

ANALISIS KINERJA SPRINKLER MINI PADA JARINGAN IRIGASI AIR TANAH DI DESA GUMANTAR

Performance Analysis of Mini Sprinklers in Groundwater Irrigation Networks in Gumantar Village

**I Dewa Gede Jaya Negara*, I Wayan Yasa*, Heri Sulistiyono*, Dewandha Mas Agastya*,
Anid Supriyadi ***

***Jurusan Teknik Sipil Universitas Mataram
Jl. Majapahit No 62, Mataram 83125 Indonesia**

**Email: jayanegara@unram.ac.id, yasaiwayan68@unram.ac.id, h.sulistiyono@unram.ac.id,
anidsupriyadi@unram.ac.id**

Manuscript received: 16 Februari 2025

Accepted: 29 April 2025

Abstrak

Pertanian di lahan kering Gumantar, saat ini telah didukung oleh jaringan irigasi air tanah (JIAT) dalam dengan jaringan perpipaan dan sistem bok outlet dalam pendistribusian air irigasinya. Pada cara irigasi tersebut irigasi dilahan pertanian diberikan dengan cara penggenangan sekitar 2 jam dan kemudian diistirahatkan karena terbatasnya pompa. Memperhatikan pemberian irigasi dengan sistem yang ada sangat boros dengan air dan banyak lahan dengan luasan yang kecil berpotensi mendapat air dari jaringan JIAT sangat berlebihan, maka perlu dilakukan uji sistem irigasi hemat air untuk untuk luasan kecil, untuk membantu efisiensi penggunaan air dilahan kering JIAT Gumantar. Untuk itu sistem irigasi sprinkler kecil yang jangkauannya pendek akan diuji dilokasi ini, agar nantinya dapat digunakan sebagai alternatif dalam irigasi pada lahan yang kecil. Uji ini dilakukan pada luas lahan sekitar 3 are dengan uji sprinkler kecil 24D Netafim dan jaringan distribusi digunakan pipa pvc dan sumber air dari jaringan JIAT. Uji dilakukan terhadap kinerja sprinkler dalam memberikan irigasi. Data hasil uji yang dianalisis mencakup data radius irigasi, kedalaman dan durasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan kedalaman irigasi yang diperoleh dengan ditingkatkannya durasi irigasi dan pada durasi 1 jam diperoleh kedalaman irigasi 7 cm dan untuk durasi 2 jam diperkirakan mencapai kedalaman 14 cm.

Kata kunci : Kedalaman, Durasi, Radius, Jarak, Debit.

PENDAHULUAN

Desa Gumantar merupakan wilayah lahan kering yang potensinya cukup luas, dimana di daerah ini banyak dibangun sumur pompa air tanah dalam oleh pemerintah untuk penyediaan air irigasi masyarakat. Pemberian air pompa dilakukan secara bergiliran antara petani satu dengan yang lainnya kemudian dilakukan pengaturan oleh kelompok tani dan Juru Pengairan dimasing-masing sumur pompa yang disesuaikan dengan keterbatasan kemampuan pompa tersebut. Dalam upaya memanfaatkan air tanah untuk irigasi agar efisien, untuk luas lahan yang kecil seringkali tidak teradopsi dalam jadwal irigasi karena kesulitan dalam pengaturan pembayaran biaya pompa dan berpotensi konflik dengan petani yang lain, sehingga tidak dilakukan irigasi. Untuk hal tersebut maka diperkirakan sistem pemberian irigasi pada areal yang kecil perlu dibedakan dengan pemberian irigasi luas lahan yang besar misalnya yang diatas 10 are, agar terjadi pemerataan irigasi dapat dirasakan oleh masyarakat pemilik lahan. Memperhatikan karena belum adanya upaya perbaikan cara irigasi tersebut oleh masyarakat tani dan untuk mengatasi kondisi tersebut maka perlu dilakukan uji beberapa teknik irigasi yang sudah ada saat ini misalnya dengan sistem sprinkler mini yang memiliki jangkauan irigasi yang kecil dan biayanya masih terjangkau. Dengan durasi irigasi 1 jam dan dilakukan berulang setiap kali melakukan irigasi pada JIAT, diperkirakan sistem irigasi sprinkler mini dapat digunakan untuk irigasi tanaman dengan luas lahan

yang kecil, dan untuk mengetahui potensi aplikasinya dilahan kering Gumantar sangat penting dilakukan pengujian lapangan tersebut.

Desa Gumantar merupakan wilayah daerah lahan kering di Kabupaten Lombok Utara, dengan kondisi topografi lahan agak datar di bagian hilir dan sudah ada jaringan JIAT di lokasi tersebut. Sementara untuk lahan dilereng perbukitan sebagian besar merupakan sawah tadah hujan dengan kondisi terasering dan agak gundul dan rentan terhadap bahaya longsor. Untuk mengantisipasi kendala irigasi pada wilayah JIAT yang sudah terbangun sumur pompa maka uji irigasi *sprinkler* perlu dilakukan, agar diperoleh gambaran potensi pemanfaatan sistem irigasi tersebut dilahan kering Desa Gumantar khususnya untuk lahan yang ada di sekitar JIAT. Selain itu penelitian-penelitian terdahulu juga perlu dikaji kembali terkait dengan pemanfaatan sprinkler mini, karena potensi yang telah diketahui juga perlu dipertimbangkan dalam pengujian ini sehingga pemanfaatan teknik irigasi tersebut dapat diketahui secara rinci. Menurut Negara.dkk (2021) hasil uji pengaruh variasi jarak antara sprinkler dan tinggi stik terhadap radius irigasi dan keseragamannya pada durasi 15 menit menunjukkan hasil bahwa Cu diperoleh 85% pada jarak antara sprinkle 4.5m, 5m dan 5.5m dan 6m dengan tinggi stik 0.5m dan 0.75m. Untuk tinggi stik 1.0m, 1m dan 1.25m pada jarak sprinkler yang sama diperoleh koefisien keseragaman kurang dari 85%. Sedangkan radius irigasi optimal diperoleh pada jarak *sprinkler* 4.5m, 5m dan 5.5 adalah rata-rata sebesar 5.6m. Uji tersebut dilakukan pada lokasi diperkotaan dimana kondisi tanahnya merupakan bekas lahan pertanian produktif yang saat ini dilokasi sekitarnya telah dijadikan perumahan, dan kemungkinan hasil uji yang diperoleh ditingkat lapang terutama lahan kering Gumantar diperkirakan memberikan hasil yang berbeda karena klimatologi dan kondisi tanahnya yang jauh lebih kering dari daerah perkotaan, sehingga sangat penting untuk dilakukan uji saat ini. Mempertimbangkan penggunaan *sprinkler* tersebut sangat potensial digunakan untuk luasan lahan yang kecil, maka prospek aplikasinya pun berpotensi pada lahan kering guna mendukung pemberian irigasi pada lahan-lahan yang sempit.

TINJAUAN PUSTAKA

Irigasi Pancaran

Menurut Nopianti (2015) bahwa pengaruh durasi dengan sistem irigasi *sprinkler* mini tiga *nozzle* terhadap kedalaman resapan ke dalam tanah mencapai 17 cm dalam durasi 1 jam dengan debit rata-rata 0.563 lt/dtk serta menghasilkan diameter basahan rata-rata 5.35 meter.

Negara.et.al (2015) telah melakukan penelitian irigasi *sprinkler* mini di lahan kering Pringgabaya Utara Kabupaten Lombok Timur dan hasil penelitiannya menyimpulkan bahwa keseragaman (Cu) irigasi *sprinkler* mini tiga *nozzle* besarnya rerata diatas 70%, tergolong baik dengan kedalaman capaian irigasi sekitar 0.3 cm – 7 cm. Besar debit *sprinkler* mini rerata 0.023 m³/dt dengan radius irigasi (rs)=2.6m.

Menurut Negara.et.al (2021) menyatakan bahwa hasil pengujian pengaruh variasi kemiringan pipa transmisi 10°, 20°, 30° dan 40° terhadap keseragaman dan radius irigasi pancaran pipa perforasi menunjukkan hasil nilai keseragaman minimal 85% dan terbesar 91%, dengan kemampuan pancaran irigasi perforasi terbesar 2.66m dan 2.40m. Sedangkan dalam uji ini diharapkan mampu memberikan irigasi sebatas luas lahan yang tersedia, karena ditujukan untuk melayani luas lahan yang kecil disekitar JIAT.

Menurut Ridwan,et.al.,(2014) yang telah membuat rancangan jaringan irigasi mikro dirancang mengataakan bahwa, dengan jenis mini sprinklers model HADAR 7110 Inverted Rotor sebanyak 12 buah, diameter pembasahan 10,2 m, dengan jarak antar lateral dan sprinkler 5 m x 5 m. Kebutuhan air irigasi per aplikasi pemberian air adalah 26,25 mm, dilakukan irigasi maksimum 5,13 jam, dengan interval irigasi maksimum 5 harian. Untuk penerapan *sprinkler* Meganet pada JIAT mungkin tidak akan pernah menggunakan durasi 5 jam, kecuali memang sumber airnya tersendiri sehingga aplikasinya bebas menggunakan air pompa.

Berdasarkan kajian tersebut di atas bahwa untuk uji *sprinkler* Meganet 24D Netafim debit pompa yang digunakan hanya sekitar 0.45 l/dt karena keterbatasan kemampuan jangkauan alat hanya 5m - 6m saja. Dengan kondisi tersebut tentunya luas basahan irigasi yang diperoleh juga akan lebih kecil dari pada pengujian tersebut di atas.

Pada perkembangan teknologi saat ini, pemberian air kepada tanaman semakin berkembang mulai dari penggenangan bebas sampai dengan menggunakan tenaga pembangkit. Salah satu cara dengan menggunakan tenaga pembangkit adalah irigasi dengan menggunakan alat pancar. Irigasi *sprinkler* adalah cara pemberian air kepada tanaman yang dilakukan dari atas tanaman berupa pemancaran dimana pemancaran itu menggunakan tenaga penggerak berupa pompa air. Prinsip yang digunakan system ini adalah memberi tekanan pada air dalam pipa dan memancarkan ke udara sehingga menyerupai hujan selanjutnya jatuh pada permukaan tanah (Sudjarwadi, 1987).

Memperhatikan tinggi stik *sprinkler* yang digunakan pada *sprinkler portable* tersebut dan besarnya tekanan yang diperlukan, maka pada *sprinkler* mini meganet 24D Netafim besarnya adalah berbeda bahkan lebih rendah dari spesifikasi *sprinkler* tersebut. Dengan banyaknya jenis jenis alat *sprinkler* di pasaran, tentunya akan membutuhkan pengujian yang lebih spesifik agar keunggulan masing-masing *sprinkler* dapat diketahui, sebelum diaplikan ke tanaman.

Radius Irigasi (rs)

Radius irigasi *sprinkler* merupakan luas basahan yang dapat dicapai irigasi *sprinkler* dan berbentuk lingkaran. Data ini diperlukan untuk mengetahui luas irigasi yang dapat dilayani oleh sistem *sprinkler*. Persamaan yang digunakan untuk menentukan luas basahan irigasi adalan sebagai berikut.

$$A = 3.14 \times r^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

dengan A = luas (m²), r = jari-jari lingkaran (m).

Debit Irigasi

Untuk perhitungan debit dapat digunakan persamaan berikut :

$$Q = v/t \quad \dots\dots\dots (2)$$

dengan Q = debit aliran (m³/det), v = volume tampungan wadah (m³), t = waktu penampungan (dtk).

Kecepatan Aliran (V)

Dalam penelitian ini persamaan yang digunaka untuk mengetahui besarnya kecepatan aliran air pada pipa yaitu persamaan kontinuitas sebagai berikut (Triatmodjo,2013) :

$$V = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots (3)$$

dengan V = kecepatan aliran (m/dt), Q = debit air (m^3/det), A = luas pipa (m^2) (Triatmodjo,2012)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada lahan sekitar JIAT Desa Gumantar Kabupaten Lombok Utara pada lahan masyarakat yang luasan sekitar 3 are dengan sumber air dari jaringan JIAT yang ada.

Penyiapan bahan

Bahan yang digunakan dalam uji ini adalah pipa pvc 3" , 2" , $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ " , sambungan T 4" x 3" , T 3"x 2" dan T 2"x 1" , sambungan lurus pipa 3" dan 2" , stopkran dan asesorisnya , dengan sprinkler yang digunakan uji sebanyak *sprinkler* mini Meganet 24D Netafim 10 buah seperti Gambar 1.



Gambar 1 *Sprinkler* Meganet 24D Netafim

Penyiapan lahan .

Penyiapan lahan ini terdiri dari pembersihan lahan dari tumbuhan semak dan kemudian dilakukan pembajakan dan ukuran lahan tersedia sekitar 6 m x 30 m, seperti Gambar 2.



Gambar 2 Penyiapan lahan uji

Penyiapan Jaringan Irigasi .

Penyiapan lahan ini terdiri dari pembersihan lahan dari tumbuhan semak dan kemudian dilakukan pembajakan dan ukuran lahan tersedia sekitar 6 m x 30 m.

Penyiapan Stik Sprinkler .

Penyiapan tiang *sprinkler* dilakukan seperti Gambar 3, dimana tinggitinggi tiang disesuaikan dengan hasil penelitian terdahulu yang pernah dilakukan dan direkomendasikan yaitu menggunakan tinggi 1 m.

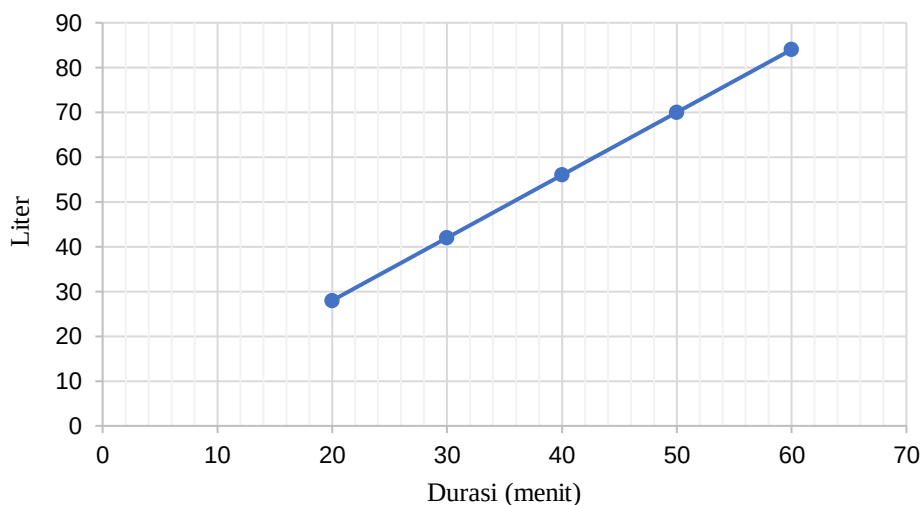


Gambar 3 Tinggi stik *sprinkler* 1 m

Stik atau tiang *sprinkler* dipasang tiap 3 m dengan pertimbangan hasil pengaliran yang dicapai saat pengujian aliran, terhadap sumber air yang diperoleh dari JIAT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji irigasi *sprinkler* mini dilakukan dengan sistem blok, dimana setiap blok irigasi mengoperasikan 5 *sprinkler* secara bergiliran. Berdasarkan data uji yang diperoleh dan dari pengukuran water meter diketahui bahwa dalam pengujian 5 variasi durasi didapat grafik hubungan volume aliran dengan durasi irigasi seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Hubungan volume aliran dengan durasi irigasi *sprinkler*

Berdasarkan Gambar 4. Diketahui bahwa durasi irigasi berbanding lurus dengan jumlah air yang digunakan irigasi dimana semakin lama durasinya maka jumlah air terpakai juga semakin besar dan dalam uji ini dibatasi hanya selama 1 jam irigasi saja karena terbatasnya operasional pompa. Dengan pembatasan waktu irigasi pompa maksimum 2 jam maka dalam uji ini irigasi dilakukan dengan dua blok jaringan operasional yang menggunakan 5 *sprinkler* tiap bloknya guna mengoptimalkan waktu yang diberikan oleh pompa. Berdasarkan hal tersebut bahwa setiap operasional irigasi dengan waktu yang digunakan juga debit yang bervariasi dan ini menunjukkan bahwa dalam operasionalnya di tingkat usahatani besar debit tersebut berdampak pada capaian kedalaman irigasi yang dapat dipenuhi irigasi tersebut.



Gambar 5 Pengujian Irigasi *sprinkler* mini.

Dengan keterbatasan waktu irigasi dan sistem irigasi *sprinkler* yang digunakan maka dua hal ini dapat menjadi perhatian dalam kegiatan usahatani. Debit yang dikehendaki oleh *sprinkler* ini sekitar 0,28 l/t, agar operasionalnya bisa normal dan untuk debit yang lebih besar dari itu, sistem ini tidak responsif. Jika dibandingkan dengan uji *sprinkler* tiga Nozzle ternyata debit yang digunakannya sebesar 0,563l/dt dan lebih besar dari debit yang digunakan meganet, sehingga kondisi ini mungkin wajar jika kedalaman yang bisa dicapai lebih dalam dari pada hasil kedalaman *sprinkler* Meganet.

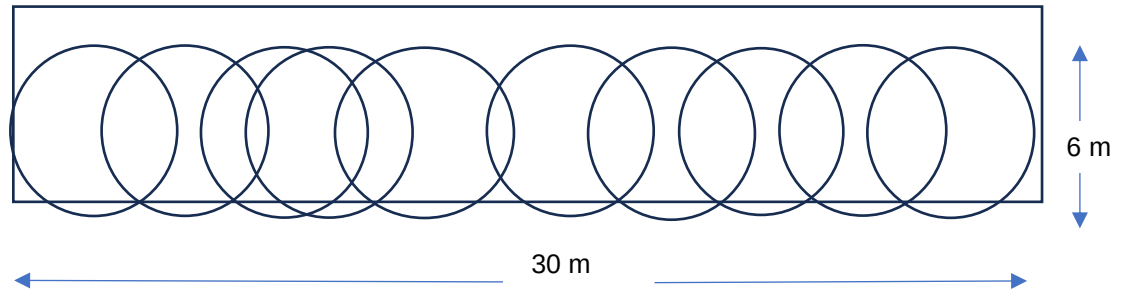
Radius Irigasi

Radius irigasi merupakan kemampuan layanan irigasi dari *sprinkler* mini terhadap luas lahan kering yang disediakan. Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan diketahui bahwa operasional *sprinkler* sebanyak 10 buah sekalian, tidak memberikan hasil irigasi yang memadai pada semua *sprinkler*, dan oleh karena itu irigasi dilakukan dengan sistem blok dengan menggunakan 5 *sprinkler* secara bergantian dengan jarak antara stik *sprinkler* 3 m. Uji *sprinkler* dengan cara ini telah menghasilkan radius irigasi r_s sebesar 3 m tiap *sprinkler*, dan hasil uji irigasi terhadap variasi waktu ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji radius irigasi *sprinkler* mini

No	Durasi, t (menit)	Radius, r_s (m)	Jumlah <i>sprinkler</i>
1	20	3	10
2	30	3	10
3	40	3	10
4	50	3	10
5	60	3	10

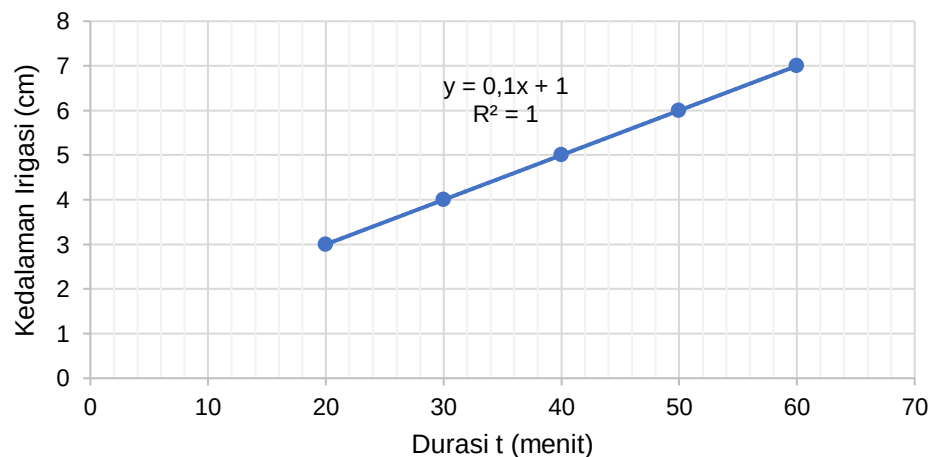
Berdasarkan hasil pada Tabel 2 diketahui bahwa untuk debit aliran sebesar 0,28 liter/dt untuk tiap *sprinkler* yang digunakan mampu membasahi lahan pertanian.

Gambar 6 Plot *sprinkler* pada petak lahan.

Berdasarkan hasil uji irigasi *sprinkler* mini ini diketahui bahwa kemampuan irigasinya dengan radius 3m, sehingga terjadi overlap irigasi sebesar 3 m antara *sprinkler*. Kondisi ini sangat diperlukan karena kondisi lingkungan lahan cukup panas dan angin berhembus cukup besar, sehingga perlu pembasahan lahan yang lebih masip guna mengimbangi kehiaang air oleh evaporasi dan angin dilokasi. Dan juga dapat memperpendek durasi irigasi yang diperlukan agar biaya pompa masih tetap terjangkau oleh petani. Selain itu debit yang digunakan *sprinkler* meganet ini sekitar 0,28 l/dt yang masih jauh lebih kecil dari debit yang digunakan pada operasional *sprinkler* tiga nozzle yang besarnya 0,563l/dt yang menghasilkan radius irigasi 5,35m (Nopianti,2015). Akan tetapi bila dibandingkan dengan hasil uji irigasi pancar dengan pipa perforasi, maka keseragaman irigasi *sprinkler* Meganet 24D Netafim ini masih lebih rendah dari irigasi perforasi ,Negara et.al (2021). Akan tetapi bila diltinjau dari hasil pancarannya maka pancaran irigasi perforasi hanya mampu mencapai 2.66m saja, sedangkan *sprinkler* mini mampu mencapai 3m dengan kemampuan irigasi yang lebih luas.

Kedalaman Irigasi

Kedalaman irigasi merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam irigasi tatanaman di lahan kering, karena berkaitan dengan panjang perakaran yang akan dilayani oleh irigasi *sprinkler* mini. Untuk itu pemantauan kedalaman irigasi tiap satuan waktu irigasi perlu menjadi perhatian dari sistem irigasi yang digunakan terutama untuk *sprinkler* mini, karena panjang akar merupakan fungsi fase pertumbuhan tiap tanamannya yang tergantung pada jenis tanaman yang akan diusahakan. Untuk itu pada Gambar 7 ditunjukkan hubungan antara durasi irigasi *sprinkler* di lokasi Desa Gumantar terhadap kedalaman irigasi yang dihasilkan.

Gambar 7 Hubungan durasi irigasi terhadap kedalaman irigasi *sprinkler* mini capain.

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa hubungan kedalaman irigasi dengan durasi yang diberikan adalah berbanding lurus, dimana semakin besar durasi yang diberikan maka akan dihasilkan kedalaman irigasi yang semakin dalam. Hal ini membuktikan bahwa irigasi *sprinkler* mini untuk pemberian irigasi pada luasan lahan kering yang kecil akan dapat membantu terutama untuk tanaman yang yang diusahakaninya memiliki kedalaman akarnya pendek. Akan tetapi untuk tanaman dengan kedalaman akar yang panjang misalnya lebih dalam dari 20 cm, diperkirakan sistem ini kurang efektif untuk penerapan lokasi JIAT daerah Gumantar ini, karena irigasi maksimum bisa diberikan pompa hanya 2 jam untuk sekali irigasi, sehingga hanya mampu diberikan irigasi tanaman hingga kedalaman 14 cm. Oleh karena itu disarankan penggunaan irigasi dapat diterapkan pada tanaman yang akan tanamannya yang pendek, sehingga biaya operasional irigasi akan menjadi lebih hemat.

Kemudian dibandingkan dengan kemampuan *sprinkler* tiga Nozzle yang dilakukan Nopianti (2015), dalam durasi irigasi 1 jam sistem irigasi tiga nozzle mampu mencapai kedalaman irigasi hingga 17 cm, akan tetapi pada *sprinkler* Meganet hanya mampu mencapai kedalaman irigasi hanya 7 cm. Rendahnya kedalaman irigasi yang dicapai *sprinkler* Meganet kemungkinan disebabkan oleh pemberian debitnya yang masih belum optimal atau waktunya masih kecil, disamping itu faktor lingkungan klimatologi diperkirakan berperan besar dalam pemberian irigasi di lokasi penelitian.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Peningkatan kedalaman irigasi terjadi semakin besar dengan ditingkatkannya durasi irigasi. Durasi irigasi *sprinkler* 1 jam mampu mencapai kedalaman irigasi 7 cm dan untuk durasi 2 jam diperkirakan tercapai kedalaman irigasi 14 cm dan kedalaman irigasi tersebut berpotensi digunakan untuk tanaman yang memiliki perakaran yang pendek.

Saran

Perlu diberikan irigasi yang lebih sering jika diaplikasikan pada tanaman, karena tertasanya waktu irigasi dari pompa JIAT. Penggunaan tinggi stik yang lebih rendah disarankan untuk diuji di lokasi ini agar energi gerak bisa lebih tinggi, sehingga radius irigasinya lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Ardhigunawan, Negara, I.D.G.J. (2010). Analisis Kinerja Sprinkler Mini terhadap Jarak Pancaran dan Estimasi Kedalaman Capaian Irigasi. *Spektrum Sipil*, 1(3), 163-238.

Ridwan, D., Prasetyo, A. B., & Joubert, M. D. (2014). Desain Jaringan Irigasi Mikro Jenis Mini Sprinkler (Kasus di Laboratorium Outdoor Balai Irigasi). *Jurnal Irigasi*, 9(2), 96-107. <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=748035&val=11793&title=Desain%20Jaringan%20Irigasi%20Mikro%20Jenis%20Mini%20Sprinkler%20Kasus%20di%20Laboratorium%20Outdoor%20Balai%20Irigasi>.

Negara, I. D. G. J., Saadi, Y., & Putra, I. G. (2015). Karakteristik Kinerja Irigasi Sprinkler Mini Pada Lahan Kering Pringgabaya Utara Kabupaten Lombok Timur. *Spektrum Sipil*, 2(1), 28–37. <https://spektrum.unram.ac.id/index.php/Spektrum/article/view/39>.

Negara, I. D. G. J., Saidah, H., & Yasa, I. W. (2021). Keseragaman dan Pancaran Irigasi Pipa Perforasi pada Berbagai Kemiringan Pipa Transmisi. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(1), 142-157. <https://ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/paduraksa/article/view/2513>.

- Negara, I. D. G. J., Hidayat, S., Yasa, I. W., & Aprilianti, N. L. A. (2021). Analisis Pengaruh Variasi Jarak Dan Tinggi Stik Sprinkler Terhadap Kinerja Irigasi Pada Luas Lahan Terbatas. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 10(2), 350-360. <https://ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/paduraksa/article/view/3398>.
- Triatmodjo, B. (2012). *Hidraulika I*, Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, B. (2013), *Hidraulika II*, Edisi II, Yogyakarta: Beta Offset.
- Utami, S. N. M. D. (2020). Analisis Variasi Debit Pompa Terhadap Kinerja Sistem Irigasi Sprinkler Mini Meganet 24D Netafim Untuk Mendukung Usaha Pertanian Di Daerah Perkotaan. *Skripsi. Mataram: Universitas Mataram*.
- Nopianti. (2015). Analisa Pengaruh Pemberian Air Irigasi Sprinkler Mini dan Penggenangan Terhadap Kedalaman Resapan Dan Luas Basahan Pada Lahan Kering Pringgabaya. *Skripsi. Mataram: Universitas Mataram*.
- Sudjarwadi, (1987), *Pengembangan Sumber Daya Air*, KMTS, UGM.
- Yusuf, I. A. (2014). Kajian Kriteria Mutu Air Irigasi. *Jurnal Irigasi*, 9(1), 1-15.
- Negara, I. D. G. J., Saadi, Y., & Putra, I. G. (2015). Karakteristik Kinerja Irigasi Sprinkler Mini Pada Lahan Kering Pringgabaya Utara Kabupaten Lombok Timur. *Spektrum Sipil*, 2(2), 28-37. <https://spektrum.unram.ac.id/index.php/Spektrum/article/view/39>.
- Negara, I. D. G. J., Putra, I. B. G., Supriyadi, A & Dewi, M. A. (2020). Analisis Kinerja Sprinkler Meganet 24 D Netafim Terhadap Variasi Debit Dan Jarak Penempatan. *Seminar Nasional Saintek LPPM Universitas Mataram*, Mataram