



Research Articles

Pengaruh Diameter Pipa Primer Pada Irigasi Tetes Bertingkat

Effect of Primary Pipe Diameter on Multilevel Drip Irrigation

I Dewa Gede Jaya Negara*, Hartana, Anid Supriyadi, Yusron Saadi,
I Wayan Yasa, Ryan Bagus Julio

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mataram
Jalan Majapahit No. 62 Mataram, Indonesia

*corresponding author, email : jayanegara@unram.ac.id

Manuscript received:06-01-2024. Accepted: 24-03-2024

ABSTRAK

Irigasi tetes sistem bertingkat merupakan metode irigasi yang mendukung kegiatan pertanian hemat air di area terbatas dengan cara mengalirkan air melalui pipa berlubang dari emitter. Irigasi tetes sistem bertingkat yang ideal dapat memberikan volume tetesan yang sama pada tanaman, sehingga distribusi air irigasi dan keseragaman irigasi tetes menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan pada pemanfaatan irigasi tetes untuk memberikan irigasi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi diameter pipa pvc sebagai pipa saluran primer terhadap distribusi irigasi tetes dan keseragamannya. Jaringan irigasi primer yang diuji untuk masing-masing jaringan ke lantai 1 sampai lantai 3 terdiri dari diameter ½", ¾" dan pipa 1", sedangkan jaringan pipa sekunder dan lateral tetes digunakan pvc ½". Uji dilakukan pada lahan 4 m x 1 m x 1,8 m dengan jarak antar tingkat sekitar 0,9 m, dengan sumber air irigasi dari tangki 200 liter yang ditempatkan pada tower dengan 2,5 m. Hasil penelitian menunjukkan debit yang dihasilkan pipa utama berbeda-beda pada setiap lantai jaringan irigasi, pada lantai 1 diperoleh debit 127,13 cm³/detik dan pada lantai 3 diperoleh debit 120,91 cm³/detik sedangkan pada lantai 2 debitnya diantara nilai debit lantai 1 dan lantai 3. Terhadap hasil distribusi volume air irigasi tetes diketahui rata-rata tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan akibat adanya perbedaan operasional jaringan ataupun akibat perbedaan diameter pipa yang digunakan, dimana nilainya lantai 1 sampai lantai 3 berturut-turut adalah 68,75 ml, 68,47 ml, 68,19 ml. Keseragaman irigasi tetes menunjukkan hasil di atas 94% di semua lantai jaringan dan termasuk sangat baik.

Kata Kunci : Distribusi; Debit; Keseragaman; variasi.

ABSTRACT

Multilevel drip irrigation is an irrigation method that supports water-saving agricultural activities in limited areas by channeling water through perforated pipes from emitters. An ideal multilevel drip irrigation system can provide the same volume of droplets to plants, so that the distribution of irrigation water and the uniformity of drip irrigation are important factors that need to be considered when using drip irrigation to provide plant irrigation. This research aims to determine the effect of using variations in the diameter of PVC pipes as primary pipes on the distribution of drip irrigation and its uniformity.

The primary irrigation network tested for each network to the 1st floor to the 3rd floor consists of $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " diameter and 1" pipe, while the secondary and lateral drip pipe networks use $\frac{1}{2}$ " PVC. The test was carried out on an area of 4 m x 1 m x 1.8 m with a distance between levels of around 0.9 m, with an irrigation water source from a 200 liter tank placed on a tower with a height of 2.5 m. The results of the research show that the discharge produced by the main pipe is different on each floor of the irrigation network, on the 1st floor the discharge is 127.13 cm³/second and on the 3rd floor the discharge is 120.91 cm³/second, while on the 2nd floor the discharge is between the values of the 1st floor discharge. and 3rd floor. Regarding the results of the distribution of drip irrigation water volume, it is known that the average does not show significant differences due to differences in network operations or due to differences in pipe diameters used, where the values for floors 1 to 3 are respectively 68.75 ml, 68.47ml, 68.19ml. The uniformity of drip irrigation shows results above 94% on all network floors and is considered very good.

Keywords : Distribution; Discharge; Uniformity; Variation.

PENDAHULUAN

Sistem irigasi tetes bertingkat merupakan metode irigasi yang mendukung kegiatan pertanian di area terbatas dan hemat air dengan cara mengalirkan air pada tekanan tertentu melalui pipa/selang berlubang dari *emitter*. Salah satu hal untuk dipertimbangkan dalam perencanaan sistem irigasi tetes bertingkat adalah keseragaman tetesan. Sistem irigasi tetes bertingkat yang ideal apabila semua tetesan dapat memberikan volume tetesan yang sama pada tanaman, sehingga keseragaman tetesan merupakan faktor penting dalam perencanaan jaringan irigasi tetes. Pada irigasi tetes bertingkat sering tidak terpenuhinya keseragaman yang ideal, karena pengaruh beda tinggi variasi tekanan aliran dapat menghasilkan volume tetesan dengan jumlah yang berbeda pada setiap tingkatan lantainya.

Menurut Negara dkk, (2022) penggunaan pipa PVC perlu dipertimbangkan sebagai pipa tetes untuk pertanian, karena pipa PVC dapat diperoleh di toko material. Selain itu juga penggunaan pipa PVC untuk irigasi tetes di tanah pada lahan kering Pringgabaya, hal ini menunjukkan hasil keseragaman irigasi menggunakan pipa PVC sebesar 72% dengan debit sistem irigasi tetes yang digunakan sebesar 0,0452m³/menit (Negara dkk, 2014). Dengan penggunaan variasi pipa dari hasil penelitian Rahayu dkk, (2021), hasil menunjukkan percobaan luas permukaan diameter pipa sebagai jalur aliran fluida sangat berpengaruh pada nilai kehilangan energi, semakin kecil luas permukaan pipa semakin besar nilai kehilangan energi yang diperoleh. Berdasarkan hasil uji tersebut maka penggunaan variasi pipa perlu menjadi bahan referensi baik untuk penggunaan variasi pipa PVC terhadap sistem irigasi tetes.

Dengan mempertimbangkan referensi penelitian terdahulu maka pada penelitian ini akan diterapkan sistem irigasi tetes bertingkat 3 dengan penggunaan variasi pipa PVC pada sistem memanjang bertingkat, dimana pipa primer menggunakan 3 variasi pada lantai bawah menggunakan $\frac{1}{2}$ inci, pada lantai tengah menggunakan $\frac{3}{4}$ inci, dan lantai 3 menggunakan 1 inci, untuk pipa tersier menggunakan PVC $\frac{1}{2}$ inci dengan tambahan alat pengatur debit pada lubang penetes yang disebut *emitter*. Penggunaan alat *emitter* pada pipa PVC untuk menyeimbangkan volume tetesan agar mendekati sama pada setiap lubang tetesan atau pada setiap lantai. Emitter bekerja dengan cara memutar kepala emitter untuk membesarkan dan mengecilkan debit, sehingga volume tetesan dapat diatur sesuai kebutuhan.

Rumusan masalah dalam penelitian ini bagaimana keseragaman tetesan terhadap penggunaan variasi pipa PVC pada sistem irigasi tetes bertingkat 3 ini dan bagaimana distribusi air irigasinya yang ditinjau berdasarkan volume tetes yang dapat dihasilkan, termasuk terhadap

debit yang dihasilkan. Sehingga tujuan penelitian adalah untuk mengetahui distribusi air irigasi berupa volume air tetes yang dapat ditampung dan keseragamannya serta debitnya.

Dalam penelitian Rai (2010), yang berjudul “Analisis Pemberian Air Sistem Irigasi Tetes Di Daerah Lahan Kering Akar-Akar Kabupaten Lombok Utara” mengatakan uji keseragaman diperlukan sebagai langkah awal dan merencanakan jaringan irigasi apakah jaringan irigasi bisa diterapkan, digunakan untuk komunitas pertanian dalam persediaan hasil yang optimal.

Negara, dkk (2022), melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan pipa PVC 3/4 inci sebagai jaringan sekunder dalam sistem irigasi tetes bertingkat. Eksperimental dengan kapasitas tandon 150 liter setinggi 3 m dengan analisis data dilakukan pada data debit (Q), volume irigasi dan lengas tanah. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa debit aliran pipa sekunder lantai 1 besarnya (Q1) 822.54 cm³ /dt, pada lantai 2 (Q2) 107.47 cm³ /dt dan pada lantai (Q3) 15.39 cm³ /dt. Keseragaman irigasi pada operasional irigasi TSK diperoleh 72.67% dan pada SK sekitar 51.49% sampai 89.34%.

Irigasi tetes (drip Irrigation) merupakan salah satu teknologi terbaru dibidang irigasi yang berkembang hampir di seluruh dunia. Teknologi ini pertama kali dikenal di Israel dan kemudian menyebar ke hampir setiap sudut dunia. Pada intinya teknologi ini sangat cocok diterapkan pada kondisi lahan kering berpasir, air yang sangat terbatas, iklim kering dan kondisi topografi yang tidak rata, serta tanaman yang ditanam memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Namun tidak dapat disangkal bahwa teknologi ini memiliki banyak kelemahan, antara lain kebutuhan investasi yang besar pada tahap awal, pemeliharaan jaringan irigasi yang sangat intensif, dan hambatan lain seperti tersumbatnya lubang emitor. Oleh karena itu, sistem irigasi tetes dikatakan ideal jika semua emitter dapat menyalurkan volume air yang sama ke tanaman. Namun, hal ini sering tidak terpenuhi karena perubahan tekanan aliran dan perubahan karakteristik lubang pembuangan. Perubahan tekanan aliran sering menyebabkan air yang keluar dari saluran masuk pertama menjadi lebih besar karena dekat dengan sumber air, sedangkan air yang keluar dari ujung pipa sebagian besar kecil (Hamzanwadi, 2015).

Diameter lubang dan jarak antar lubang berpengaruh besar terhadap debit volume tetesan, semakin besar diameter lubang dan semakin pendek jarak antar lubang maka debit volume yang dihasilkan semakin tinggi dan sebaliknya. Untuk keseragaman tetesan tertinggi, variasi diameter lubang 0,5 mm adalah 94,448% pada jarak antara panjang pipa 6 meter dan lubang 40 cm. Keseragaman tetes terendah diperoleh pada variasi diameter lubang 0,2 mm dan jarak antar lubang 20 cm dengan 72,121% dan panjang pipa 18 meter. Hal ini menunjukkan bahwa variasi lubang dan jarak antar lubang mempengaruhi keseragaman tetesan (Taufikurrahman, 2016).

Pada penelitian Suparman (2015), tentang analisis pengaruh ketinggian tandon terhadap debit dan keseragaman tetesan pada pipa dalam rangkaian sistem irigasi tetes, disimpulkan bahwa ketinggian tandon mempengaruhi debit pipa, kecepatan aliran dalam pipa, tekanan dalam pipa., kehilangan daya tekanan utama dan koefisien keseragaman tetesan. Semakin tinggi tandon, semakin besar debit pipa, laju aliran dalam pipa, kehilangan daya, tekanan saluran utama dan koefisien keseragaman penurunan yang dihasilkan.

Sistem Irigasi Tetes

Irigasi tetes memiliki potensi untuk digunakan pada pertanian lahan kering dengan ketersediaan air sangat terbatas. Sistem air dikeluarkan dari pipa-pipa plastik, kemudian air di dalam pipa-pipa tersebut dikeluarkan melalui emitter/penetes dengan debit aliran tertentu dan kemudian ditetaskan di dekat tanaman. Pemberian air dalam bentuk tetesan meminimalkan kehilangan air akibat penguapan. Laju dan waktu pemberian air dapat disesuaikan untuk menghilangkan *run-off* dan meminimalkan kehilangan air karena perlokasi (Meijer, 1989).

Debit Aliran

Perhitungan debit dapat digunakan persamaan berikut:

$$Q = \frac{V}{t}$$

dengan: Q = debit aliran (m³/detik), V = Volume wadah (m³), t = lama waktu pengisian wadah penampung (detik). Pada penelitian ini persamaan tersebut digunakan untuk menentukan besarnya kecepatan aliran yang terjadi pada pipa yaitu sebagai berikut (Triatmojo, 2003).

$$V = Q/A$$

dengan: V = Kecepatan aliran (m/det), Q = debit aliran (m³/det), A = Luas penampang pipa (m²).

Keseragaman Tetes (Cu)

Tujuan utama dari sistem irigasi tetes adalah agar sistem tersebut dapat menghasilkan nilai keseragaman yang baik. Menurut ASAE dalam Prabowo, A., dkk (2004) tingkat keseragaman distribusi tetesan diklasifikasikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Cu sistem irigasi tetes menurut ASAE

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

Menurut Christiansen (1942) dalam Rai (2010) keseragaman dapat dihitung dengan:

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

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

dengan: Cu = koefisien keseragaman, D = standar deviasi observasi, \bar{y} = nilai rata-rata observasi, Y_i = nilai titik tiap observasi, n = jumlah titik observasi, g = gravitasi bumi (m/det²).

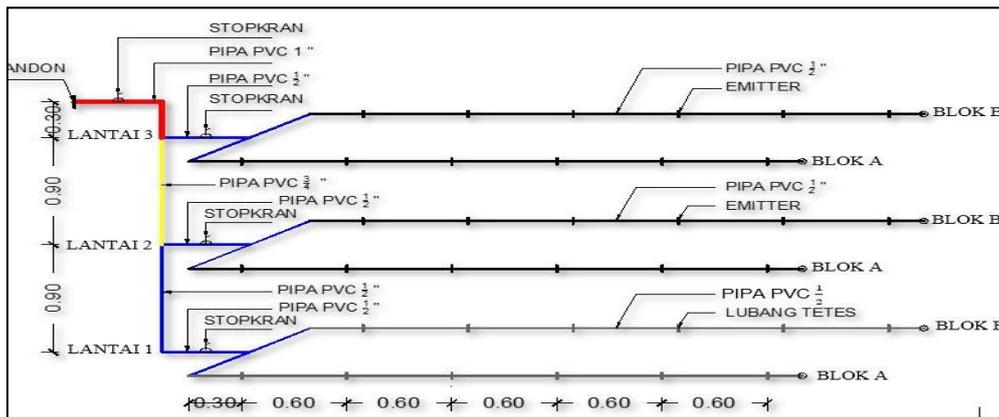
BAHAN DAN METODE

Persiapan

Adapun Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah untuk peralatan kerja terdiri dari Kamera, Gelas plastic, Gelas ukur, Stop watch, sedangkan bahannya adalah air bersih, Pipa pvc berdiameter 1", ¾" dan ½", drip putar 8 lubang, asesoris pipa, rangka tower dan tangki 200 liter.

Perancangan Jaringan Irigasi tetes tiga lantai

Secara garis besar persiapan penelitiannya ini adalah persiapan pembuatan rangka tower dan jaringan pipa distribusi, kemudian dilanjutkan pembuatan lantai letak jaringan irigasi tetes sebanyak 3 tingkat. Pembuatan jaringan irigasi tetes bertingkat 3 dengan jarak antar lantai sekitar 90 cm serta jarak titik tetes 60cm. Gambar 1 adalah skema jaringan irigasi tetes bertingkat yang dirancang dengan saluran primer berupa jaringan pipa utama dari tangki ke lantai 3 berdiameter 1", pipa primer dari lantai 3 ke lantai 2 berdiameter ¾" dan pipa primer dari lantai 2 ke lantai 1 berdiameter ½" dan dengan panjang masing-masing 90 cm dengan jarak antara lantai jaringan irigasi tetes 90 cm. Kemudian untuk jaringan pipa tetes yang berposisi lateral seluruh lantai menggunakan pipa berdiameter ½". Panjang tiap pipa lateral tetes adalah 350 cm dan 60cm jarak antara lubang tetes serta tinggi tower air 2,5 m.



Gambar 1. Rancangan sistem irigasi tetes bertingkat tiga, (Julio,2023)

Tahap Pengujian

Pengujian irigasi ini dilakukan dengan dua pola uji yaitu uji dengan operasi bersamaan semua tanpa bantuan stop kran dan operasi satu persatu jaringan tiap lantai jaringan secara bergiliran dan dibantu dengan buka tutup stop kran. Pengujian irigasi terdiri dari pengukuran debit aliran tiap-tiap lantai jaringan irigasi, pengukuran distribusi volume air irigasi tetes, yang terdiri dari penyiapan mangkuk plastik pada setiap titik tetes untuk menampung air tetes. Kemudian mengalirkan air irigasi dengan membuka kran air selama periode aliran 5 menit dan durasi ini ditetapkan karena dalam pengujian awal diketahui bahwa pada durasi ini mangkuk penampung yang digunakan sudah penuh sehingga pengukuran dapat dihentikan. Pada saat aliran sudah stabil baik saat uji debit maupun uji aliran tetes, maka kemudian mulai dilakukan pengukuran volume air tetes yang masuk ke mangkuk penampung dan setelah 5 menit kemudian volume air yang tertampung di pindahkan ke gelas ukur untuk diambil data volumenya. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap pengujian, dan hasil

pengukurannya dirata-ratakan dan diambil satu data sebagai data yang dicatat pada form data untuk analisis, demikian seterusnya pengujian yan dilakukan sampai selesai.

Tahap Pengolahan Data

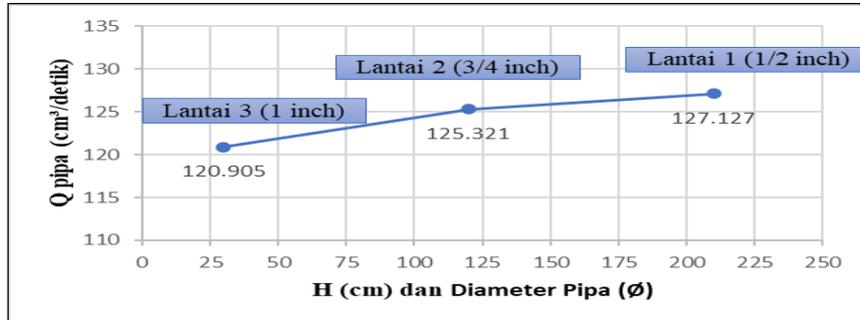
Data–data yang telah terkumpul baik data debit saluran pipa primer maupun data irigasi tetesnya, kemudian dilakukan analisis terhadap data debit pipa sabagai saluran primer dengan persamaan bernoulli. Kemudian data volume tetes tiap penetes digunakan untuk perhitungan distribusi volume tiap lantai jaringan dan analisis keseragamann irigasi tetes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari pengujian ini yakni data volume tetesan pada masing-masing penetes untuk menganalisis keseragaman tetesan. Adapun hal-hal yang diperhitungkan pada penelitian ini yaitu perhitungan debit pipa utama, keseragaman tetesan, kehilangan tenaga pada aliran pipa.

Debit Distribusi Jaringan Primer

Hasil perhitungan debit pipa dapat dilihat pada Gambar 3 menunjukkan bahwa debit saluran pipa primer yang diperoleh pada pada lantai 1 (lantai paling bawah) sebesar 127,127 cm³/detik pada diameter pipa ½ “, pada saluran primer lantai 2 diperoleh debit 125,321 cm³/dt dan debit saluran pipa primer pada lantai 3 besarnya 120,905 cm³/dt Dimana diameter pipanya 1” dengan tinggi sumber air paling rendah yaitu 30 cm.



Gambar 3. Grafik hubungan tinggi muka air tangki dan diameter pipa primer terhadap debit aliran.

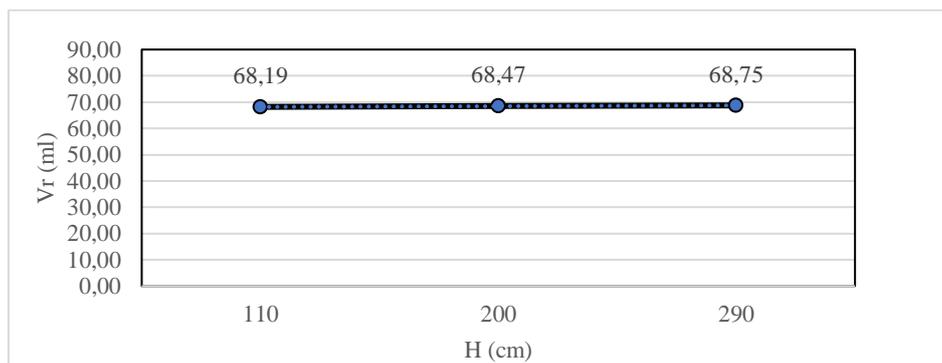
Berdasarkan hasil di atas ternyata pengaruh penggunaan diameter pipa saluran primer yang berbeda karena perbedaan posisi jaringannya menunjukkan hasil berupa debit yaliran dengan perbedaan yang kecil yaitu sekitar 2 cm³/dt sampai 7 cm³/dt saja. Jadi sangat berbeda hasilnya dibandingkan dengan hasil uji yang dilakukan (Negara at all., 2022) yang menggunakan pipa primer pada seluruh tingkat jaringannya ¾”, dimana perbedaan hasil debit aliran antara lantai jaringannya sangat tinggi. Dengan fakta ini maka untuk meningkatkan distribusi air irigasi kemasings-masing lantai irigasi tetes bertingkat, sangat perlu mempertimbangkan penggunaan diameter pipa distribusi yang berbeda agar distribusi debitnya bisa merata dan atau terjadinya perbedaan debit masih pada batas-batas toleransi. Hal ini nantinya akan memberikan gambaran bagaimana air irigasi tetes bertingkat dapat melayani semua lantai jaringan dengan debit luaran yang merata dan keseragam irigasi yang tinggi

Distribusi Irigasi Tetes

Untuk mendapat distribusi air irigasi yang merata pada seluruh jaringan irigasi tetes bertingkat, maka diperlukan data tentang distribusi irigasinya pada titik tetes tiap tingkat jaringan irigasi. Untuk mengetahui fenomena yang terjadi pada jaringan irigasi tetes yang menggunakan diameter pipa primer yang berbeda maka hasil analisis ditunjukkan pada grafik-grafik pada Gambar 4a sampai dengan Gambar 5a berikut.

Distribusi irigasi tetes dengan operasional semua jaringan.

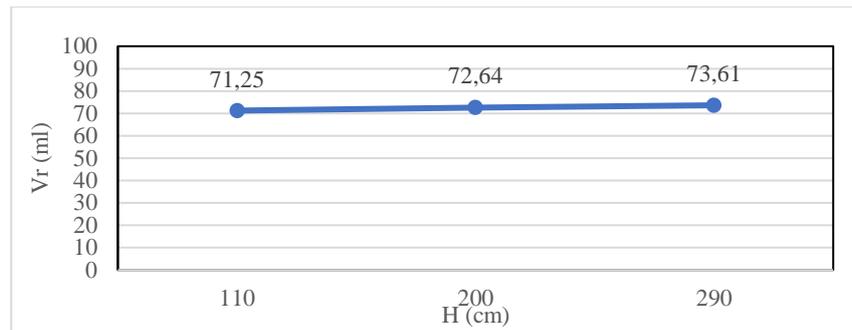
Presentasi distribusi volume air irigasi yang dihasilkan untuk semua lantai jaringan irigasi tetes bertingkat tiga dapat dilihat pada Gambar 4. Pada gambar tersebut ditunjukkan pada sumbu x merupakan elevasi posisi jaringan irigasi tetes terhadap muka air tangki, dimana untuk lantai 3 dengan $H_3 = 110$ cm, untuk lantai 2 dengan $H_2 = 200$ cm dan posisi lantai 1 dengan $H_1 = 290$ cm. Berdasarkan grafik tersebut diketahui bahwa dengan penggunaan variasi diameter pipa saluran primer irigasi tetes diperoleh distribusi volume air irigasi yang dihasilkan hampir merata, dengan perbedaan yang sangat kecil. Jaringan ini berpotensi digunakan untuk irigasi tanaman tertentu karena potensi irigasinya sangat tinggi untuk digunakan.



Gambar 4. Grafik hubungan antara tinggi muka air tiap jaringan dan Vr pada semua jaringan di running.

Distribusi volume air irigasi pada oprasional satu persatu

Untuk hasil analisis hasil irigasi yang dioperasikan satu persatu yang dibantu oleh stop kran, maka grafiknya dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi air irigasi yang dihasilkan juga hampir merata pada semua tingkat jaringan irigasi tetes dari lantai 1 sampai dengan lantai 3. Perbedaan hasil irigasinya sekitar 1ml sampai 2 ml saja dan perbedaan ini masih masuk dalam batas toleransi irigasi dan diperkirakan selama operasionalnya tidak memberikan pengaruh yang berarti pada pembasahan lahan. Untuk kaitannya dengan diameter pipa sebagai saluran primer dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan antara tinggi muka air tiap jaringan dan Vr pada running satu persatu.

Jika ke dua operasional irigasi tersebut di atas dibandingkan hasil distribusi irigasinya maka dapat diberikan kesimpulan bahwa operasional irigasi yang menggunakan variasi diameter pipa yang berbeda seperti yang diuji sebaiknya dioperasikan secara satu persatu, karena perbedaan cara operasionall jaringan akan memberikan perbedaan hasil layanan air irigasi yang sangat kecil, dan hal ini akan berdampak pada durasi irigasi yang diperlukan nantinya lebih pendek. Demikian sebaliknya jika irigasi dilakukan secara bersamaan untuk semua tingkat jaringan irigasi, maka durasi irigasi yang diberikan akan lebih lama.

Keseragaman Irigasi Tetes

Pada Tabel 2 dapat dilihat hasil analisis keseragaman irigasi yang diuji menggunakan menggunakan operasi semua jaringan secara bersamaan dan operasional satu persatu jaringan irigasi tetes. Jadi untuk operasional irigasi tets secara bersamaan diperoleh keseragaman irigasi 94% sampai dengan 96,5% dan sedangkan untuk operasional irigasi dilakukan satu persatu jaringan irigasi diperoleh keseragaman irigasi sebesar 95% sampai dengan 98%. Akan tetapi kemudian jika dilakukan operasional irigasi dua jaringan secara bersamaan maka diperoleh keseragaman seperti pada operasional 2 dengan kisaran nilai 94,6% sampai 95,6% saja.

Tabel 2. Nilai Koefisien Keseragaman pada Operasional Irigasi

Saluran primer Diameter	Posisi Jaringan	Operasional 1 Keseragaman (%)	Operasional 2 Keseragaman (%)	Operasional 3 Keseragaman (%)
½"	Lantai 1	95,6	95,39	95,95
¾"	Lantai 2	94,27	94,60	96,82
1"	Lantai 3	96,47	95,64	96,22

Berdasarkan hasil tersebut maka pada penggunaan diameter pipa yang berbeda sebagai saluran primer, hasil keseragaman irigasinya termasuk dalam klasifikasi sangat baik menurut ASAE dalam Prabowo (2004), sehingga operasional irigasinya dapat dipilih salah satunya sesuai jenis tanam yang ditanam. Akan tetapi jika volume irigasinya menjadi sangat penting pengaruhnya bagi jenis tanaman yang ditanam, maka sebaiknya digunakan operasional satu persatu agar pembasahan oleh air irigasi terjadi serempak dan penyiraman dilakukan bersamaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan variasi diameter pipa sebagai saluran primer pada system irigasi tetes bertingkat tiga memberikan pengaruh besar pada debit aliran ke jaringan irigasi tetes tiap lantai dengan besar debit hampir merata. Keseragaman irigasi yang dihasilkan sangat tinggi untuk semua cara operasional jaringannya, baik operasional secara bersamaan maupun operasional secara satu persatu secara bergiliran, dan kisaran nilai keseragamannya 94% sampai dengan 96,6%.

Saran

Sebaiknya dalam perancangan irigasi tetes bertingkat menggunakan diameter pipa distribusi yang berbeda untuk jaringan irigasi tetes yang menggunakan pipa pvc. Perlu dilakukan uji pada tanah yang bervariasi agar potensi penyerapan dan penyimpanan air irigasi dapat diketahui. Pilih durasi irigasi yang paling sesuai untuk jenis lahan yang digunakan agar penyimpanan air dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamzanwadi, R. (2015). *Pengaruh Variasi Kemiringan dan Waktu Penetasan Terhadap Keseragaman Tetesan Pada Sistem Irigasi Tetes, Mataram.*
- Meijer, T.K.E. (1989). *Sprinkler and Trickler Irrigation.* Wageningen, The Netherlands: Departement of irrigation and Civil Engineering, Wageningen Agriculture University.
- Negara, I. D. G. J., Heri, S., Supriyadi, A., Yasa, I. W., Putra, I. B. (2022). *Karakteristik Distribusi Volume Irigasi dan Debit Aliran Irigasi Aktual Setiap Sistem Jaringan Irigasi Tetes pada Lahan Layanan Bertingkat.* Jurnal Ganec Swara Vol. 16, No.1, Maret 2022. ISSN 1978-0125 (Print); ISSN 2615-8116 (Online).
- Negara, I. D. G. J., Saidah, H., Yasa, I. W., Hanifah, L., Dewi, D. P. (2022). *Analisis Kemampuan Sistem Irigasi Tetes Bertingkat Dalam Pemberian Lengan Tanah Pada Polybag.* Jurnal Ganec Swara Vol. 16, No. 2, September 2022. ISSN 1978-0125 (Print); ISSN 2615-8116 (Online).
- Negara, I. D. G. J., Saadi, Y., & Putra, I. B. G. (2014). *Analisis Sistem Irigasi Tetes Terpadu Pada Lahan Kering Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur.* Spektrum Sipil, ISSN 1858-4896. Vol. 1, No. 1: 73-80, Maret 2014.
- Prabowo, A & Hendriadi, A. (2004). *Pengelolaan Irigasi Hemat Air di Lahan Kering Aplikasi Irigasi Tetes dan Curah, Banten.*
- Rahayu, P., Putri, Rosalina., & Indriyani, N. (2021). *Pengaruh Diameter Pipa Pada Aliran Fluida Terhadap Nilai Head Loss.* Jurnal Agitasi Vol. 2, No. 1 (2021).
- Rai, I. B. (2010). *Analisis Pemberian Air Sistem Irigasi Tetes Di Daerah Lahan Kering Akar – Akar Kabupaten Lombok Utara, Mataram.*
- Suparman, Tri Andini Ariesta., (2015). *Analisa Pengaruh Perbedaan Ketinggian Tandon Terhadap Debit Dan Keseragaman Tetesan Pada Pipa Dalam Rangkaian Sistem Irigasi Tetes, Mataram.*
- Taufiqurrahman, M., (2016). *Pengaruh Variasi Diameter Dan Jarak Antar Lubang Penetes Terhadap Keseragaman Tetesan Pada Sistem Irigasi Tetes, Mataram.*
- Triatmodjo, Bambang, 2003. *Hidrolika II.* Beta Offset. Yogyakarta.