % yang berarti bahwa peningkatan persentase debit katup memiliki pengaruh terhadap koefisien keseragaman sebesar 31,01 % sedangkan



Gambar 7 Diagram Koefisien Variasi

Berdasarkan hasil perhitungan campuran air dan POC dengan pengaturan debit 50% memiliki homogenitas terbaik karena memiliki koefisien variasi terkecil yaitu 17,2357%. Sedangkan campuran air dan NPK dengan pengaturan debit 75% memiliki homogenitas terburuk karena memiliki homogenitas terbesar yaitu 39,4508%

Tabel 7 Koefisien keseragaman statistik dan kelayakan kriteria desain

Jenis Campuran	Debit	Koefisien	Kriteria
Urea	50 %	81,55	Baik
	75 %	75,76	Cukup Baik
	100 %	73,50	Cukup Baik
NPK	50 %	68,03	Jelek
	75 %	60,54	Jelek
	100 %	80,77	Baik
POC	50 %	82,76	Baik
	75 %	74,16	Cukup Baik
	100 %	74,72	Cukup Baik

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa keseragaman statistik terbaik pada campuran air dan POC dengan pengaturan debit 50% karena memiliki keseragaman statistik terbesar yaitu 82,76 %. Sedangkan campuran air dan NPK dengan pengaturan debit 75% memiliki keseragaman statistik terburuk karena memiliki nilai terkecil yaitu 60,54 %. sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Berdasarkan hasil perhitungan variasi laju tetesan terkecil pada campuran air dan urea pada pengaturan debit rencana 50% yaitu sebesar 0,48 . Sedangkan koefisien terendah pada campuran air dan NPK pada pengaturan debit rencana 75% sebesar 0,94.

Keseragaman distribusi terbesar pada campuran POC debit 50% yaitu 78,87 %. Sedangkan keseragaman distribusi terkecil pada campuran NPK debit 75% yaitu 47,35 %

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Analisis Epanet 2.0. menunjukkan bahwa instalasi yang direncanakan telah memenuhi persyaratan hidrolis dibuktikan dengan adanya notifikasi sukses pada saat program dijalankan. Viskositas campuran air dan POC sebesar 0,000315 Pas, campuran air dan NPK sebesar 0,000327 Pas, serta campuran air dan urea sebesar 0,000366 Pas. Campuran urea memerlukan pengaturan debit 90,95% debit rencana untuk mencapai debit optimal. Campuran NPK memerlukan pengaturan debit 76,51 %. Campuran POC cukup memerlukan pengaturan debit 50,65% . Keseragaman terbaik pada campuran POC pengaturan katup 50% sebesar 86,05%.Koefisien variasi terbaik pada campuran POC pengaturan katup 50% sebesar 17,2. Sedangkan keseragaman statistik terbaik pada campuran POC pengaturan katup 50% sebesar 82,76 %.

4.2 Saran

Pengujian viskositas menggunakan tabung viskositas yang memiliki kelemahan untuk jenis campuran yang keruh akan menyulitkan untuk mendapatkan data yang akurat, sehingga perlu dilakukan pengujian dengan metode lain. Tingkat variasi masih bersifat umum belum spesifik terhadap jenis tanaman tertentu. Dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian dengan variasi kadar campuran.

5. Ucapan Terimakasih

Rasa syukur kami panjatkan kepada Allah Swt serta ucapan terimakasih kepada segenap pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baladraf, T. T. (2020). Desain Irigasi Tetes Otomatis Terintegrasi Energi Matahari Berbasis Soilmoisture Sebagai Upaya Pengoptimalan Penggunaan Air. *Gontor Agrotech Sceince Journal*, 455-472.
- Chaer, M. S., H. Abdullah, S., & Priyati, A. (2016). Aplikasi Mikrokontroler Arduino Pada Sistem Irigasi Tetes Untuk Tanaman Sawi (Brassica Juncea). *Jurnal Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri*, -.
- Chayati, C., & Sutrisno. (2015). Sistem Irigasi Tetes Penghemat Air Pada Lahan Kering Di Dusun Patenongan Desa Parsanga Kabupaten Sumenep. *Jurnal Media Informasi Teknik Sipil Unija*, -.
- Dwijaya, A., & Irianto, D. (2019). Desain Dimensi Model Sistem Jaringan Pipa Distribusi Air Baku Dusun Glindah Kidul Desa Glindah Kedamean Gresik Menggunakan Program Aplikasi Epanet V.2.0. *Jutrnal Teknik Sipil Unesa*, 3-12.
- Ekaputra, E. G., Yanti, D., Saputra, D., & Irsyad, F. (2017). Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes Untuk Budidaya Cabai (Capsicum Annum L.) Dalam Greenhouse Di Nagari Biaro, Kecamatan Ampek Angkek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Jurnal Teknik Pertanian Universitas Andalas*, -.
- Firmandika, A., M. Janu, I., & Dian, C. (2015). Studi Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Ba'engas Kecamatan Labang Kabupaten Bangkalan Menggunakan Software Watercad. *Jurnal Teknik Pengairan Univertsitat Brawijaya*, -.
- Ginting, S., Rahmadani, D., & Idarta, A. H. (2018). Optimasi Pemanfaatan Air Embung Kasih Untuk Domestik Dan Irigasi Tetes. *Jurnal Irigasi Vol. 13*, 1.

- Hamidah, N., Nasution, Z. P., & Mulyadi, J. (2020). Evaluasi Dan Pengembangan Jaringan Pipa Distribusi Pdam Tirta Deli Dengan Aplikasi Epanet 2.0 Unit Kecamatan Tanjung Morawa. *Jurnal Teknik Pengairan*, -.
- Kurniawan, D. (2019). Pengaruh Tekanan Inlet Lateral Terhadap Efisiensi Penyimpanan Air Dan Hasil Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*) Pada Irigasi Tetes (Drip Irrigation). *Jurnal Teknik Pertanian Universitas Sriwijaya*, -.
- Marbun, S. M., Sumonio, & Ichwan, N. (2018). Evaluasi Kinerja Irigasi Tetes Di Tanah Latosol Pada Prenursery Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*). *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, -.
- Mustawa, M., Sirajuddin, H., & Putra, G. D. (2017). Analisis Efisiensi Irigasi Tetes Pada Berbagai Tekstur Tanah Untuk Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, Vol.5, 2.
- Mustofa, A., Yulius, E., & Paryati, N. (2020). Uji Kinerja Emitter Pada Sistem Irigasi Tetes. *Jurnal Teoritis Dan Terapan Rekayasa Sipil*, 105-112.
- Pratama, V. Y., Salim, N., & Abadi, T. (2016). Kajian Modifikasi Sistem Irigasi Tetes Pada Irigasi Tanaman Holtikultura Terong. *Jurnal Teknik Sipil*, 1-12.
- Rezky, F. L. (2018). Pengaruh Jumlah Pemberian Air Dengan Sistem Irigasi Tetes Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum Melongena L.*). *Jurnal Agrohita*, 10.
- Saidah, H., S, A., & Wirahman, L. (2016). Optimasi Parameter Desain Irigasi Tetes Sederhana Type Dripline. *Spektrum Sipil*, 92-98.
- Sarwanto, D. I. (1997). *Pengembangan Sumber Daya Air (Psda)*. Jakarta: Penerbit Gunadarma.
- Susmitha, A., Thurlapati, A., & Apoorva, M. L. (2017). Automated Irrigation System Using Weather Prediction For Efficient Usage Of Water Resources. *Iop Conf. Series: Materials Science And Engineering*, 225.
- Udiana, I. M., Bunganaen, W., & Padja, R. (2014). Perencanaan Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Di Desa Besmarak Kabupaten Kupang. *Jurnal Teknik Sipil Vol. Iii, No. 1*, 1.
- Suryadi, & Ghozali, M. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih – Studi Kasus Perencanaan Jaringan Pipa Ditribusi Di Desa Pengalihan Kecamatan Keritang Kabupaten Indragiri Hilir Dengan Aplikasi Epanet 2.0. *Jurnal Teknik Sipil*, -.
- Triadmodjo, B. (1993). *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.