

ANALISIS SISTEM IRIGASI TETES TERPADU PADA LAHAN KERING PRINGGABAYA KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Collaboration Drip Irrigation Systems Analysis at Dry Farming of Pringgabaya

I D G Jaya Negara, Yusron Saadi, IB Giri Putra*

Abstrak

Kegiatan pertanian dilahan kering Pringgabaya telah menerapkan sistem irigasi hemat air sprinkle besar dan tetes, walaupun demikian penerapan sprinkle dilapangan masih terkandala oleh besarnya angin dan tingginya suhu lingkungan, yang memicu terjadinya kehilangan air irigasi yang lebih besar. Kemampuan infiltrasi lahan sebesar 3,342 cm/jam (Randy, 2012) untuk daerah perbukitan dan sebesar 0,621 cm/jam (Haki, 2013) untuk lahan di pedataran, besarnya potensi infiltrasi tersebut masih tergolong rendah sehingga kurang mendukung teknik irigasi hemat air yang ada. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan sistem irigasi hemat air terpadu, yang dapat mengadopsi rendahnya kemampuan tanah menyerap air dalam pemberian air irigasi.

Penelitian bertujuan untuk menguji sistem irigasi hemat air terpadu sistem tetes dan sprinkle mini pada tanah lahan kering Pringgabaya terhadap ketersediaan air pompa tenaga surya. Uji dilakukan pada lahan berukuran 4m x 12 m, dengan pipa distribusi sepanjang 60 m dari pipa pvc 1" dilengkapi flow meter dan elevasi muka air dari lahan sekitar 4 m. Sistem irigasi tetes uji berukuran 3m x 4 m perblok, dengan pipa pvc ukuran 1/2", 3/4". Irigasi sprinkle dengan pipa 3/4", 1" dikoneksi dengan jaringan tetes. Pengujian irigasi terpadu dilakukan terhadap keseragaman, kemampuan irigasi dan lengas tanah, dalam waktu 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Data yang peroleh adalah debit pompa, debit irigasi, keseragaman tetes dan sprinkle serta kelengasan tanah. Analisis data dilakukan terhadap data debit, keseragaman irigasi dan lengas tanah. Hasil penelitian dipresentasikan dalam bentuk grafik maupun tabel

Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem irigasi tetes terpadu memiliki keseragaman rerata 72% dan sprinkle mini dengan keseragaman 77,6% berarti sudah dapat digunakan. Besar debit irigasi tetes sebesar 0,0452m³/mnt dan kemampuan sprinkle sebesar 0,038m³/mnt dengan pancaran dua sprinkle 5,2m. Kebutuhan air irigasi tetes terpadu sebesar 0,049m³/mnt, masih mampu dipenuhi oleh pompa tenaga surya pada debit rendah (Qr) < 0,002m³/dt, debit sedang (Qsd) < 0,003m³/dt maupun debit tinggi (Qti) > 0,003m³/dt. Kelengasan capaian irigasi sprinkle pada waktu irigasi 5 menit, 10 menit dan 15 menit sebesar 2,9%, 4,4% dan 7% termasuk rendah, sehingga lebih cocok untuk penyediaan air evaporasi harian, sedangkan irigasi tetes lebih baik difokuskan untuk pemberian air tanaman saja.

Kata kunci : Sistem tetes, sprinkle mini, Irigasi tetes

PENDAHULUAN

Penerapan sistem irigasi sprinkle dan tetes perlu dicoba pada lahan kering di wilayah Pringgabaya, karena potensi lahan dan sumber air tanah yang ada cukup potensial. Akan tetapi dalam penerapan sistem sprinkle besar dilapangan diketahui masih banyak terkandala oleh kondisi iklim yang sangat berbeda dengan potensi lahan kering yang ada dikabupaten lainnya. Besarnya angin dan suhu yang tinggi, telah memicu terjadinya kehilangan air yang lebih besar dari air irigasi yang diberikan. Dengan potensi infiltrasi lahan sebesar 3,342 cm/jam (Randy, 2012) untuk daerah perbukitan 0,621 cm/jam dari penelitian Haki (2013) untuk lahan di pedataran, ternyata masih belum dapat mendukung penggunaan air irigasi yang efisien. Oleh karena kendala tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan sistem irigasi hemat air terpadu, yang nantinya mampu dibeli dengan biaya murah dan mampu membantu pertanian di lahan kering. Untuk menjawab hal di atas

perlu dilakukan penelitian agar diperoleh sistem irigasi terpadu dan lebih sesuai dengan kondisi lapangan.

Suardji, Jaya Negara.dkk, 2012, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada lokasi sumur pompa air tanah PAT dapat juga diterapkan sumur pompa berbasis energy terbarukan yang menggunakan pompa tenaga surya sekaligus sebagai pembanding pompa bertenaga disel yang ada. Pada cuaca cerah pompa dapat memompa air dengan kekuatan penuh, sedangkan pada saat mendung debit air yang dihasilkan pompa akan menurun seiring dengan menurunnya penyinaran matahari. Lama memompa air sumur berkisar 5 jam sampai 8 jam per hari dengan jumlah debit rata-rata dihasil 2 l/dt sampai 4 l/dt untuk sumur solar pump Pringgabaya. Mengingat sudah banyak sumur pompa yang terbangun di lahan kering NTB, maka efisiensi sistem solar untuk pompa tenaga surya dalam untuk penerapan sistem irigasi hemat air sistem tetes terpadu penting dilakukan untuk membantu penerapan cara irigasi yang menguntungkan bagi masyarakat tani lahan kering.

TINJAUAN PUSTAKA

Koefisien keseragaman tetesan yang tinggi sangat penting diperlukan dalam mengembangkan sistem irigasi tetes dengan tipe true drip. Tujuannya adalah agar tercapai tingkat pancaran tetesan yang seragam pada setiap emitter yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman utamanya pada zone perakaran. Untuk menghitung koefisien keseragaman persamaan Christiansen (1942) dalam Ardiawan.dkk(2010), seperti di bawah ini mungkin dapat dijadikan acuan dalam perencanaan:

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

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

dengan : Cu = Koefisien keseragaman (*uniformity of application*), D = deviasi numerik rata-rata aplikasi, \bar{y} = harga rata-rata observasi (*mean application rate*), yi = nilai tiap titik observasi, n = jumlah titik observasi (*number of observation*)

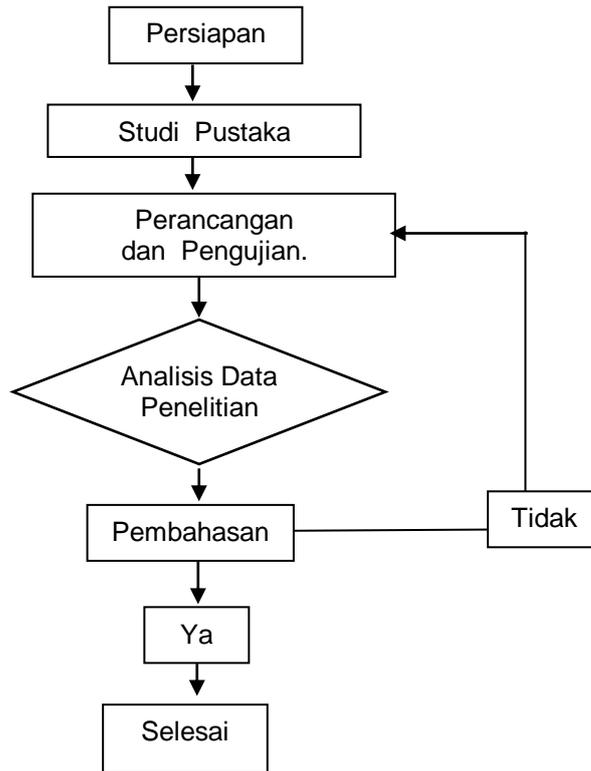
Wu et.al. (1986) menjabarkan bahwa kecepatan aliran yang melalui emitter pada umumnya dikendalikan oleh tekanan hidrolis pada emitter dan dimensi arah aliran emitter. Untuk itu hubungan antara tekanan hidraulik dan kecepatan aliran bagi nozzle emitter dirumuskan sebagai berikut :

$$q_e = kH^{0.5} \dots\dots\dots (3)$$

dengan : q_e = kecepatan aliran emitter (L/jam) ; k = konstanta; H = tekanan hidraulik.

METODE PENELITIAN

Urutan kegiatan penelitian ini dilakukan seperti bagan alir Gambar 1, dari persiapan pelaksanaan , analisis data dan penyimpulan hasil penelitian ini sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan alir Penelitian

Dari gambar di atas tahap penelitian dilakukan sebagai berikut : 1.Penyiapan bahan dan alat, 2.Pengambilan data lapangan, 3.Perancangan irigasi tetes dan *sprinkle* mini, 4.Perancangan petak lahan, 5.Perancangan tower dan tangki, 6.Pemasangan jaringan irigasi, 7.Pengujian jaringan awal dan perbaikan, 8.Pengujian irigasi tetes dan pengambilan data, 9.Pengujian irigasi *sprinkle* dan pengambilan data, 10.Analisis data dan evaluasi data

Petak lahan uji berukuran ukuran 4m x 12 m, jarak lahan ke air pompa tenaga surya sekitar 60 m dan elevasi muka air bak air sekitar 4 m dari lahan. Debit irigasi tetes terpadu didasarkan pada debit pompa yang tercatat, dengan sistem irigasi tetes sebanyak 4 blok dengan ukuran 3m x 4 m dengan bahan dari pipa pvc berukuran $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " dan stop kran. Sedangkan jaringan *sprinkle* mini menggunakan pipa $\frac{3}{4}$ " dan 1" dengan 6 buah *sprinkle* mini. Pengujian dilakukan terhadap keseragaman, variasi debit atau waktu irigasi dan lengas tanah. Uji irigasi *sprinkle* dilakukan dengan variasi waktu 5 menit, 10 menit dan 10 menit. Setelah melalui tahapan tersebut selanjutan analisis data dan pembahasan hasil dipresentasikan dalam bentuk grafik dan tabel penelitian dan dibahas sampai pada kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data penelitian dilakukan terhadap data debit, keseragaman, pancaran dan lengas tanah sebagai berikut :

Keseragaman Irigasi Tetes dan Sprinkle (CU)

Berdasarkan hasil pencatatan data uji awal irigasi tetes, diperoleh jarak amiter minimal 60cm dalam pipa pvc dimana seluruh lubang amiter sudah memberikan aliran secara baik, dalam arti seluruh lubang tetes sudah memberikan aliran walaupun besarnya masih ada perbedaan yang masih dalam bata-batas toleransinya. Sehingga berdasarkan penetapan jarak amiter tersebut diperoleh hasil pengujian keseragaman irigasi rata-rata sebesar 72,5%, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Kegiatan pengujian keseragaman irigasi tetes tersebut, ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persiapan dan Pengujian Keseragaman Sistem Irigasi Tetes

Selain nilai keseragaman, dengan kondisi tersebut juga ditunjukkan oleh besarnya debit yang mampu dihasilkan sistem irigasi tetes juga masih bervariasi dengan nilai rata-rata sebesar $0,0113\text{m}^3/\text{menit}$ atau 11,3 liter per menit untuk satu blok. Sedangkan untuk kebutuhan air di seluruh blok irigasi tetes yang diuji, diketahui bahwa sistem irigasi tetes mampu memberikan aliran sebesar $0,0452\text{m}^3/\text{menit}$ atau 45 liter/menit.

Tabel 1. Debit irigasi tetes dan keseragaman

Uraian	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4	Rerata (m^3/mnt)
Q	0,0122	0,0129	0,0155	0,0044	0,0113
Cu	78	80	67	65	72,5

Sumber: hasil analisis

Keseragaman (CU) Irigasi Sprinkle

Pada pengujian keseragaman (Cu) irigasi dua *sprinkle* 1 dan 2, *sprinkle* 3 dan 4, dan *sprinkle* 5 dan 6 diperoleh rerata 77,6% dengan debit terpakai sebesar $0,019\text{ m}^3$ pada tiga durasi irigasi yaitu 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Debit rerata hasil pengujian *sprinkle* tersebut ditunjukkan pada Tabel 2 berikut. Dari hasil tersebut diketahui terjadi dominasi debit terpakai pada stik 1 dan 2, karena posisi dari *sprinkle* tersebut berada paling dekat dengan sumber air. Kemampuan terendah terjadi pada *sprinkle* yang ada di ujung jaringan, dan semakin besar semakin mendekati sumber air. Dengan kelemahan tersebut maka, dalam aplikasinya perlu di tentukan tekanan pada percabangan minimal agar diperoleh keseimbangan tekanan pada *sprinkle* pasangannya. Kegiatan pengujian *sprinkle* mini ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3. Persiapan dan Pengujian *Sprinkle* Mini

Berdasarkan perbedaan data hasil pengujian Tabel 2 menunjukkan bahwa pada Sp 1,2 jumlah aliran yang dikeluarkan masih terlalu tinggi dibandingkan dengan Sp yang lainnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penyesuaian tekanan dalam jaringan irigasi, agar diperoleh tekanan dan debit *sprinkle* yang merata, khusus pada lokasi Sp didekat sumber tekanan.

Tabel 2. Volume air pengujian dua *sprinkle*

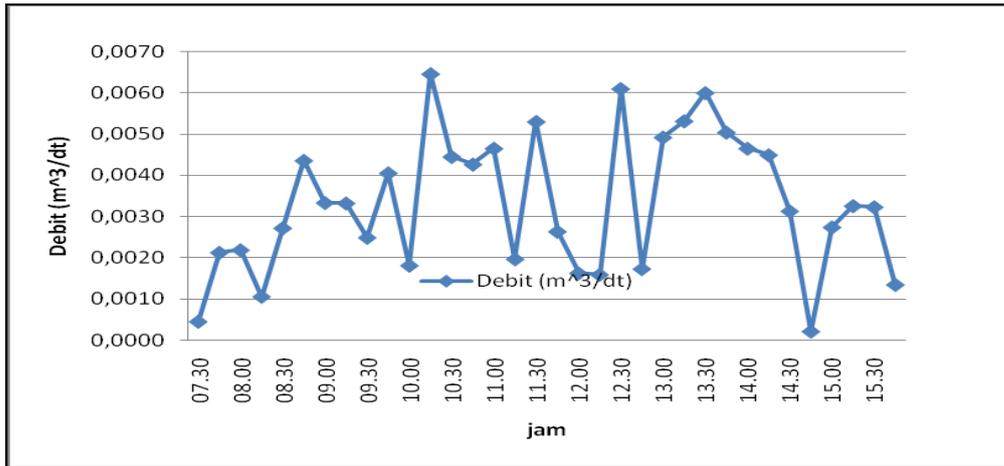
Uraian	Waktu irigasi (menit)		
	5	10	15
Sprinkle			
Sp,5,6 (m ³)	0,021	0,021	0,024
Sp.3,4 (m ³)	0,023	0,024	0,32
Sp. 1,2 (m ³)	0,013	0,023	0,91
Rerata vol (m ³)	0,019	0,022	0,042

Sumber : hasil analisis

Namun jika ditinjau dari nilai rerata alirannya, menunjukkan hasil yang masih sangat rendah untuk keperluan irigasi tanaman. Dan bila dimanfaatkan untuk mengatasi evaporasi harian, kemungkinan masih dapat diterapkan karena kemampuan distribusi irigasinya yang luas.

Variasi potensi debit pompa

Dari hasil pencatatan debit pompa diperoleh garfi seperti Gambar 4, dimana variasi debit tergantung pada waktu dan cuaca. Dipagi hari dan sore hari debit pompa diperoleh rendah, sedangkan siang hari dari jam 10 sampai jam 14.00 diperoleh debit tinggi. Pompa telah memberikan debit aliran sekitar jam delapan sampai sore hari jam 16.00 dalam cuaca cerah.



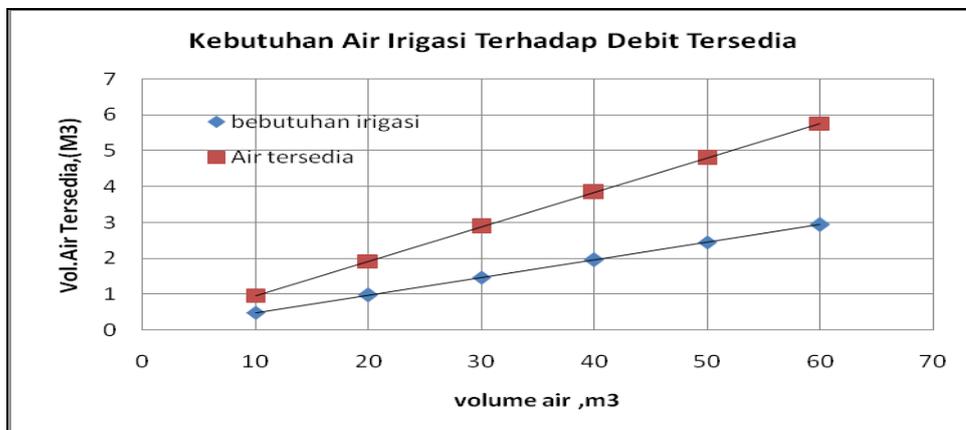
Gambar 4. Hubungan Debit Pompa Tenaga Surya Dengan Waktu di Pringgabaya Utara

Berdasarkan grafik di atas, potensial produksi debit pompa tenaga surya yang dapat diharapkan untuk penyediaan air irigasi berkisar selama 6 jam sampai 8 jam dalam tiap harinya. Dalam kondisi tersebut juga terdapat debit rendah dan debit puncak yang dapat dihasilkan pompa, dan oleh karenanya dalam memperkirakan kecukupan debit pompa terhadap kebutuhan irigasi akan diklasifikasikan berdasarkan potensi tersebut.

Ketersediaan dan Kebutuhan Irigasi Terpadu

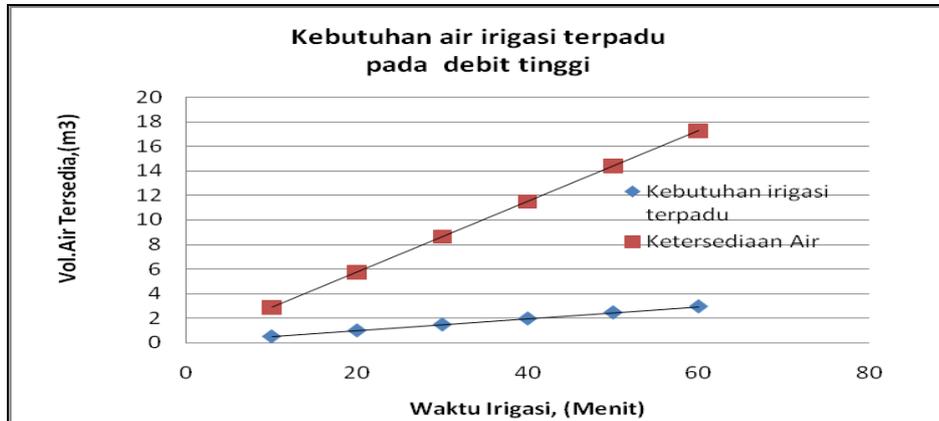
Khusus untuk pada debit pompa tenaga surya yang dihasilkan rendah (Q_r), diketahui bahwa kebutuhan air irigasi terpadu masih mampu dipenuhi, akan tetapi diharapkan hanya untuk penggunaannya penyediaan air irigasi tanaman yang terbatas. Terutama untuk irigasi tanaman yang dalam fase pertumbuhan awal, dimana keperluan debit yang tidak begitu besar.

Berdasarkan hasil analisis data debit pompa tenaga surya diketahui bahwa, kebutuhan debit irigasi terpadu pada ketersediaan debit pompa sedang (Q_{sd}) juga menunjukkan bahwa debit pompa masih mampu mendukung irigasi yang digunakan. Hal ini mengindikasikan bahwa ketersediaan air pompa masih tinggi dibandingkan kebutuhannya, sehingga sangat mungkin dikembangkan untuk penyediaan irigasi lahan yang lebih luas. Sedangkan untuk debit pompa yang dihasilkan sedang (Q_{sd}) kondisinya ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan ketersediaan debit dengan kebutuhan irigasi pada debit sedang

Sedangkan pada debit pompa yang tinggi pada Gambar 6, juga menunjukkan ketersediaan yang lebih besar, sehingga potensi air pompa tenaga surya cukup mampu mendukung pengembangan irigasi tetes terpadu dilahan kering Pringgabaya.



Gambar 6. Hubungan ketesediaan debit dengan kebutuhan irigasi pada debit tinggi.

Memperhatikan kejadian debit besar ada dalam rentang waktu yang terbatas, maka sangat penting mempertimbangkan nilai rerata sebagai dasar penyediaan air irigasi selama waktu pengamatan yang ditetapkan. Dengan demikian adanya penurunan potensi debit selama jangka waktu yang tidak diharapkan, tidak menimbulkan kerugian pada tanaman yang diusahakan dilahan tersebut.

Kemampuan irigasi

Perkiraan kemampuan irigasi dalam memberikan kebasahan tanah ditinjau dari kemampuan infiltrasi lahan untuk kondisi lahan perbukitan dan daerah dataran, ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel.4 .Perkiraan Kemampuan Pembasahan Vertikal Irigasi

Waktu Menit	Perbukitan Cm	Dataran Cm	Qs m3
5	0,28	0,05	0,19
10	0,56	0,10	0,38
15	0,84	0,16	0,57
20	1,11	0,21	0,76
25	1,39	0,26	0,95
30	1,67	0,31	1,14
45	2,51	0,47	1,71
50	2,79	0,52	1,9
55	3,06	0,57	2,09
60	3,34	0,62	2,28

Sumber : hasil analisis

Berdasarkan analsis pada tabel tersebut, diketahui bahwa untuk daerah perbukitan pada kemampuan infiltrasi 0,28 cm dalam 5 menit, sedangkan pada lahan dataran, *sprinkle* mampu memberikan pembasahan sedalam 0,05 cm. Jika kedalaman capaian pembasahan dianggan berbanding lurus dengan durasi irigasi, maka terlihat bahwa kemampuan *sprinkle* memberikan kebasahan dalam tanah masih sangat rendah baik pada daerah dataran maupun perbukitan atau berlereng. Akan tetapi bila potensi ini dikembangkan untuk mengatasi evaporasi harian, maka system *sprinkle* masih dapat digunakan karena penggunaan airnya termasuk rendah.

Kelengasan Capaian Irigasi *Sprinkle* mini

Kelengasan capaian irigasi *sprinkle* diketahui bahwa kemampuan irigasi yang dihasilkan tergolong rendah, terutama terhadap kedalaman basahan capaiannya. Dengan keterbatasan tersebut potensi pemanfaatannya lebih diutamakan untuk tujuan penyediaan air evaporasi lahan, merupakan tujuan dari pengujian sistem irigasi tetes terpadu ini.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Keseragaman sistem irigasi tetes terpadu dalam blok diperoleh sebesar 70 % lebih, dianggap sudah cukup baik untuk pemberian irigasi tanaman tertentu. Keseragaman sistem irigasi *sprinkle* mini di atas 75 %, sudah dianggap cukup baik sehingga dapat diterapkan untuk sistem irigasi terpadu. Penyediaan air irigasi *sprinkle* mini yang rendah, lebih cocok diterapkan untuk penyediaan air evaporasi harian karena jangkauan pembasahan lebih luas dan dalam pembasahannya pendek. Ketersediaan air dari pompa tenaga surya, dapat mencukupi kebutuhan sistem irigasi tetes terpadu dan pada debit rendah diutamakan untuk penyediaan air tanaman pertumbuhan awal.

Saran

Perlu dilakukan uji lapangan untuk mengoreksi kemampuan sistem irigasi *sprinkle* dan tetes. Perlu dilakukan uji lintas lapangan dari pemberian irigasi tetes terpadu, baik terhadap perubahan lintas harian maupun capaian kedalaman irigasi yang diperoleh

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiawan dan Jaya Negara, 2010," Analisis kinerja *sprinkle* mini terhadap jarak pancaran dan estimasi kedalaman capaian Irigasi, Jurnal Spektrum Sipil, Vol.1.hi.1633-238.Mataram
- Jaya Negara, dkk, 2012," Diseminasi Teknologi Spesifik Lokasi Pemanfaatan Potensi Energi Matahari Dan Angin Dalam Pengambilan Air Tanah Untuk Lahan Kering Di Kabupaten Lombok Timur ," Laporan Speklok, Mataram
- Randy,R,2012," Analisis Karakteristik Infiltrasi Hamparan Lahan Kering di desa Pringgabaya Utara," Skripsi. FT Unram ,Mataram.
- Suwardji, dkk.,2012," Pengembangan Produk Unggulan Agribisnis Lahan Kering Berbasis Pertanian Terpadu Di Desa Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur,"Laporan Akhir Iptek Koridor, Mataram
- Warrick, A.W. Design principles soil water distribution. In Nakayama F.S. and Bucks (eds), 1986. Trickle irrigation for crop production development in agricultural. Eng . Elsevier, Amsterdam.
- Yas,an Hakki,2013," Analisis Peningkatan Potensi infiltrasi Pada tanah Berbutir Halus Dengan Mencampurkan Tanah Berbutir Kasar di Lahan Kering Desa Pringgabaya Utara" (skripsi, FT Unram), Mataram.