



*Research Articles*

## **Analisis Optimasi Aplikasi Sistem Irigasi Tetes PVC Ber-Amiteer pada Variasi Lahan Bertingkat Untuk Mendukung Kegiatan Pertanian di Permukiman Perkotaan**

### *Optimization Analysis of the Application of Emitter PVC Drip Irrigation Systems on Variations of Multistorey Land to Support Agricultural Activities in Urban Settlements*

**I Dewa Gede Jaya Negara\*, Lilik Hanifah, Anid Supriyadi, Eko Pradjoko, Atas Pracoyo**

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram  
Jl. Majapahit 62, Mataram 83125, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.  
Tel. +62-0370 621435, Fax. +62-0370 640189

*\*corresponding author, email: [jayanegara@unram.ac.id](mailto:jayanegara@unram.ac.id)*

Manuscript received: 31-08-2023. Accepted: 20-09-2023

#### **ABSTRACT**

Irigasi tetes bertingkat dengan pipa PVC merupakan salah satu cara irigasi yang efisien yang berpotensi diterapkan pada permukiman perkotaan. Walaupun lahan yang digunakan tidak begitu luas, pertanian dapat dilakukan dengan efektif karena menggunakan lahan polybag. Studi ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi jaringan irigasi tetes pipa PVC dengan amiteer terhadap distribusi irigasi, keseragaman irigasi, dan capaian lengas tanah pada variasi durasi irigasi. Uji dilakukan pada empat variasi muka air tower dan empat variasi jaringan irigasi tetes pvc pada sistem bertingkat, dengan empat variasi durasi irigasi t1= 5 menit, t2=10 menit, t3=15 menit dan t4=20 menit. Data uji yang dianalisis mencakup data distribusi irigasi dan keseragaman irigasi (Cu) dan imbuhan lengas tanah (Wt). Hasil analisis menunjukkan bahwa distribusi irigasi tetes terbaik diperoleh pada jaringan variasi 3 dengan rata-rata 69 ml. Keseragaman diperoleh Cu rata-rata di atas 97 % termasuk sangat baik. Lengas tanah Wt pada jaringan irigasi tetes variasi 3 untuk kelalaman 20 cm berkisar 0,69 % - 21,65% pada L1, pada L2 sekitar 2,16% - 21,65%, pada L3 sebesar 2,19% -21,68% dan pada L4 sebesar 10,41% - 28,66%, jadi semakin di atas posisi tingkatannya maka imbuhan lengas tanah yang diberikan irigasi semakin besar.

**Kata kunci:** tambahan lengas; tanah; distribusi; deviasi

#### **ABSTRAK**

Multilevel drip irrigation with PVC pipes is an efficient irrigation method that has the potential to be applied in urban settlements. Even though the land used is not very large, farming can be done effectively because it uses polybag land. This study aims to determine the effect of variations in PVC pipe drip irrigation networks with amiteer on irrigation distribution, irrigation uniformity, and soil moisture levels with variations in irrigation duration. The test was carried out on four variations of tower water level and four variations of PVC drip irrigation networks in a multi-level system, with four

variations of irrigation duration  $t_1=5$  minutes,  $t_2=10$  minutes,  $t_3=15$  minutes and  $t_4=20$  minutes. The test data analyzed includes irrigation distribution data and irrigation uniformity (Cu) and soil moisture recharge (Wt). The analysis results show that the best distribution of drip irrigation is obtained in network variation 3 with an average of 69 ml. The average uniformity obtained for Cu is above 97%, which is considered very good. Soil moisture Wt in variation 3 drip irrigation networks for a depth of 20 cm ranges from 0.69% - 21.65% at L1, at L2 around 2.16% - 21.65%, at L3 is 2.19% - 21.68 % and at L4 it is 10.41% - 28.66%, so the higher the level position, the greater the soil moisture addition provided by irrigation.

**Key words:** additional moisture; moisture; land; distribution; deviation

### PENDAHULUAN

Amiter merupakan alat bantu yang dapat dipasang pada lubang di dinding pipa pvc yang digunakan sebagai pipa lateral irigasi tetes. Penempatan amiter tersebut dapat membantu keluarnya air irigasi agar bisa lebih merata karena fungsinya adalah dapat mengatur lubang aliran air, sehingga air yang keluar sesuai rencana. Dalam perencanaan irigasi tetes pvc bertingkat biasanya akan terjadi perbedaan distribusi air irigasi pada tingkat-tingkat yang berbeda, karena akibat dari perbedaan tekanan dari elevasi sumber airnya dimana semakin besar tekanan airnya maka air yang dikeluarkan lubang tetes semakin besar dan sebaliknya. Jadi pada lokasi jaringan irigasi yang dekat karena tekanan airnya kecil dari sumber air dan umumnya jumlah air irigasi tetes yang diperoleh semakin kecil. Akan tetapi dalam upaya mengatasi perbedaan hasil irigasi tetes pvc yang berbeda pada tingkat yang sama maupun akibat perbedaan elevasi tingkatnya, dilakukan uji dengan penggunaan pipa NTF yang merupakan pipa tetes hasil pabrikasi. Hasil uji penggunaan pipa NTF tersebut menunjukkan bahwa distribusi air irigasi tetes pada tingkat yang sama dapat dibuat sangat seragam sedangkan pada penggunaan pipa pvc untuk pipa tetes sangat sulit diperoleh keseragaman yang tinggi, dan hasil pada jaringan irigasi tetes pada elevasi yang berbeda juga masih juga berbeda keseragamannya.

Negara et al, (2022) telah melakukan uji gabungan penggunaan pipa pvc dan NTF untuk jaringan irigasi bertingkat 3, dimana pada tingkat 1 dan tingkat 2 menggunakan pipa NTF dan pada tingkat 3 menggunakan pvc  $\frac{1}{2}$ " dan hasil ujinya menunjukkan untuk keseragaman irigasi secara keseluruhan diperoleh nilai Cu sekitar 95% dan termasuk tinggi, tetapi jika ditinjau keseragaman volume irigasi yang diperoleh pada masing-masing tingkat ternyata masih memiliki perbedaan yang besar yaitu sekitar 15ml -20 ml. Dalam hasil uji irigasi tetes bertingkat menggunakan pipa pvc  $\frac{3}{4}$  inci sebagai saluran sekunder diperoleh keseragaman Cu sebesar 72,67% pada operasi jaringan tanpa pengaturan stop kran (TSK) dan pada pengaturan dengan stop kran diperoleh CU sekitar 51,49% sampai dengan 89,34%. Pada kelengkapan ltanah pada polybag awal sekitar 14%-28%, mampu memperoleh kelengkapan setelah irigasi tetes sebesar 41%- 50% pada tingkat 1, sekitar 31%-45% pada tingkat 2 dan pada tingkat 3 sekitar 25% - 40% saja (Negara et al,2022)

Dengan kondisi tersebut maka alat berupa amiter yang ada dipasaran saat ini, sangat diperlukan untuk membantu meningkatkan keseragaman distribusi irigasi tetes pipa pvc pada irigasi bertingkat sehingga perlu dilakukan uji pada rancangan penggunaan pvc dengan amiter sebagai pipa tetes pada model jaringan irigasi tetes bertingkat. Sedangkan (Negara et al, 2021) telah menguji pengaruh jarak antara pipa lateral tetes terhadap keseragaman irigasinya pada

kondisi lahan datar, hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jarak antara pipa lateral tetes 30 cm dan debit alirannya 0,46 l/dt diperoleh Cu 97,6% sedangkan pada jarak antara pipa lateral tetes terbesar 100 cm diperoleh Cu sebesar 94,6% pada debit aliran 0,30 l/dt saja. Jadi pengaruh jarak pipa lateral sangat menentukan besarnya nilai Cu yang dicapai, sehingga perlu diperhatikan pada aplikasi ketanaman, sehingga pengaruh jarak antara pipa lateral perlu juga dipertimbangkan. Kemudian pada kasus yang lainnya bahwa kemiringan lahan juga sangat berpengaruh pada hasil keseragaman irigasi tetes, dan berdasarkan hasil kajian yang dilakukan (Negara et al, 2021) menunjukkan bahwa pada kemiringan lahan yang dikuti oleh kemiringan pipa distribusi tetes sebesar 100 – 200, diperoleh keseragaman aliran Cu sekitar 80%, sehingga kemiringan medan tersebut bisa dijadikan batasan dalam pengembangan irigasi tetes di lahan kering.

Dengan telah banyaknya amiter di pasaran, perlu dilakukan uji penggunaan suatu jenis amiter tertentu dalam penggunaannya pada jaringan irigasi tetes pvc terutama pada system jaringan yang bertingkat. Sedangkan untuk jaringan irigasi tetes yang digunakan pada lahan yang datar, sudah banyak jenis pipa tetes yang dapat digunakan dan kehandalannya sangat tinggi. Irigasi tetes sebenarnya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman tanpa harus membasahi keseluruhan lahan, sehingga mereduksi kehilangan air akibat penguapan yang berlebihan, pemakaian air lebih efisien, mengurangi limpasan, serta menekan / mengurangi pertumbuhan gulma (Hansen, 1986),

Usahatani pada lahan pekarangan dimasakini akan banyak masyarakat menggunakan lahan berupa tanah yang dicampur kompos pada polybag, karena kepraktisan dalam penyiapan, tidak butuh lahan yang luas dan mobilitasnya sangat fleksibel. Sehingga untuk pembuatan irigasi tetes yang mengairi lahan polybag dibutuhkan rancangan jaringan yang fleksibel agar praktis dalam penggunaannya. Berdasarkan hasil uji irigasi tetes pada tanaman tomat diketahui bahwa pada semua variasi mukai air diperoleh kedalaman resapan sebesar 3cm – 20cm pada lahan polybag 70% tanah, kedalaman 4cm – 20 cm pada 50% tanah dan pada 30% tanah diperoleh sebesar 2,5 cm – 18,5 cm (Negara, et al,2020).

Berdasarkan hasil uji tersebut, maka pada penelitian ini bertujuan perlu mengetahui kemampuan peresapan dari air irigasi tetes dan besar lengas tanah ( $w$ ) yang dapat diberikan pada setiap irigasi. Hasil uji ini nantinya dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam penentuan durasi irigasi pada tanaman yang akan ditanam pada lahan tersebut. Jika ditinjau hasil uji irigasi tetes pvc di lahan kering Pringgabaya Lombok Timur (Negara, et al 2014), menunjukkan bahwa kontribusi lengas yang dapat diberikan system irigasi pada lahan tersebut masih rendah, sekitar 12%-15% pada kedalaman 10 cm, pada kedalaman 20 cm sekitar 13,4%-25,5% dan pada kedalaman 30 cm sekitar 7,85% - 23%. Dan pada hasil uji ini juga perlu menjadikan pertimbangan dalam analisis data.

Irigasi tetes ini umumnya diterapkan pada lahan yang cukup luas dengan kondisi lahan yang lapang dengan penanaman yang dilakukan berjejer horizontal. Namun pada penelitian ini, irigasi tetes akan diterapkan dengan sistem vertikal keatas atau bertingkat guna memanfaatkan lahan yang sempit sehingga efektif diterapkan pada kawasan pemukiman/perumahan.

Pengujian kadar lengas dengan durasi 5 menit, 10 menit, 15 menit didapatkan bahwa kadar lengas tanah sebelum irigasi yaitu kisaran 14%-28% sedangkan setelah pemberian irigasi

pada setiap lantai berbeda dimana di lantai 1 memiliki kadar lengas yang lebih besar dengan kisaran 21%-50% sedangkan kadar lengas di lantai 3 paling sedikit dengan kisaran 14%-40% dan dari segi kedalaman pengambilan sampel didapatkan bahwa semakin dalam pengambilan sampel, maka nilai lengas semakin besar (Dewi, 2022).

Kelengasan tanah hasil irigasi tetes pada durasi irigasi 30 menit dan pengambilan sampel tanah setelah irigasi 10 menit atau 0,16 jam, diperoleh peningkatan sebesar 10,53 %. Pada durasi irigasi 45 menit diperoleh peningkatan lengas tanah sebesar 7,42 % dan pada durasi irigasi 60 menit diperoleh peningkatan lengas tanah sebesar 9,47 %. Kelengasan tanah maksimum dari masing-masing irigasi adalah untuk durasi irigasi 30 menit sebesar 17,17 %, pada durasi irigasi 45 menit sebesar 15,54 % dan pada durasi irigasi 60 menit sebesar 17,93 %. (Maulana, 2015).

Negara, dkk (2020), uji yang dilakukan pada lahan kering di Lombok Utara dengan ukuran bedengan sekitar 0,75m x 28 m dan tangki 1600liter sebagai sumber airnya dengan elevasi tower setinggi 1,5 m. Hasil uji irigasinya membuktikan bahwa kemampuan pemberian air irigasi tetes NTF pada tanah yaitu sekitar 13% - 15% berupa lengas tanah dan lengas tanah optimum sekitar 30% - 32%, dengan besar pemberian air pada tanah sekitar 17%.

Berdasarkan kajian-kajian tersebut di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jaringan irigasi tetes pipa pvc ber emitter terhadap distribusi irigasi tetes 4 tingkat, keseragaman irigasi (Cu), dan capaian lengas tanah pada variasi durasi irigasi. Dan dengan melakukan analisis terhadap data tersebut dan hasil analisis dipresentasikan dalam bentuk tabel dan grafik, maka akan diperoleh kesimpulan yang diperlukan untuk mendukung kegiatan usahatai dilingkungan permukiman perkotaan.

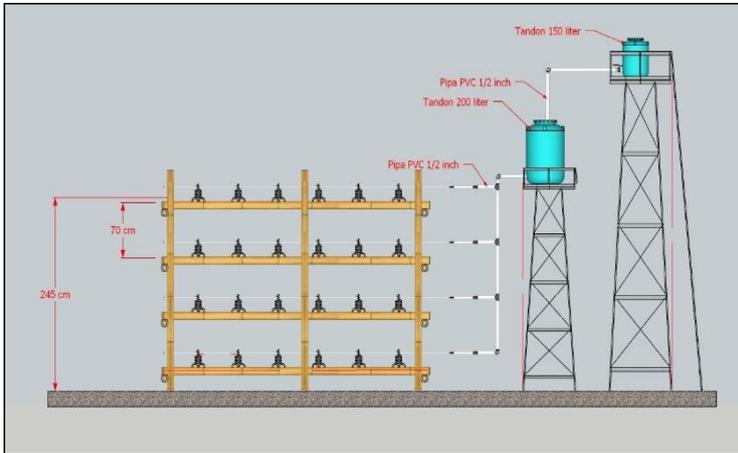
## BAHAN DAN METODE

### Tahap Persiapan.

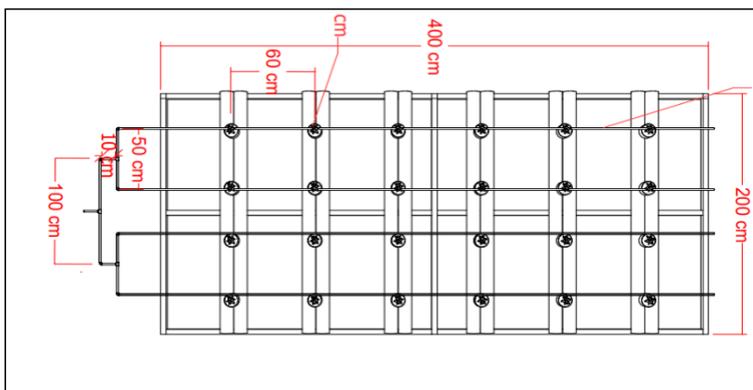
Adapun alat dan bahan yang disiapkan dalam penelitian ini lokasi, pipa PVC 1 inci, pipa PVC 3/4 inci, pipa PVC 1/2 inci, asesoris pipa pvc, amitter...lt/jam, polybag ukuran 20 x 40 cm dengan tanahnya, stop watch, gelas ukur, rangka bambu, tangki air kapasitas 200 liter, alat pengambil sampel tanah, oven dan alat bantu.

### Tahap Perancangan Jaringan Irigasi Tetes

Saluran primer jaringan irigasi tetes digunakan pipa PVC 1 inci dan 3/4 inci, dengan panjang masing masing 90 cm, jaringan pipa sekunder dan pipa lateral tetes digunakan pipa PVC 1/2 inci dengan panjang tiap jaringan 350 cm dan 60cm jarang antara lubang tetes. Sumber ai irigasi tetes digunakan tangka berkapasitas ± 200liter, yang dipasang pada tower bambu dengan tinggi 2,5 m. Lahan irigasi berupa polybag berukuran 400 cm x 100 cm sebanyak 4 tingkatan. Jarak antar tingkatan jaringan sekitar 70 cm dan 30 cm untuk tinggi polybag. Gambar skema jaringan ditunjukkan pada Gambar1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Jaringan irigasi tetes bertingkat dan sumber air dari tower



Gambar 2. Jaringan irigasi tetes bertingkat dan sistem jaringan irigasi tetes

### Tahap Pengujian

Pengujian debit aliran, dengan durasi 5 menit ( $t_1$ ), 10 menit ( $t_2$ ), 15 menit ( $t_3$ ) dan 20 menit ( $t_4$ ), kemudian data distribusi volume irigasi diambil setelah aliran stabil. Data uji diambil sebanyak tiga kali uji dan kemudian diambil nilai rata-rata pengukurannya sebagai sampel. Pengujian tanah dilakukan sebelum pemberian irigasi dan setelah pemberian irigasi tetes dengan sampel diambil 3 (tiga) titik sampel pada tiap-tiap jaringan irigasi tetes dan hasilnya diambil nilai rata-ratanya. Uji dilakukan pada 4 variasi muka air (H) dan empat lantai (L) jaringan irigasi tetes, dengan elevasi muka air dari masing-masing lantainya seperti Tabel1.

Tabel 1. Variasi Muka Air Tiap Lantai Jaringan irigasi.

LANTAI	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)
L 4	90	100	110	120
L 3	160	170	180	190
L 2	230	240	250	260
L 1	300	310	320	330

Data–data yang diperoleh dari hasil pengujian diseleksi dan selanjutnya dilakuka analisis untuk mengetahui kemampuan jaringan irigasi tetes yang bertingkat 4 dan pengaruh dari system jaringan irigasi tetes yang diujikan. Analisis analisis tersebut terdiri dari sebagai berikut:

- 1) Analisis debit dihitung dengan persamaan yang dijelaskan sebagai berikut:

$$Q=V/t$$

dengan:

Q = debit aliran (m<sup>3</sup>/detik),

V = Volume wadah (m<sup>3</sup>),

t = lama waktu penampungan (detik).

- 2) Analisis data distribusi irigasi tetes
- 3) Analisis keseragaman irigasi menggunakan persamaan Christiansen (1942) dalam Rai (2010) yaitu dengan rumusan:

$$Cu=100\% (1- D/y^-)$$

$$D=\sqrt{(\sum_{i=1}^n [(y_i-y^-)^2]/(n-1))}$$

dengan:

Cu = koefisien keseragaman (Cu),

D = standar deviasi observasi,

y<sup>-</sup> = nilai rata–rata observasi,

Y<sub>i</sub> = nilai titik tiap observasi,

n = jumlah titik observasi.

Hasil analisis nilai keseragaman akan mengacu pada diklasifikasikan ASAE dalam Prabowo, A., dkk (2004) yang menunjukkan tingkat keseragaman distribusi tetesan seperti Tabel 2.

Tabel 2. 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 %

4) Pembahasan hasil analisis data dilakukan terhadap hasil distribusi irigasi tetes setiap variasi jaringan, keseragaman irigasi, dan kemampuan lengas tanah setiap hasil irigasi. Hasil analisis yang dibahas berupa table-table dan grafik-grafik serta dibahas, untuk kemudian diambil kesimpulan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis data yang dibahas mencakup debit aliran yang mengalir ke masing-masing jaringan irigasi, distribusi air irigasi pada masing-masing jaringan dan kedalaman irigasi yang ditunjukkan berupa nilai lengas tanah. Hubungan regresi anatar variasi muka air dengan hasil distribusi irigasi maupun besaran lengas yang diperoleh juga diperhitungkan agar hasil analisis ini dapat dijadikan panduan dalam perencanaan aplikasi irigasi tetes bertingkat.

**Analisis Debit Aliran (Q)**

Hasil analisis debit aliran air irigasi yang mengalir ke masing-masing jaringan irigasi kaitannya dengan variasi muka air (M A) dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui pengaruh perubahan elevasi muka air tower terhadap debit yang mengalir ke masing-masing jaringan irigasi tetes, dimana aliran air irigasi akan semakin meningkat jika tinggi muka air dalam tower semakin tinggi.

Tabel 3. Variasi Elevasi Muka Air Terhadap Debit (Q) pipa sekunder

Posisi	MA (cm)	Q (ml/mnt)						
L 4	90	84,12	100	88,67	110	93,00	120	97,13
L 3	160	90,43	170	93,21	180	95,92	260	99,212
L 2	230	93,32	240	95,32	250	97,28	190	98,55
L 1	300	94,97	310	96,54	320	98,09	330	99,60

Peningkatan debit alirannya besarnya sekitar 1cm<sup>3</sup> sampai 5 cm<sup>3</sup> pada elevasi muka air terendah dan semakin menurun sekitar 1-2 cm<sup>3</sup> (1-2ml) pada elevasi semakin tinggi. Menurut (Negara et al, 2022) bahwa hasil uji debit aliran pada jaringan irigasi tetes tiga tingkat diperoleh perbedaan debit aliran antara lantai 1 dengan lantai 2 sekitar 7ml/dt dan antara lantai 2 dan lantai 3 sekitar 17 ml/dt dan pada hasil uji ini hasil perbedaannya sangat kecil sehingga lebih efisien dan efektif.

**Distribusi Irigasi dan Variasi Jaringan Irigasi**

Pada jaringan irigasi variasi 1 menggunakan 2 pipa lateral, Variasi 2 3 pipa lateral, variasi 3 dengan 4 pipa lateral dan variasi 4 dengan 5 pipa lateral dari pvc 1/2” tiap tingkatny. Dalam pengujian distri busi berdurasi 5 menit diperoleh hasil disrtibusi irigasi seperti pada Tabel 4 sampai Tabel 7.

Tabel 4. Uji Jaringan Irigasi Tetes Variasi 1

Lantai	Muka Air				Vr (ml)
	H1	H2	H3	H4	
L 4	210,42	213,19	218,75	236,11	219,62
L 3	211,81	213,89	235,42	235,42	224,13
L 2	213,06	214,58	236,81	240,28	226,18
L 1	214,58	218,75	235,42	240,97	227,43

Commented [B1]: Tata saji table, lihat template...!!!!

Pada jaringan irigasi tetes variasi 1 dengan dua pipa lateral tiap tingkatnya diperoleh rata-rata distribusi irigasi sekitar 210 ml sampai 230 ml pada tiap jaringan yang terpasang, dengan jumlah titik tanam tetesnya 36 buah.

Tabel 5. Uji Jaringan Irigasi Tetes Variasi 2

Lantai	Muka Air				Vr (ml)
	H1	H2	H3	H4	
L 4	63,15	65,09	78,24	103,15	77,41
L 3	63,33	66,39	78,80	106,30	78,70
L 2	63,43	65,37	78,61	107,59	78,75
L 1	63,61	65,74	80,00	109,72	79,77

Pada variasi 2 diperoleh distribusi irigasi rata-rata 74ml sampai dengan 80 ml dengan jumlah pipa lateral tetesnya 3 buah tiap tingkat dan titik tanamnya sebanyak 54 buah.

Tabel 6. Hasil Uji jaringan irigasi tetes Variasi 3

Lantai	Muka Air				Vr (ml)
	H1	H2	H3	H4	
L 4	68,06	68,33	69,44	70,42	69,06
L 3	68,19	68,47	69,51	70,83	69,25
L 2	68,26	68,68	70,00	71,11	69,51
L 1	68,54	68,89	70,63	72,15	70,05

Pada variasi 3 dengan 4 pipa lateral tetes tiap tingkat diperoleh distribusi irigasi rata-rata sekitar 69 ml, dengan jumlah titik tanam tetes sebanyak 72. Pada perancangan ini distribusi aliran lebih cepat stabil, penyiapannya lebih mudah untuk rancangan yang dibuat.

Tabel 7. Distribusi irigasi tetes pada Jaringan variasi 4

Lantai	Muka Air				Vr (ml)
	H1	H2	H3	H4	
L 4	42,78	43,89	44,89	43,78	43,83
L 3	43,33	43,33	43,22	43,22	43,28
L 2	42,83	42,56	42,89	43,44	42,93
L 1	43,39	43,00	43,50	44,28	43,54

Untuk uji dengan variasi 4 menggunakan 5 pipa lateral diperoleh distribusi irigasi sebesar 43 ml, namun penyiapannya aliran dilakukan cukup lama untuk dapat alirannya stabil. Uji dilakukan beberapa kali seting amiter berulang-ulang sehingga kurang praktis. Jadi dengan durasi 5 menit akan diperlukan pemberian irigasi yang lebih lama, sehingga durasi irigasi menjadi kurang cepat. Pada variasi 4 jumlah titik tanam diperoleh 120 titik tanam untuk usahatannya, kurang potensial digunakan pada lingkungan perumahan karena tanaman cukup rapat.

Hasil uji jaringan semua variasi irigasi tetes diperoleh deviasi sekitar 1ml saja, termasuk sangat kecil jika dibandingkan dengan jaringan irigasi tetes yang memiliki jaringan dua pipa pvc tiap tingkatnya dan diperoleh deviasi distribusi irigasi antara tingkat rata-rata sebesar 15ml pada irigasi tetes dengan pipa NTF (Negara et al, 2022).

**Uji Keseragaman (Cu)**

Keseragaman irigasi tetes yang diperoleh dari pengujian ini untuk jaringan pada di lantai 1 sebesar 96,09%, pada lantai 2 diperoleh sebesar 94,72% dan lantai 3 diperoleh sebesar 96,91% (Negara, dkk,2023). Sedangkan pada uji ini diperoleh nilai Cu irigasi setiap tingkatnya rata-rata di atas 96%, jadi system irigasi tetes bertingkat empat dan dengan jaringan irigasi tetes variasi 4 memiliki kemampuan irigasi yang lebih tinggi dibandingkan dari yang sudah pernah diuji pada tingkat 3 dengan jaringan seperti variasi 1 dengan dua pipa lateral tetes. Dengan adanya penambahan amiter pada tiap jaringan pvc, maka distribusi irigasi tiap tingkat diperoleh lebih seragam besarannya. Bila dibandingkan dengan hasil uji irigasi tetes pvc pada lahan berkemiringan yang dilakukan (Negara et al, 2021) diperoleh keseragaman sekitar 80% pada pada kemiringan lahan sebesar 10<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>, dan hasil uji pada tetes bertingkat ini hasil keseragamannya masih lebih baik.

**Kedalaman Irigasi dan Lengas Tanah (w)**

Uji irigasi pada polybag dengan ukuran 30cm x 40 cm dan setelah diberi tanah menjadi ukuran 25cm x 30 cm. Kedalaman irigasi diukur pada kedalaman 10 cm, 15 cm dan 20 cm dari permukaan tanah di polybag, dan irigasi dilakukan dengan durasi irigasi 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit dengan peroleh hasil uji lengas tanah seperti pada Tabel 8 sampai dengan Tabel 11.

Tabel 8. Lengas Tanah Capaian pada Kedalaman Irigasi 10 cm

Lantai	Wo	Durasi Irigasi t (menit)			
		t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	t <sub>4</sub>
L 1	16,93	19,09	20,77	24,51	38,58
L 2	16,42	18,54	20,26	23,45	38,07
L 3	15,53	18,19	19,87	24,54	37,68
L 4	10,64	17,47	19,14	23,79	36,95

Pada kedalaman tanah 10 cm dari permukaan diperoleh lengas tanah awal masing-masing lantai jaringan untuk lantai 1 sebesar 16,93%, untuk lantai 2 sebesar 16,42%, Lantai 3 sebesar 15,53% dan pada lantai 10,64%. Kemudian setelah diberikan irigasi dengan variasi 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit, diperoleh peningkatan lengas tanah seperti pada Tabel 8. Pada lantai 1 memperoleh tambahan lengas sekitar 2,16 %, pada lantai 2 sekitar 2,12%, lantai 1 sebesar 2,66% dan pada lantai 4 sebesar 6,83%.

Selanjutnya pada kondisi durasi irigasi ditingkatkan menjadi 10 menit dan 15 menit, maka juga terjadi peningkatan lengas tanah dan terbesar diperoleh pada 20 menit, seperti pada Tabel 9. Peningkatan lengas tanah sebesar itu terjadi pada semua lantai jaringan irigasi tetes. Sedangkan pengujian kadar lengas dengan durasi 5 menit, 10 menit, 15 menit pada irigasi tetes bertingkat 3 dimana pada kondisi lengas tanah sebelum irigasi sekitar 14%-28% dan setelah irigasi diperoleh kadar lengas paling besar pada lantai 1 berkisaran 21%-50% dan kadar lengas paling kecil diperoleh di lantai 3 dengan kisaran 14%-40% (Dewi, 2022).

Tabel 9. Lengas Tanah Capaian pada Kedalaman Irigasi 15 cm

Lantai	Wo	Durasi Irigasi (menit)			
		t1	t2	t3	t4
L 1	19,27	21,43	23,11	27,75	40,92
L 2	18,45	20,61	22,29	26,48	40,10
L 3	18,9	20,88	22,56	27,16	40,37
L 4	11,4	19,79	21,47	26,63	39,28

Kedalaman tanah polybag 15 cm dari permukaan diperoleh lengas tanah awal masing-masing lantai jaringan untuk lantai 1 sebesar 19,27%, untuk lantai 2 sebesar 18,45%, Lantai 3 sebesar 18,9% dan pada lantai 11,4%.

Kemudian setelah diberikan irigasi dengan variasi 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit, diperoleh peningkatan lengas tanah seperti pada Tabel 9. Pada lantai 1 memperoleh tambahan lengas sekitar 2,16 %, pada lantai 2 sekitar 2,16%, pada lantai 3 sebesar 1,98% dan pada lantai 4 sebesar 8,39%. Jadi jika durasi irigasi ditingkatkan menjadi 10 menit sampai 20 menit, maka terjadi peningkatan lengas tanah semakin besar. Peningkatan lengas tanah pada kedalaman 15 cm ini juga menunjukkan peningkatan lengas tanah terbesar pada lantai 4 sekitar 19%- 39,28% terhadap kondisi lengas wo. Terjadinya kondisi tersebut diperkirakan sebagai akibat dari posisi lahan L4 mendapat sinar matahari lebih banyak, sehingga terjadinya penguapan paling tinggi dan akhirnya menimbulkan penyerapan air irigasi paling tinggi. Jika dibandingkan dengan hasil uji irigasi tetes yang berlantai 3 hasil uji (Dewi,2022) pemberian irigasinya masih lebih rendah dari pada sistem irigasi yang diuji dalam penelitian ini.

Tabel 10. Lengas Tanah Capaian pada Kedalaman Irigasi 20 cm

Lantai	Wo	Durasi Irigasi (menit)			
		t1	t2	t3	t4
L 1	23,36	24,05	27,2	30,87	45,01
L 2	20,84	23	24,68	30,87	42,49
L 3	21,31	23,5	25,18	29,55	42,99
L 4	12,66	23,07	24,75	28,54	41,32

Terjadinya kondisi tersebut diperkirakan sebagai akibat dari posisi lahan L4 mendapat sinar matahari langsung memperoleh lengas tanah 23,07- 41,32% terhadap kondisi Wo, sedangkan pada L1 – L3 memperoleh lengas tanah masih lebih rendah. Jika dibandingkan dengan hasil uji irigasi tetes yang berlantai 3 hanya mampu memberikan lengas sekitar sekitar 14%-40% (Dewi, 2022), jadi sistem irigasi yang diuji dapat memberikan air irigasi lebih tinggi dibandingkan dengan system dengan 2 pipa lateral tetes. Jadi lengas tanah tambahan yang diperoleh pada uji ini pada L4 sekitar 10,4% - 28,66% dalam kondisi tanah asli, lain halnya dengan uji irigasi tetes bertingkat (Negara.dkk, 2023) yang menggunakan campuran tanah dan kompos, dimana pada campuran 70% tanah dan 30% kompos diperoleh lengas tanah tambahan besarnya 12 %, pada 50% tanah dan 50% kompos diperoleh tambahan lengas sebesar 11% -12 % dan pada lahan 30% tanah dan 70% kompos diperoleh sebesar 7% - 10%. Sedangkan pada jaringan tetes variasi 3 pada 4 lantai diperoleh lengas lebih tinggi daripada hasil uji berlantai 3,

demikian juga terhadap hasil uji dari (Negara.dkk, 2014) yang uji dilakukan di tingkat lapang hanya mampu memberikan lengas tanah tambahan (Wt) sekitar 12%-15%, dan itupun pada posisi didekat permukaan tanah saja. sehingga hasil uji ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam usahatani tanaman hortikultura dipermukiman perkotaan.

**Imbuan Lengas Tanah Maksimum**

Kecenderungan hasil irigasi pada lahan terhadap variasi durasinya dapat dilihat pada Tabel 10, dimana pada variasi durasi irigasi memberikan lengas tambahan (Wt) yang rendah dan ketika durasinya dinaikan maka akan terjadi peningkatan Wt pada semua tingkat jaringan irigasi tetes.

Tabel 10. Imbuan Lengas Tanah Oleh Irigasi Tetes Pada Kedalaman 20 cm

Lantai	Wo (%)	Durasi Irigasi			
		t1	t2	t3	t4
		Wt <sub>1</sub>	Wt <sub>2</sub>	Wt <sub>3</sub>	Wt <sub>4</sub>
L 1	23,36%	0,69%	3,84%	7,51%	21,65%
L 2	20,84%	2,16%	3,84%	10,03%	21,65%
L 3	21,31%	2,19%	3,87%	8,24%	21,68%
L 4	12,66%	10,41%	12,09%	15,88%	28,66%

Dalam semua tingkatan kedalaman tanah 20 cm dari permukaan diperoleh lengas tanah awal masing-masing lantai jaringan untuk lantai 1 dan lantai sebesar 23,36% dan 20,84%, pada lantai 3 dan lantai 4 sebesar 21,31% dan 12,66%. Kemudian setelah diberikan irigasi dengan variasi 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit, diperoleh peningkatan lengas tanah seperti pada Tabel 10. Pada lantai 1 memperoleh tambahan lengas (Wt) sekitar 0,69 % sampai 21,65%, pada lantai 2 sekitar 2,16% - 21,65%, pada lantai 3 sebesar 2,19% -21,68% dan pada lantai 4 sebesar 10,41% - 28,66%. Jadi system irigasi ini memiliki kemampuan lebih tinggi dari rancangan pada uji (Dewi,2022) dan hasil ujinya (Negara.dkk,2023) yang sama-sama menggunakan jaringan irigasi tetes bertingkat 3, dan pada uji ini tanah yang digunakan tanpa campuran kompos, sehingga irigasi perlu diberikan ke polybag sekitar 15-20 menit saja karena air irigasi sudah akan mencapai kedalam tanah maksimum pada polybag ukuran 30 cm.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Distribusi irigasi tetes terbaik diperoleh pada jaringan variasi 3 dengan rata-rata 69 ml. Keseragaman diperoleh Cu rata-rata di atas 97 % termasuk sangat baik. Lengas tanah yang Wt pada jaringan irigasi tetes variasi 3 di kelamanan tanah 20 cm berkisar 0,69 % - 21,65% pada L1, pada L2 sekitar 2,16% - 21,65%, pada L3 sebesar 2,19% -21,68% dan pada L4 sebesar 10,41% - 28,66%, jadi semakin di atas posisi tingkatannya maka imbuan lengas tanah yang diberikan irigasi semakin besar.

**DAFTAR PUSTAKA**

Dewi, Diana Puspita. (2022). Pengaruh Pemberian Air Irigasi Tetes Sistem Bertingkat Terhadap Perubahan Lengas Tanah, Skripsi Sarjana S1, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram.

- Maulana, Dody. (2015). Analisis Pengaruh Pemberian Air Irigasi Sprinkler Mini Terhadap Kelengasan Tanah Pada Lahan Kering Pringgabaya Utara. Skripsi Sarjana S1, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram.
- Negara, et al. (2020). Aplikasi Irigasi tetes Bertingkat dengan Tanaman Hortikultura di Perumahan Padat Penduduk Kota Mataram Hulu. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, Vol 8 (2), 172-182.
- Negara, I. D. G. J., Budianto, M. B., Supriyadi, A., & Saidah, H. (2020). Analisis Kebutuhan Air Tanaman Dengan Metode Caoli Pada Tanaman Tomat Dengan Irigasi Tetes Di Lahan Kering Lombok Utara. *Ganec Swara*, 14(1), 419-425.
- Negara I D G J., Wiradarma, L.W., Saida, H., Widhiasti, N K. (2021). True Drip Irrigation performance on Discharge Variation an distance of lateral pipes. *Proceeding ICST*, e-ISSN: 2722-7375, Vol.2, June. Universitas Mataram.
- Negara, I D G J., Saidah H., Yasa, I W., Hanifa, L. & Dewi, D P. (2022) Analisis Kemampuan Irigasi Tetes Bertingkat Dalam Pemberian Lengan Tanah Pada Polybag. *Jurnal Ganec Swara*. Vol. 16 N0 2. September. Unmas Mataram
- Negara, I D G J., H Saidah, H Sulistiyono., A Supriyadi & F R Dwiasmoro, 2021. Effects of Transmission pipa slope on PVC pipe drip irrigation flow. *ISCEE 2021, IOP Conference . Series: Earth and Environmental Science* 871 (2021) 012036.
- Negara, I. D. G. J., Saadi, Y., & Putra, I. B. G. (2014). Karakteristik Perubahan Lengan Tanah Pada Pemberian Irigasi Tetes Pipa PVC Di Lahan Kering Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur. *Spektrum Sipil*, 1(2), 179-189.
- Prabowo, A., Prabowo, A., & Hendriadi, A. (2004). Pengelolaan Irigasi Hemat Air di Lahan Kering Aplikasi Irigasi Tetes dan Curah, Banten.
- Rai, Ida Bagus. (2010). Analisis Pemberian Air Sistem Irigasi Tetes Di Daerah Lahan Kering Akar – Akar Kabupaten Lombok Utara, Mataram.