

KARAKTERISTIK PENYIMPANAN LENGAS TANAH OPTIMUM PADA SISTEM JARINGAN IRIGASI TETES PIPA PVC DENGAN EMITTER 4LT/JAM

I DEWA GEDE JAYA NEGARA^{1)*}, ANID SUPRIYADI²⁾, DEWANDHA MAS AGASTYA³⁾,
HERI SULISTİYONO⁴⁾, I WAYAN YASA⁵⁾

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

jayanegara@unram.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Lengas tanah merupakan bagian terpenting dari suatu kegiatan irigasi, karena merupakan hasil yang dicapai oleh suatu pemberian irigasi pada suatu lahan tertentu. Demikian halnya dengan penerapan irigasi tetes ini, lengas tanah juga menjadi tujuan irigasi pada media tanam. Pada sistem irigasi tetes bertingkat potensi lengas tanah yang dihasilkan sistem irigasi menjadi sangat penting untuk diperhatikan, karena besar kecil lengas yang dapat diberikan akan berpengaruh pada penjadwalan irigasi tetes yang diberikan. Dan oleh karenanya kemampuan sistem irigasi memberikan lengas tanah optimum pada suatu media tertentu patut menjadi perhatian, sebelum sistem tersebut diaplikasikan pada kegiatan usahatani. Untuk hal tersebut maka uji ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemberian lengas tanah suatu sistem irigasi tetes yang menggunakan emitter 4 liter/jam pada jaringan irigasi tetes bertingkat 4, media tanam polybag dan durasi irigasi 5 menit sampai 20 menit. Data uji yang dianalisis adalah data distribusi irigasi dan lengas tanah, kemudian hasil analisis dipresentasikan dalam bentuk tabel dan dibahas serta diambil kesimpulan. Hasil uji menunjukkan distribusi air irigasi tetes yang terjadi merata dengan pemberian lengas optimal 41%, dan dengan pemberian lengas tanah tambahan sekitar 6% -7% pada durasi irigasi 20 menit. Penurunan lengas tanah harian yang terjadi selama tiga hari pengujian diperoleh sekitar 2% sebagai akibat dari evaporasi.

Kata kunci : distribusi, lengas tanah, emitter, volume

ABSTRACT

Soil moisture is the most important part of irrigation activities, because it is the result achieved by providing irrigation on a particular land. Likewise, with the application of drip irrigation, soil moisture is also the purpose of irrigation in the planting medium. In multilevel drip irrigation systems, the potential for soil moisture produced by the irrigation system is very important to pay attention to, because the size of the moisture that can be provided will affect the scheduling of the drip irrigation provided. And therefore the ability of an irrigation system to provide optimum soil moisture in a particular medium deserves attention, before the system is applied to farming activities. For this reason, this test aims to determine the ability to provide soil moisture in a drip irrigation system that uses a 4 liter/hour emitter in a 4-tiered drip irrigation network, a polybag planting medium and an irrigation duration of 5 minutes to 20 minutes. The test data analyzed is irrigation and soil moisture distribution data, then the results of the analysis are presented in tabular form and discussed and conclusions are drawn. The test results show that the distribution of drip irrigation water occurs evenly with the optimal application of 41% moisture, and with the application of additional soil moisture of around 6% -7% for an irrigation duration of 20 minutes. The daily decrease in soil moisture that occurred during the three days of testing was found to be around 2% as a result of evaporation.

Keywords: distribution, soil moisture, emitter, volume

PENDAHULUAN

Lengas tanah merupakan bagian penting dari suatu kegiatan pemberian air irigasi pada lahan atau media tanam. Besarnya lengas tanah yang dapat diberikan system irigasi sangat tergantung pada beberapa faktor yang diantaranya adalah jenis tanah, porsi fraksi halus dan kasar dan susunan lapisan tanah pada media tersebut. Selain hal tersebut jika pada suatu media tanah tersusun oleh kompos maka porsi kompos terhadap materai tanah juga

menjadi penting untuk diperhatikan dapat menentukan kemampuan penyimpanan air pada lapisan tanah tersebut. Untuk hal tersebut maka mengetahui kemampuan pemberian lengas tanah optimum pada system irigasi tetes yang menggunakan emitter 4ltr/jam penting untuk diketahui, karena emitter ini termasuk dalam kapasitas pengaliran yang besar. Menurut uji yang dilakukan Negara et al (2021) pada jaringan irigasi tetes pvc dilahan hamparan, diperoleh hasil bahwa pada jarak antara pipa tetes 30 cm diperoleh nilai Cu 97,6% , dan pada jarak antara pipa tetes 100 cm diperoleh nilai Cu sebesar 94,6%.

Penggunaan amitter sebagai alat bantu pada jaringan irigasi tetes pipa pvc akan sangat membantu hasil keseragaman yang dihasilkan sehingga nantinya akan diperoleh hasil lengas tanah yang merata pada seluruh lahan bertingkat. Jaringan irigasi tetes dalam aplikasinya sudah banyak digunakan untuk pertanian oleh petani hortikultura pada lahan yang datar, karena memiliki efisiensi air yang tinggi. Selain itu untuk usaha pertanian yang dilakukan pada lahan terbatas , sistem irigasi ini lebih efektif penggunaannya, dan banyak masyarakat menggunakannya pada media tanam berupa polybag sehingga praktis dalam penyiapan lahan untuk daerah permukiman.

Sedangkan untuk pembuatan irigasi tetes yang mengairi lahan polybag sangat dibutuhkan rancangan jaringan yang fleksibel dan baik karena media tanamnya terbatas control pemberian airnya harus lebih cermat dalam penggunaannya. Sedangkan hasil pengujian kedalaman irigasi tetes bertingkat menunjukkan bahwa kedalaman irigasi 3cm – 20cm diperoleh pada polybag dengan 70% tanah, kedalaman irigasi 4cm – 20 cm diperoleh pada 50% tanah dan pada 30% tanah diperoleh kedalaman irigasi 2,5 cm – 18,5 cm (Negara.et al, 2020). Oleh karena itu maka komposisi campuran kompos dan tanah dipolybag sangat berpengaruh pada besarnya resapan air irigasi yang dihasilkan. Jika ditinjau hasil uji irigasi tetes pvc tanpa emitter di lahan kering Pringgabaya Lombok Timur (Negara, et al 2014), diperoleh hasil lengas tanah sekitar 12%-15% pada kedalaman 0cm -10 cm, pada kedalaman 20 cm sekitar 13,4%-25,5% dan pada kedalaman 30cm sekitar 7,85% - 23%. Berdasarkan hasil uji tersebut, maka mengetahui besar kontribusi irigasi pada durasi irigasi tersentu penting dilakukan karena akan berpengaruh pada penjadwalan irigasi pada tanaman.

Rumusan Masalah

Permasalahannya adalah “ bagaimana lengas tanah yang bisa diberikan sistem irigasi tetes yang beremitter 4 ltr/jam terhadap distribusi lengas tanah serta bagaimana kontribusi dan penurunannya dalam beberapa waktu setelah irigasi diberikan ?

Tujuan Penelitian

Studi ini bertujuan untuk mengetahui kontribusi emitter 4 lt/jam pada lengas tanah dengan durasi irigasi tertentu dan perubahannya setelah irigasi diberikan ke media tanam.

METODE PENELITIAN

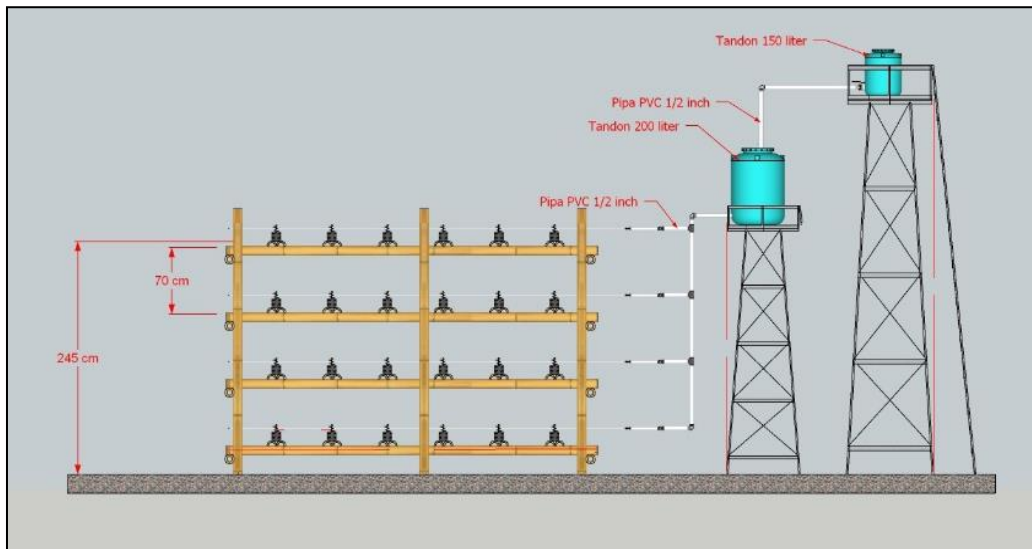
Persiapan bahan dan peralatan, perancangan jaringan irigasi dan pengujian, pengambilan data dan analisis, dengan uraian sebagai berikut.

Tahap Persiapan.

Bahan yang digunakan dapal studi ini adalah pipa pvc dimatere 1”inci, 3/4 inci, dan dimaeter 1/2 inci, asesoris pipa, emitter, polybag ukuran 20 x 40 cm, tanah . Sedangkan peralatan yang digunakan adalah stop watch, gelas ukur, rangka tower, tangki air kapasitas 200 liter, pipa sampel tanah, oven dan alat bantu.

Tahap Pembuatan Jaringan Irigasi Tetes

Jaringan irigasi distribusi dari tangki 200 liter pada tower disambukan ke jaringan irigasi tetes bertingkat dengan jarak antara Tingkat jaringan 70 cm, jaringan irigasi sekunder digunakan pipa pvc 1/2 inci. Panjang satu pipa tetes adalah 350 cm dengan jarak lubang tetes 60cm. Lahan irigasi menggunakan polybag pada tiap titik tanam dan ukuran ruang yang digunakan 400 cm x 100 cm sebanyak 4 tingkatan. Skema jaringan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Jaringan Irigasi Tetes Bertingkat (Negara.dkk,2023)

Tahap Pengujian dan Pengambilan Data

Uji irigasi untuk memperoleh lengas tanah dilakukan dengan variasi waktu 5 menit (t_1), 10 menit (t_2), 15 menit (t_3) dan 20 menit (t_4), dan air irigasi ditampung menggunakan gelas penampung dan volumenya diukur dengan gelas ukur. Hasil muka air (H) uji dilakukan sebanyak 4 dan posisinya terhadap lantai jaringan (L) ditunjukkan Tabel 1.

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 |

Berdasarkan hasil penelitian tahun 2023 diketahui bahwa perbedaan hasil akibat perbedaan penggunaan emitter antara emitter 2 liter/jam dan 4 liter/jam diperoleh besarnya sekitar 10 ml, sehingga akhirnya untuk penggunaan emitter 4 liter/jam yang lebih besar hasilnya akhirnya digunakan sebagai alternatif untuk digunakan pada jaringan lebih lanjut. Hal ini dipilih karena pemilihan kapasitas emitter yang lebih besar, akan berdampak pada durasi irigasi tetes yang diberikan akan lebih pendek. Analisis data uji terdiri dari analisis distribusi irigasi tetes dan analisis lengas tanah, dibahas dan diambil kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data yang dibahas dalam studi ini mencakup distribusi air irigasi dari hasil uji pada masing-masing jaringan dan besarnya lengas tanah yang mampu dihasilkan sistem irigasi serta perubahannya setelah irigasi diberikan dalam beberapa hari berikutnya.

Analisis Distribusi Irigasi Tetes

Hasil irigasi pada penggunaan emitter 4 lt/jam, diperoleh sebesar 68 ml - 72,15 ml dengan nilai rata-rata tiap lantainya sekitar 69,50 ml, seperti pada Tabel 2. Jika diperhatikan bahwa deviasi rata-rata hasil irigasinya sekitar 2 ml dan termasuk sangat kecil dampaknya terhadap lengas tanah yang dihasilkan pada tiap-tiap jaringannya.

Tabel 2. Distribusi Air Irigasi Tetes Empat Pipa Lateral

| 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 |

Penggunaan pipa pvc sebanyak 4 pipa lateral sebagai jaringan tetes tiap Tingkat maka jaringan irigasi akan memiliki 6 titik tanam tiap pipa dengan jarak 60cm, dan tingkatnya diperoleh 24 titik tanam dan untuk semua tingkat diperoleh 96 titik tanam (Negara.dkk,2023). Jaringan yang diuji memiliki ketelitian lebih baik karena deviasi volumenya sangat kecil yaitu sekitar 1ml – 2 ml, dan jika dibandingkan dengan dengan jaringan irigasi tetes yang menggunakan 2 lateral pvc tiap tingkatnya dengan deviasi irigasi rata-rata tiap tingkatnya yang diperoleh sebesar 15ml termasuk sangat besar (Negara et al, 2022).

Irigasi dengan Durasi 5 menit

Besarnya capaian lengas tanah pada durasi irigasi tetes bertingkat 5 menit dapat dilihat pada Tabel 3, Pengujian lengas tanah selama tiga hari menunjukkan perubahan lengas tanah yang relative kecil dan perubahan lengas terbesar terjadi pada hari ke dua setelah pemberian irigasi dengan kisaran 2%.

Tabel 3. Lengas Tanah pada Irigasi 5 menit

| Waktu Uji | Setiap lantai | | | |
|-----------|-------------------------|-------|-------|-------|
| | Rata-rata kadar lengas% | | | |
| | Lantai | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sebelum | 19,86 | 18,57 | 18,70 | 17,95 |
| 0,5 jam | 22,02 | 20,73 | 20,86 | 20,11 |
| 24 jam | 20,87 | 19,58 | 19,71 | 18,96 |
| 48 jam | 17,54 | 16,25 | 16,38 | 15,63 |
| 72 jam | 16,43 | 15,14 | 15,27 | 14,52 |

Negara.et al (2023)

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 3 dapat diketahui bahwa kisaran lengas tanah capaian pada durasi irigasi 5 menit sekitar 20%-22% saja dan hanya sekitar 2-3% terjadi penambahan lengas pada tanah, jadi sangat kecil lengas yang diberikan irigasi tetes walaupun sudah diberikan emitter. Selain itu perubahan lengas yang terjadi pada masing-masing tingkat juga hampir merata dengan penurunan lengas yang hampir merata. Jadi pemberian durasi 5 menit termasuk sangat pendek dan kemungkinan pemberian irigasi akan dilakukan setiap hari untuk tanaman yang ditanam awal saja, sehingga perlu memperhatikan perkembangan akar tanaman tersebut agar terjangkau oleh air irigasi.

Irigasi dengan Durasi 10 menit

Besarnya capaian lengas tanah pada durasi irigasi tetes bertingkat 10 menit dapat dilihat pada Tabel 4, Pengujian lengas tanah selama tiga hari menunjukkan perubahan lengas tanah yang relative kecil dan perubahan lengas terbesar terjadi pada hari ke dua setelah pemberian irigasi dengan kisaran 1,5%.

Tabel 4. Lengas Tanah pada Irigasi 10 menit.

| Waktu Uji | Rata-rata kadar lengas% | | | |
|-----------|-------------------------|-------|-------|-------|
| | Lantai | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sebelum | 19,4 | 18,1 | 18,2 | 17,5 |
| 0,5 jam | 23,7 | 22,4 | 22,5 | 21,8 |
| 24 jam | 22,7 | 21,4 | 21,5 | 20,8 |
| 48 jam | 20,6 | 19,3 | 19,4 | 18,6 |
| 72 jam | 19,08 | 17,80 | 17,74 | 16,99 |

Negara.et al (2024)

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 3 dapat diketahui bahwa kisaran lengas tanah capaian pada durasi irigasi 10 menit sekitar 21%-24% saja dan dengan penambahan lengas 4% pada semua jaringan irigasi. Selain itu perubahan lengas yang terjadi pada masing-masing tingkat juga hampir merata dengan penurunan lengas yang hampir merata sekitar 1%-2% per hari. Jadi pemberian durasi 10 menit termasuk sudah cukup lama dan kemungkinan pemberian irigasi akan dapat dilakukan dalam selang waktu 2 hari untuk usia tanaman yang dalam pertumbuhan awal.

Irigasi dengan Durasi 15 menit

Besarnya capaian lengas tanah pada durasi irigasi tetes bertingkat 15 menit dapat dilihat pada Tabel 5, Pengujian lengas tanah selama tiga hari menunjukkan perubahan lengas tanah yang relative kecil dan perubahan lengas terbesar terjadi pada hari ke dua setelah pemberian irigasi dengan kisaran 3%.

Tabel 5. Hasil lengas Tanah pada Irigasi 15 menit.

| Setiap lantai | | | | |
|---------------|-------------------------|-------|-------|-------|
| Waktu Uji | Rata-rata kadar lengas% | | | |
| | Lantai | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sebelum | 20,68 | 19,39 | 19,52 | 18,77 |
| 0,5 jam | 27,71 | 26,93 | 27,08 | 26,32 |
| 24 jam | 24,39 | 23,61 | 23,76 | 23,00 |
| 48 jam | 19,22 | 18,44 | 18,59 | 17,83 |
| 72 jam | 18,10 | 17,32 | 17,47 | 16,71 |

Negara.et al (2024)

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 5 dapat diketahui bahwa kisaran lengas tanah capaian pada durasi irigasi 15 menit sekitar 26%-27% saja dan dengan penambahan lengas 6%-7% pada semua jaringan irigasi. Selain itu perubahan lengas yang terjadi pada masing-masing tingkat juga hampir merata dengan penurunan lengas yang hampir merata sekitar 3%-42% per hari. Jadi pemberian durasi 15 menit termasuk sudah cukup lama dan kemungkinan pemberian irigasi akan dapat dilakukan dalam selang waktu 3 hari untuk usia tanaman yang dalam pertumbuhan awal.

Irigasi dengan Durasi 20 menit

Besarnya capaian lengas tanah pada durasi irigasi tetes bertingkat 20 menit dapat dilihat pada Tabel 6, Pengujian lengas tanah selama tiga hari menunjukkan perubahan lengas tanah yang relative kecil dan perubahan lengas terbesar terjadi pada hari ke dua setelah pemberian irigasi dengan kisaran 7%.

Tabel 6. Lengas Tanah pada Irigasi 20 menit

| Setiap lantai | | | | |
|-----------------|-------------------------|-------|-------|-------|
| Waktu uji (jam) | Rata-rata kadar lengas% | | | |
| | Lantai | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Sebelum | 22,01 | 20,72 | 20,85 | 20,10 |
| 0,5 jam | 41,51 | 40,22 | 40,35 | 39,60 |
| 24 jam | 34,28 | 32,99 | 33,12 | 32,37 |
| 48 jam | 27,28 | 25,99 | 26,33 | 25,37 |
| 72 jam | 25,77 | 24,48 | 24,61 | 23,86 |

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 6 dapat diketahui bahwa kisaran lengas tanah capaian pada durasi irigasi 15 menit sekitar 26% - 27% saja dan dengan penambahan lengas 6%-7% pada semua jaringan irigasi. Selain itu perubahan lengas yang terjadi pada masing-masing tingkat juga hampir merata dengan penurunan lengas yang hampir merata sekitar 3%-42% per hari. Jadi pemberian durasi 15 menit termasuk sudah cukup lama dan kemungkinan pemberian irigasi akan dapat dilakukan dalam selang waktu 3 hari untuk usia tanaman yang dalam pertumbuhan awal.

Berdasarkan hasil analisis data uji yang dilakukan diketahui bahwa dengan peningkatan durasi irigasi dari 5 menit sampai 20 menit, terjadi peningkatan lengas tanah pada media tanam sebesar 2%-3% pada durasi rendah (5 menit -15 menit) dan 6%-7% pada durasi tertinggi (20 menit). Hal ini menunjukkan bahwa imbuan lengas yang diberikan pada jaringan irigasi tetes bertingkat memang sangat terbatas, dan lengas tersebut tersebut akan mengalami penurunan harian sekitar 2% per hari, dan oleh karenanya maka durasi irigasi dan jadwal irigasi yang diaplikasikan akan lebih ketat, sehingga penyediaan air pada mintakat tanah dapat selalu tercukupi agar tanaman dapat tumbuh normal. Lengas tanah optimum dari media tanam polybag diperoleh sekitar 41 % merata untuk seluruh tingkat jaringan irigasi tetes, sehingga untuk dapat meningkatkan kapasitas penyerapan air oleh media tanam perlu dilakukan uji-uji rekayasa campuran media tanam.

PENUTUP

Simpulan

Distribusi air irigasi tetes yang dihasilkan emitter 4 lt/jam besarnya rata-rata sekitar 69 ml dengan pemberian lengas optimal 41%. Kemampuan pemberian lengas tanah tambahan dari kondisi awal pada kondisi optimum adalah

sebesar 6%-7% pada durasi irigasi 20 menit. Penurunan lengas tanah harian yang terjadi selama tiga hari pengujian diperoleh sekitar 2% sebagai akibat dari evaporasi.

Saran

Distribusi air khususnya irigasi harus memperhatikan kondisi tanah khususnya lengas tanah dan evaporasi, hal ini supaya pendistribusian air tercukupi.

DAFTAR PUSTAKA

- Negara, I D G J., Saidah H., Yasa, I W., Hanifa,L.&Dewi,D P.(2022). Analisis Kemampuan Irigasi Tetes Bertingkat Dalam Pemberian Lengas Tanah Pada Polybag. Jurnal Ganec Swara. Vol. 16 No 2. September.Unmas Mataram
- 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., Saadi, Y., & Putra, I. B. G. (2014). Karakteristik Perubahan Lengas Tanah Pada Pemberian Irigasi Tetes Pipa PVC Di Lahan Kering Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur. Spektrum Sipil, 1(2), 179-189.
- 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., 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.,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., Hanifah,L.,Supriyadi,A., Pradjoko,E& Pracoyo,A .(2024). Pengaruh Variasi Emitter Pada Jaringan Irigasi Tetes Ppa PVC Bertingkat Terhadap Distribusi dan Keseragaman Irigasi. Jurnal Ganec Swara Vol. 18, No.1, Maret 2024 ISSN 1978-0125 (Print); ISSN 2615-8116 (Online)
- Negara,I.D.G.J., Hanifah,L.,Supriyadi,A., Pradjoko,E& Pracoyo,A. (2023). Analisis Optimasi Aplikasi Sistem Irigasi Tetes PVC Ber-Amiter pada Variasi Lahan Bertingkat Untuk Mendukung Kegiatan Pertanian di Permukiman Perkotaan. Jurnal sains Teknologi&Lingkungan. Vol.9, No.3,pp:401-412. September.LPPM Unram.
- Rai, Ida Bagus. (2010). Analisis Pemberian Air Sistem Irigasi Tetes Di Daerah Lahan Kering Akar – Akar Kabupaten Lombok Utara, Mataram.