



Analisis Efisiensi Pemberian Air Menggunakan Irigasi Tetes

<u>INFO PENULIS</u>	<u>INFO ARTIKEL</u>
M. Taufik Hidayat Universitas Muhammadiyah Makassar mtaufikhidayat565@gmail.com	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 1 April 2024 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
Muh Fajar H Universitas Muhammadiyah Makassar	
Mahmuddin Universitas Muhammadiyah Makassar	
Muh. Amir Zainuddin Universitas Muhammadiyah Makassar	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Hidayat, M. T., Fajar H, M., Mahmuddin, & Zainuddin, M. A., (2024). Analisis Efisiensi Pemberian Air Menggunakan Irigasi Tetes. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 152-159.

Abstrak

irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dan sumbernya guna keperluan pertanian dengan cara mengalirkan dan membagikan atau mendistribusikan secara teratur dan setelah digunakan selanjutnya dapat diartikan sebagai usaha pemanfaatan air pada umumnya, dalam hal ini termasuk pula irigasi di dalamnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas pemberian air pada irigasi tetes ditinjau dari efisiensi pemerian air. Penelitian di laksanakan di desa Saludewata kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang provinsi Enrekang Sulawesi Selatan. Selama satu bulan yaitu pada bulan September 2023 dengan tujuan Efisiensi pemberian air pada irigasi tetes . Model yang di gunakan dalam penelitian ini adalah menganalisa data yang diambil langsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa irigasi tetes ditinjau dari efektivitas pemberian air setelah melakukan analisa data yaitu sebesar 51,714%. Perubahan dipengaruhi oleh kehilangan energy akibat penyempitan pada sambungan pipa sekunder ke pipa lateral. Disamping itu kehilangan energy terjadi adanya perubahan arah air dari pipa satu ke pipa yang lain.

Kata kunci: Efisiensi, Irigasi, Pemberian Air

Abstract

Irrigation can be interpreted as an effort made to bring in air and its sources for agricultural purposes by flowing and distributing or distributing them regularly and after use it can then be interpreted as an effort to utilize air in general, in this case also including irrigation. The aim of this research is to determine the effectiveness of air delivery in drip irrigation in terms of air delivery efficiency. The research was carried out in Saludewata village, Anggeraja sub-district, Enrekang district, Enrekang province, South Sulawesi. For one month, namely in September 2023 with the aim of air distribution efficiency in droplets. The model used in this research is to analyze data taken in the field. The research results show that drip irrigation in terms of the effectiveness of providing air after analyzing the data is 51.714. Changes are influenced by energy loss due to narrowing of the secondary pipe connection to the lateral pipe. Apart from that, energy is lost due to changes in the direction of the air in the pipe

Key words: Efficiency, Irrigation, Water Delivery

A. Pendahuluan

Berasal dari bahasa belanda yaitu *rigatie* atau irrigation dalam bahasa inggris. irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dan sumbernya iguna keperluan pertanian dengan cara mengalirkan dan membagikan atau mendistribusikan secara teratur dan setelah digunakan selanjutnya dapat diartikan sebagai usaha pemanfaatan air pada umumnya, dalam hal ini termasuk pula irigasi di dalamnya (Hansen dkk, 1986)

salah satu faktor penentu irigasi adalah keseragaman penyediaan air yang dihitung dengan persamaan koefisien keseragaman irigasi (C_u /coefficientuniformity dengan menggunakan persamaan christiansen (Sapei 2003).

Irigasi tetes (*drip*) Terdiri dari jalur pipa yang ekstensif biasanya dengan diameter yang kecil yang memberikan air yang tersaring langsung ke tanah dekat tanaman. Alat pengeluaran air pada pipa disebut pemancar (emitter) yang mengeluarkan air hanya beberapa liter per jam. Dari pemancar, air menyebar secara menyamping dan tegak oleh gaya kapiler tanah yang diperbesar pada arah gerakan vertikal oleh gravitasi Menurut (Hansen 1986).

Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air melalui pipa-pipa secara setempat di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman. Disini hanya sebagai dari daerah perakaran yang terbatas, tetapi seluruh air yang ditambahkan dapat diresap cepat pada keadaan kelembapan tanah yang rendah. Jadi keuntungan cara ini adalah penggunaan air irigasi yang sangat efisien (Hakim dkk, 1968)

juga mengatakan bahwa efisiensi penggunaan air dengan sistem irigasi tetes dapat mencapai 80-90 %. Penerapan irigasi tetes sangat efisien dalam penggunaan air, dikarenakan air dialirkan ke tanaman tetes demi tetes sehingga dapat diatur sesuai kebutuhan tanaman, kegiatan budaya pun tidak lagi bergantung pada musim, lahan bisa ditanami sepanjang tahun tidak lagi bergantung pada cuaca, sehingga penerapan teknologi ini juga perlu dibarengi sumber air yang memadai (Simon, 2010).

teknologi irigasi tetes mampu mengelola pemberian air pada zona perakaran tanaman secara berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produktifitas lahan dan kegiatan budidaya dapat berlangsung sepanjang waktu (Rizky 2018)

Ukuran pipa harus sesuai dengan pompa yang digunakan jaringan irigasi tetes menggunakan pipa PVC (polivinil klorida) dan PE (polietilen) semua pipa tersebut disusun sedemikian rupa sehingga ada pipa utama, pipa sekunder dan jika ada pipa tersier tabung yang digunakan biasanya berukuran 0,5- 1 in (1,27-2,5cm) dan tabung sekunder berukuran 0,2-0,5 in (0,6-1,27 cm) (Najiyanti dan Danarti,2006).

dalam sistem irigasi tetes tersusun atas pipa dan emiter. Air dialirkan pada pipa dengan banyak percabangan yang biasanya terbuat dari plastik yang berdiameter 12 mm (1/2 inchi) – 25 mm (1 inchi) Keller dan Bliesner (1990).

Evapotranspirasi merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam mengetahui kebutuhan air tanaman, yang menjadi dasar penyiraman, penguapan dapat

dipengaruhi oleh beberapa faktor, sehingga pengukuran secara langsung agak sulit, sehingga dikembangkan suatu metode, estimasi evapotranspirasi (Manik et al, 2012)

Faktor-faktor yang mempengaruhi evaporasi adalah suhu air, suhu udara (atmosfir), kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara, sinar matahari. Pada waktu pengukuran evaporasi, kondisi/keadaan iklim ketika itu harus diperhatikan, mengingat faktor itu Sangat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan (Sosrodarsono, 1982 dalam Nurdianza, 2011)

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses transpirasi adalah suhu, kecepatan angin, kelembaban tanah, sinar matahari, gradien tekanan uap. Juga dipengaruhi oleh faktor karakteristik tanaman dan kerapatan tanaman, (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1994 dalam Nurdianza, 2011).

Evapotranspirasi (ETc) adalah proses dimana air berpindah dari permukaan bumi ke atmosfer termasuk evaporasi air dari tanah dan transpirasi dari tanaman melalui jaringan tanaman melalui transfer panas laten persatuan area. (Hillel, 1983)

oleh karena itu perumpamaan evapotranspirasi sebagai laju evapotranspirasi dari suatu permukaan yang luas yang ditutupi oleh rumput-rumput dengan ketinggian 8-9 cm serta tidak pernah kekurangan air (Doerenbos dan Fruit 1977).

tanah dan tumbuhan mungkin tidak menyerap bila diberi air dalam jumlah sedikit, tetapi diserap ketika mereka diberikan dalam jumlah besar dalam air. menyebabkan banjir dan limpasan air permukaan (James dkk. (1988) Prastowo (2002).

Kehilangan energi pada jaringan irigasi tetes terjadi pada Kehilangan energi akibat penyempitan (contraction). Kehilangan energi yang terjadi pada perpipaian disebabkan akibat gesekan pipa dengan fluida/air (kehilangan energi primer) dan perubahan penampang pipa, belokan dan perubahan arah aliran pada pipa (kehilangan energi sekunder) (klass.K.S.Y 2009).

B. Metodologi

Lokasi penelitian ini terletak di desa saludewata kecamatan Anggeraja kabupaten Enrekang provinsi Sulawesi Selatan, penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023.



Gambar 3.1. lokasi penelitian

Jenis Penelitian dan Sumber Data

Tahap pengambilan data ini untuk memperoleh data-data yang akan di gunakan sebagai berikut: Data primer adalah data dengan mengadakan pengamatan langsung di lapangan . Teknik pengumpulan data primer yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini yaitu: Data waktu pengaliran (t) Untuk data waktu pengaliran (t) di ambil di tiap-tiap titik yang telah ditentukan menggunakan stopwatch. Untuk data volume air diambil dari air yang mengalir dari reservoir dan dihitung menggunakan gelas ukur.

Prosedur Penelitian

Tahapan persiapan penelitian dilakukan dengan prosedur sebagai berikut: Menyiapkan alat dan bahan. Menempatkan wadah penampung dibawah emitter. Mengoperasikan jaringan irigasi tetes. Pengambilan data waktu pengaliran (t) Menghitung volume air yang

tertampung menggunakan gelas ukur. Pengaliran dilakukan sebanyak tiga kali percobaan.

C. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan pengukuran debit aliran pada emitter menggunakan metode volumetrik didapatkan data sebagaimana tercantum dalam lampiran penelitian ini. Dari data pengukuran tersebut didapatkan data kapasitas aliran pada setiap emitter. Data kapasitas aliran setiap emitter tersebut diukur berdasarkan deretan lateral yang berjumlah 18 lateral sebagai berikut:

Analisis Hasil

Berdasarkan data pengukuran dengan Metode volumetrik yaitu cara mengukur debit secara langsung dengan manampung aliran air dalam gelas ukur atau ember yang diketahui volumenya. Hal ini dilakukan dalam rangka untuk mengetahui perhitungan debit aliran pada aliran air yang keluar pada emitter. Debit aliran pada emitter dapat dilihat pada tabel

Dengan menggunakan persamaan yang sama didapatkan debit aliran emitter sebagaimana ditunjukkan pada tabel 4.1. Hasil perhitungan konversi satuan ditunjukkan pada tabel 4.2.

Contoh konversi satuan sebagai berikut :

$$- \frac{V_{liter}}{jam} = 0.000168 \frac{ltr}{det} \times 3600$$

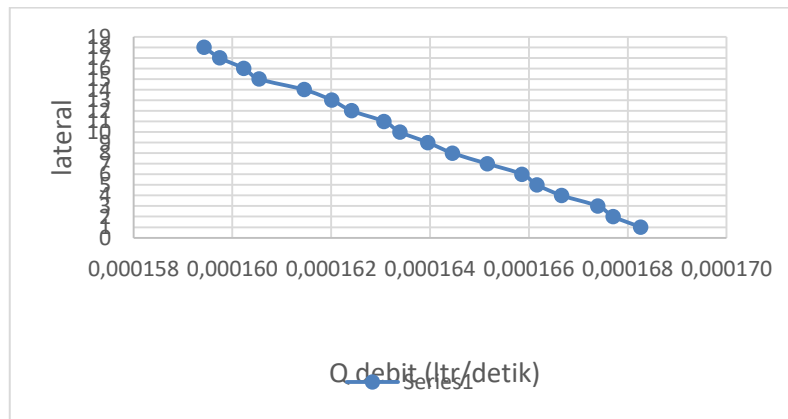
$$- \frac{V_{liter}}{jam} = 0,606 \text{ ltr/jam}$$

Untuk hasil perhitungan debit emitter selanjutnya menggunakan persamaan yang sama, Berikut adalah tabel rekap debit emitter :

Tabel 1. Rekapitulasi debit emitter

PENGUKURAN DEBIT EMITTER PADA LATERAL 1					
NO	NAMA	Volume ukur (V)	waktu ukur (t)	Debit emitter per titik (q)	
		ltr	dtk	ltr/dtk	ltr/jam
1	Qa1	0,03	170	0,000176	0,635
2	Qa2	0,03	170	0,000176	0,635
3	Qa3	0,03	170	0,000176	0,635
4	Qa4	0,03	172	0,000174	0,628
5	Qa5	0,03	172	0,000174	0,628
6	Qa6	0,03	172	0,000174	0,628
7	Qa7	0,03	180	0,000167	0,600
8	Qa8	0,03	181	0,000166	0,597
9	Qa9	0,03	181	0,000166	0,597
10	Qa10	0,03	183	0,000164	0,590
11	Qa11	0,03	184	0,000163	0,587
12	Qa12	0,03	187	0,000160	0,578
13	Qa13	0,03	188	0,000160	0,574
14	Qa14	0,03	190	0,000158	0,568
Rerata debit emitter (q) Lateral 1				0,000168	0,606
Jumlah debit (ltr/jam)				0,002356	8,481

Untuk data perhitungan debit emitter di atas dapat dilihat pada tabel 4.1 sampai tabel 4.18. Berikut adalah grafik pada tiap-tiap lateral:



Gambar 1 Hubungan antara debit aliran emitter dengan lateral

Pada gambar 4.1 memperlihatkan hubungan antara debit aliran dengan lateral. Pada gambar tersebut terlihat bahwa debit aliran, dari lateral pertama ke lateral 18 mengalami penurunan kapasitas aliran persatuan waktu. Hal ini menunjukkan bahwa lateral pertama mendapatkan kapasitas distribusi aliran lebih besar, sedangkan lateral terjauh yaitu lateral 18 mendapatkan kapasitas distribusi aliran kecil.

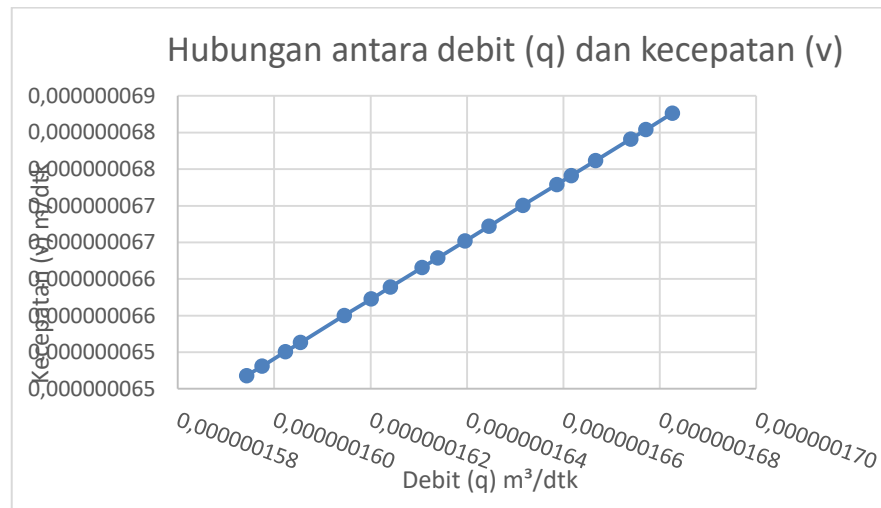
Kecepatan aliran (v) adalah jarak yang ditempuh aliran air pada saluran dalam satuan waktu. Perhitungan kecepatan aliran pada penelitian ini, Dimana kecepatan alirannya dibagi menjadi dua bagian yaitu kecepatan aliran untuk pipa $\frac{3}{4}$ inci dan kecepatan aliran untuk pipa 1 inci. Perhitungan kecepatan aliran pada penelitian ini sebagai berikut:

Berikut adalah tabel rekapitulasi analisa hasil perhitungan kecepatan aliran (v) untuk pipa ukuran 1 inci.

Tabel 2 Hasil perhitungan kecepatan aliran pipa 1 inci

Nama Lateral	Debit (m^3/dtk)	Luas Penampang (a) (cm^2)	Kecepatan (v) (m/dtk)
1	0,000000168	2,465	0,000000068
2	0,000000168	2,465	0,000000068
3	0,000000167	2,465	0,000000068
4	0,000000167	2,465	0,000000068
5	0,000000166	2,465	0,000000067
6	0,000000166	2,465	0,000000067
7	0,000000165	2,465	0,000000067
8	0,000000164	2,465	0,000000067
9	0,000000164	2,465	0,000000067
10	0,000000163	2,465	0,000000066
11	0,000000163	2,465	0,000000066
12	0,000000162	2,465	0,000000066
13	0,000000162	2,465	0,000000066
14	0,000000161	2,465	0,000000066
15	0,000000161	2,465	0,000000065
16	0,000000160	2,465	0,000000065
17	0,000000160	2,465	0,000000065
18	0,000000159	2,465	0,000000065
Rata-rata	0,000000164	2,465	0,000000066

Untuk data penelitian yang digunakan pada perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel 4.2. Berikut adalah grafik hubungan debit (q) dan kecepatan aliran (v) untuk pipa 1 inci.



Gambar 2 grafik hubungan debit (q) dan kecepatan aliran (v) pada pipa 1 inci.

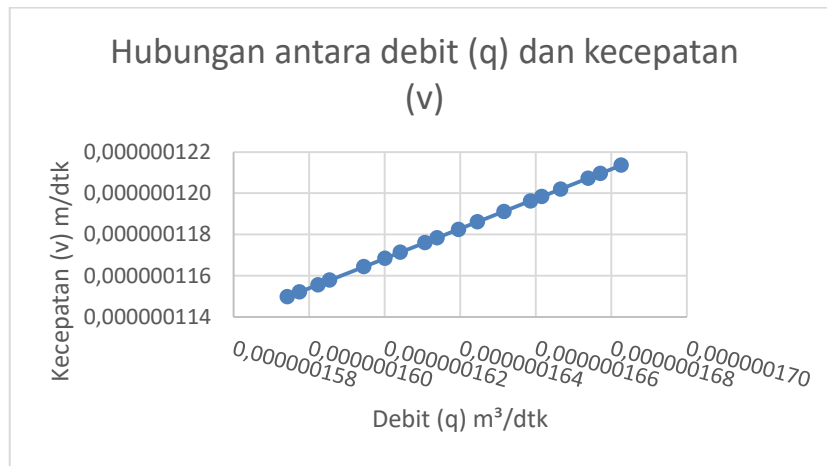
Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan aliran (v), maka semakin tinggi pula nilai debit (q). Nilai kecepatan tertinggi untuk pipa 1 inci pada perhitungan ini yaitu $V = 0,000000068$ m/dtk.

Berikut adalah tabel rekapitulasi analisa hasil perhitungan kecepatan aliran (v) untuk pipa ukuran 3/4 inci.

Tabel 3 Hasil perhitungan kecepatan aliran pipa 3/4 inci

Nama Lateral	Debit	Luas Penampang	Kecepatan (v)
	(m ³ /dtk)	(cm ²)	(m/dtk)
1	0,000000168	2,465	0,000000068
2	0,000000168	2,465	0,000000068
3	0,000000167	2,465	0,000000068
4	0,000000167	2,465	0,000000068
5	0,000000166	2,465	0,000000067
6	0,000000166	2,465	0,000000067
7	0,000000165	2,465	0,000000067
8	0,000000164	2,465	0,000000067
9	0,000000164	2,465	0,000000067
10	0,000000163	2,465	0,000000066
11	0,000000163	2,465	0,000000066
12	0,000000162	2,465	0,000000066
13	0,000000162	2,465	0,000000066
14	0,000000161	2,465	0,000000066
15	0,000000161	2,465	0,000000065
16	0,000000160	2,465	0,000000065
17	0,000000160	2,465	0,000000065
18	0,000000159	2,465	0,000000065
Rata-rata	0,000000164	2,465	0,000000066

Untuk data penelitian yang digunakan pada perhitungan di atas dapat dilihat pada tabel 4.1. Berikut adalah grafik hubungan debit (q) dan kecepatan aliran (v) pada pipa 3/4 inci.



Gambar 3 grafik hubungan debit (q) dan kecepatan aliran (v) pada pipa 3/4 inci.

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan aliran (v), maka semakin tinggi pula nilai debit (q). Nilai kecepatan tertinggi untuk pipa 3/4 inci pada perhitungan ini yaitu $V = 0,000000121 \text{ m/dtk}$.

Kehilangan energi akibat penyempitan terjadi pada sambungan pipa sekunder ke pipa lateral. Aliran air dalam pipa sekunder menggunakan ukuran pipa 1 inci = 2.465 cm. Aliran air dalam pipa lateral menggunakan pipa berukuran 3/4 inci = 1.387 cm. Berdasarkan tabel 2.2, nilai Koefisien kehilangan energi akibat katup/valve (k_v) = 2,0, sehingga perhitungan kehilangan energi akibat penyempitan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 10.

semakin tinggi debit aliran (q) maka semakin tinggi pula nilai kehilangan energi akibat penyempitan (H_m). Nilai kehilangan energi tertinggi pada perhitungan diatas yaitu $H_m = 2,874E-16 \text{ m}$.

Kehilangan energy akibat belokan yang terjadi di akibatkan adanya perubahan arah air dalam pipa. Pembelokan arah air dalam pipa pada umumnya digunakan *Fitting/Keni*. Keni yang digunakan pada penelitian ini adalah keni dengan sudut 90° , Untuk nilai Koefisien kehilangan (k_b) pada belokan pipa, merupakan fungsi jenis dinding dan sudut belokan terhadap bidang horizontal (α)

semakin tinggi debit aliran (q) maka semakin tinggi pula nilai kehilangan energi akibat belokan (H_b). Nilai kehilangan energi tertinggi pada perhitungan diatas yaitu $H_b = 7,3865E-16 \text{ m}$.

Untuk menghitung laju tetesan emitter pada penelitian ini, perlu dilakukan perhitungan sesuai dengan data lapangan yang telah diukur, baik pengukuran langsung maupun pengukuran melalui perhitungan untuk mendapat nilai variabel yang dibutuhkan. waktu dan debit air yang diperlukan sehingga pertumbuhan tanaman optimal. Perhitungan laju tetesan emitter sebagai berikut:

Berikut adalah tabel hasil perhitungan laju tetesan emitter:

Tabel 4. Laju tetesan emitter

LAJU TETESAN EMITTER				
no	debit emitter (q) m ³ /detik	jarak lubang (s) m	jarak lateral (l) m	laju tetesan emitter (EDR) mm/jam
1	0,000000164	0,4	1	0,000409

Dari hasil pengamatan uji kinerja irigasi tetes terbukti bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan aliran dalam pipa yaitu kehilangan energi akibat penyempitan dan kehilangan energi akibat belokan.

Dari hasil pengamatan uji kinerja jaringan sistem irigasi tetes terbukti bahwa jauh atau dekatnya emitter dari sumber air memengaruhi tekanan air dan laju debit air pada tiap

emitter. Namun terdapat perbedaan volume air yang keluar karena disebabkan oleh faktor lain yaitu tersumbatnya *emitter* oleh media tanam maupun lumut, kesalahan saat pemasangan *drip stick* serta mulai ada kerusakan pada *drip stick* yang digunakan.

D. Kesimpulan

Dari penelitian ini penulis dapat menyimpulkan bahwa : Kehilangan tinggi energi dalam pipa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu Kehilangan energi akibat penyempitan terjadi pada sambungan pipa sekunder ke pipa lateral. Aliran air dalam pipa sekunder menggunakan ukuran pipa 1 inci = 2.465 cm. Aliran air dalam pipa lateral menggunakan pipa berukuran $\frac{3}{4}$ inci = 1.387 cm. Berdasarkan tabel 2.2, nilai Koefisien kehilangan energi akibat katup/*valve* (k_v) = 2,0, sehingga perhitungan kehilangan energi akibat penyempitan Kehilangan energi akibat belokan yang terjadi di akibatnya adanya perubahan arah air dalam pipa. Pembelokan arah air dalam pipa pada umumnya digunakan *Fitting/Keni*. Keni yang digunakan pada penelitian ini adalah keni dengan sudut 90° , Untuk nilai Koefisien kehilangan (k_b) pada belokan pipa, merupakan fungsi jenis dinding dan sudut belokan terhadap bidang horizontal (α) sebagaimana terlihat dalam Tabel 2.3. Sehingga perhitungan kehilangan energi pada penelitian ini efektivitas irigasi tetes di tinjau dari efisiensi pemberian air setelah melakukan analisa data yaitu sebesar 51,714 %

Saran

Disarankan melakukan Pengecekan setiap seminggu sekali pada sistem irigasi tetes yang digunakan, pengecekan yang dilakukan meliputi pengecekan tandon air dan pembersihan *emitter*, guna mencegah perbedaan volume air yang keluar dari *emitter*.

E. Referensi

- Doorenbos, J., And Pruitt, W.O. (1977). *Guidelines For Predicting Crop Water Requirements*. Rome: Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Hakim. (1968). keuntungan irigasi tetes adalah penggunaan air irigasi yang sangat efisien. keuntungan irigasi tetes, 62-65.
- Hansen, d. 1. (1986). *Dasar-dasar dan Praktek Irigasi*. Jakarta : Erlangga.
- Hansen,dkk (1986). *Irigasi tetes merupakan cara pemberian air dengan jalan meneteskan air*. Irigasi tetes , 50-62.
- Hillel,D. (1983). *Advance In Irrigation, Vol I*.Academic Pers. Usa.
- James, G. J. (1988). *Principles of farm irrigation system design*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA. 543pp.
- Kartasapoetra, A.G dan M. M. Sutedjo, (1994). *Teknologi Pengairan PertanianIrigasi*, Bumi aksara. Jakarta.
- keller, & bliesner. (1990). *rigasi tetes (drip irrigation) merupakan cara pemberian air secara perlahan-lahan. (drip irrigation)*, 60-69.
- Klaas. K. S. Y, (2009). *Desain Jaringan Pipa Prinsip Dasar Dan Aplikasi*, Mandor Maju,Bandung.
- Manik, T K., R. B. Rosadi dan A. Karyanto. (2012). Evaluasi Metode Penman-Monteith dalam Menduga Laju Evapotranspirasi Standar (ET0) di Dataran Rendah Propinsi Lampung, Indonesia. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 26 (2): 121 – 128
- Najiyati, S dan Danarti. (2006). *Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya, Jakarta. 192 hlm.
- Risky. (2018). Beberapa Debit Emiter Keramik Berpori Menggunakan Sistem Irigasi Tetes Bawah Permukaan. Emiter keramik berpori , 13-14.
- Sapei, A. (2003). *Teknologi Irigasi Sprinkler dan Drip*. Irigasi, 50-52.
- Sasrodarsono, S., & Takeda. K, (1982). Hidrologi dan Pengairan. Dalam Nurdianza (2011). *Pengujian Irigasi Tetes (Drip irrigation) Pada Tanaman Strawberri (Fragaria Vesca L)*. Unhas. Makassar
- Simon. (2010). *Evisiensi penggunaan air di lahan kering*. irigasi tetes, 12-13.