

Workshop Perancangan dan Pemasangan Instalasi Pompa Otomatis pada PT Tanduria Agromedia Indonesia

Harrij Mukti K.*¹, Ahmad Hermawan², Afidah Zuroida³,
Galuh Prawestri Citra Handani⁴, Satria Luthfi Hermawan⁵, Epiwardi⁶

^{1,2,3,4,5,6} Politeknik Negeri Malang; Jl. Soekarno Hatta No. 9 Kota Malang, telp/fax (0341) 404424
Program Studi Teknik Listrik dan Sistem Kelistrikan, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
e-mail: *¹harrij@polinema.ac.id, ²ahmad.hermawan@polinema.ac.id, ³afidah.z@polinema.ac.id,
⁴galuh.prawestri@polinema.ac.id, ⁵satria.luthfi1996@gmail.com, ⁶epiwardi@polinema.ac.id

Abstrak

PT Tanduria Agromedia Indonesia berdiri pada tahun 2021 yang bergerak di bidang *urban farming*, *homegarden*, serta berfokus pada bidang edukasi bertanam dan *retail* peralatan perkebunan. Melalui konsep *urban farming* proses penanaman dapat dilakukan di wilayah perkotaan dengan memanfaatkan ruang terbuka untuk menghasilkan produk pertanian. Sejauh ini sistem penyiraman yang digunakan di kebun masih dilakukan secara manual dan berakibat pada produktifitas tanaman. Selain itu juga menyebabkan irigasi tanaman yang belum merata pada setiap area penanaman. Di sisi lain proses pengisian tandon air yang manual kadangkala menyebabkan tandon tidak dapat terisi setiap saat ataupun terjadi luberan air yang menyebabkan pemborosan. Salah satu teknik penyiraman yang bisa digunakan adalah irigasi tetes (*drip irrigation*) untuk komoditas yang diusahakan mempunyai ekonomis tinggi. Kegiatan pemberdayaan masyarakat dilakukan melalui workshop berupa pelatihan perencanaan dan pemasangan pompa air dengan sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) di daerah Genting Merjosari Kecamatan Lowokwaru Malang. Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 19 Mei 2023 dan dihadiri sebanyak 10 orang pegawai. Setelah adanya pelatihan ini, UMKM dapat memiliki pengetahuan tentang perancangan sistem irigasi yang sesuai dengan kondisi lingkungan UMKM untuk memenuhi kebutuhan air pada sistem *urban farming*.

Kata kunci—*urban farming*, pompa air, pemberdayaan masyarakat, *drip irrigation*

1. PENDAHULUAN

Kota Malang terletak pada ketinggian antara 440-667 meter di atas permukaan air laut dengan rata-rata suhu udara antara 22,4°C – 24,3°C yang termasuk dalam kategori dataran tinggi. Pada bagian timur dan barat dimanfaatkan sebagai lokasi pendidikan, bagian utara dengan tanah yang subur dimanfaatkan untuk pertanian dan perkebunan, serta bagian selatan dimanfaatkan sebagai lokasi industri. Kondisi geografi tersebut memungkinkan untuk mengembangkan konsep *urban farming* yang diterapkan oleh salah satu UMKM di Kota Malang yaitu PT. Tanduria Agromedia Indonesia.

Urban farming adalah kegiatan budidaya pertanian yang memadukan pertanian, perikanan dan atau peternakan (*integrated farming*) atau kegiatan pertanian dalam arti sempit (*agriculture farming*) [1]. Dalam rangka mendukung sistem *urban farming*, maka diperlukan sistem irigasi (penyiraman) yang tepat sesuai dengan kondisi dan luas lahan tanam.

Irigasi adalah penyediaan air untuk tanaman dengan cara buatan. Hal ini dirancang untuk memungkinkan pertumbuhan tanaman yang diinginkan di daerah kering dan untuk mengimbangi kekeringan di daerah semi kering atau sub lembab [2].

Proses irigasi dimulai saat air menyerap ke dalam tanah dimana tanaman dapat mengekstraksi untuk memenuhi kebutuhan air, terutama evapotranspirasi. Tujuan penting dari irigasi adalah merancang dan mengelola sistem pengairan untuk mengoptimalkan kebutuhan air dan waktu penyiraman guna meningkatkan pertumbuhan dan hasil sekaligus melindungi terhadap erosi tanah, salinasi, penurunan kualitas air, atau dampak lingkungan yang merugikan.

PT. Tanduria Agromedia Indonesia berdiri pada tahun 2021 yang bergerak di bidang *urban farming*, *homegarden*, serta berfokus pada bidang edukasi bertanam dan *retail* peralatan perkebunan. Selama ini penyiraman dengan pemanfaatan jalur bersih masih menggunakan sistem manual yang kurang terkontrol waktu penyiramannya.

Hal ini menyebabkan irigasi tanaman yang belum merata pada setiap area penanaman. Selain itu, proses pengisian tandon air yang manual kadangkala menyebabkan tandon tidak dapat terisi setiap saat ataupun terjadi luberan air yang menyebabkan pemborosan. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) sesuai dengan area penanaman, ketinggian, serta debit air yang diperlukan.

Irigasi tetes merupakan metode pemberian air pada tanaman secara langsung pada permukaan tanah

melalui tetesan secara kontinu dan perlahan [3]. Irigasi tetes dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan jenis cucuran air antara lain [4]:

- a. Air merembes sepanjang pipa lateral (*viaflow*)
- b. Air menetes atau memancar melalui alat aplikasi yang dipasang pada pipa lateral
- c. Air menetes atau memancar melalui lubang-lubang pada pipa lateral

Irigasi tetes dapat mengelola pemberian air pada akar tanaman secara berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produktifitas lahan sepanjang waktu [5].

Berdasarkan kondisi lingkungan diatas maka melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat akan melakukan pemberdayaan masyarakat dengan melakukan kegiatan *workshop* berupa pelatihan perencanaan dan pemasangan pompa air dengan sistem irigasi tetes. Diharapkan setelah adanya pelatihan ini, UMKM dapat memiliki pengetahuan tentang perancangan dan pemasangan sistem pompa air yang sesuai dengan kondisi lingkungan UMKM untuk memenuhi kebutuhan air pada sistem *urban farming*.

2. METODE

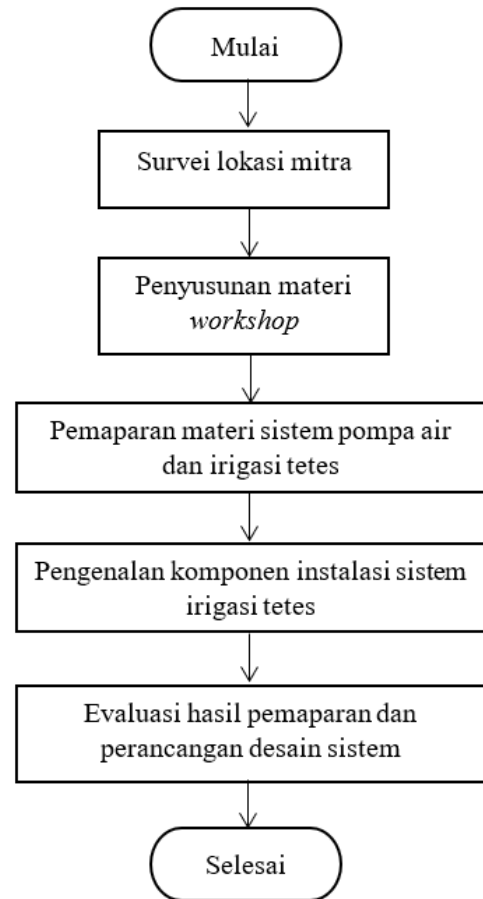
2.1 Metode Pengabdian Kepada Masyarakat

Langkah kegiatan pemberdayaan masyarakat yang diterapkan pada mitra digambarkan dalam *flowchart* pada Gambar 1.

Adapun tahapan pelaksanaan adalah sebagai berikut.

- Tahap 1, mulai.
Kegiatan dilakukan dengan mencari mitra yang memiliki permasalahan dalam pengembangan hasil produksi UMKM.
- Tahap 2, survei lokasi mitra.
Survei lokasi dimaksudkan untuk mengetahui lebih dalam tentang kondisi lapangan dan menganalisis permasalahan yang perlu diselesaikan. Selain itu, dilakukan diskusi dengan pihak mitra untuk mencapai kesepakatan pekerjaan dan rencana *workshop* yang akan dilakukan. Kontribusi mitra yaitu menyediakan tempat pelatihan dan lahan untuk sistem *drip irrigation* (irigasi tetes).
- Tahap 3, penyusunan materi *workshop*.
Penyusunan materi didasarkan hasil diskusi permasalahan mitra yang akan dilakukan upaya penyelesaian. Materi *workshop* meliputi materi perencanaan, pemasangan sistem pompa air, dan *drip irrigation*.
- Tahap 4, pemaparan materi.

Kegiatan ini dilakukan dengan cara memberikan ilmu terkait sistem irigasi tetes. Peserta pelatihan berasal dari PT Tanduria Agromedia Indonesia sejumlah 10 orang dan diberikan modul pelatihan yang akan dipaparkan oleh tim. Tim terdiri dari 6 orang yang merupakan perwakilan dosen dan mahasiswa. Tim memaparkan mengenai skema perencanaan pompa air, *head* pompa, dan sistem irigasi tetes.



Gambar 1 *Flowchart* kegiatan pemberdayaan masyarakat

- Tahap 5, pengenalan komponen instalasi. Pada pemaparan ditunjukkan skema sistem dan peralatan instalasi pendukung.
- Tahap 6, evaluasi hasil pemaparan. Pada tahap ini dilakukan tanya jawab dengan peserta mengenai pemaparan materi yang telah dijelaskan.
- Tahap 7, selesai.
Proses akhir dari kegiatan setelah pelatihan.

Dalam mendukung pelaksanaan metode ini, maka diperlukan lahan pertanian yang membutuhkan

air dalam proses irigasi tanaman secara berkala. Kekurangan air dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman yang tidak maksimal dan dapat merugikan pemilik usaha pertanian. Salah satu metode irigasi yang dapat dikembangkan yaitu metode irigasi tetes (*drip irrigation*) dengan memanfaatkan aliran air secara langsung dan kontinu menggunakan pipa atau selang berlubang, dimana air keluar berupa tetesan. Irigasi tetes adalah salah satu metode pemberian air dengan cara meneteskan air melalui pipa-pipa di sekitar tanaman atau sepanjang larikan tanaman [6].

2.2 Tempat Pelaksanaan

Kegiatan *workshop* ditujukan kepada pegawai PT Tanduria Agromedia Indonesia yang berlokasi di Jl. Tirta Joyo Gg. Barat Masjid No.7 RT/RW 01/07 Genting Merjosari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang. Lokasi mitra berjarak kurang lebih 6 km dari kampus Politeknik Negeri Malang. Pelatihan ini bertujuan agar pengetahuan mitra meningkat mengenai konsep sistem irigasi tetes dengan bantuan pompa air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan *workshop* diawali dengan proses persiapan oleh tim sejumlah 11 orang yang terdiri dari 6 orang dosen dan 5 orang mahasiswa. *Workshop* dilaksanakan secara langsung pada hari Jumat, tanggal 19 Mei 2023 di kantor yang berlokasi di Jl. Tirta Joyo Gg. Barat Masjid No.7 RT/RW 01/07 Genting Merjosari, Kec. Lowokwaru dengan peserta sejumlah 10 orang yang merupakan pegawai dari pihak mitra. Adapun jadwal pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Waktu	Materi	Penanggungjawab
08.30 – 09.00	Peninjauan lahan tanam	Tim keseluruhan
09.00 – 09.30	Pendahuluan dan pengenalan tujuan pelatihan	Dr. Harrij Mukti K., S.T., M.T.
09.30 – 10.30	Materi skema instalasi	Dr. Harrij Mukti K., S.T., M.T.
10.30 – 11.00	Diskusi dan tanya jawab	Dr. Harrij Mukti K., S.T., M.T. dan tim
11.00 – 12.30	Ishoma	
12.30 – 13.30	Materi perhitungan kebutuhan air	Afidah Zuroida, S.Si., M.Sc.

Waktu	Materi	Penanggungjawab
13.30 – 14.00	Diskusi dan tanya jawab	Afidah Zuroida, S.Si., M.Sc. dan tim
14.00 – 15.00	Materi perencanaan kapasitas tandon	Galuh Prawestri Citra Handani, S.T., M.T.
15.00 – 15.30	Diskusi dan tanya jawab	Galuh Prawestri Citra Handani, S.T., M.T. dan tim
15.30 – 16.00	Penutupan dan evaluasi kegiatan	Tim keseluruhan

Sebelum pelaksanaan pelatihan, tim dosen, mahasiswa, dan pegawai PT Tanduria Agromedia Indonesia melakukan peninjauan lahan tanam yang dimiliki mitra. Kontribusi mitra dalam kegiatan ini yaitu menyediakan tempat pelatihan dan lahan untuk sistem *drip irrigation* (irigasi tetes).



Gambar 2 Peninjauan lahan tanam

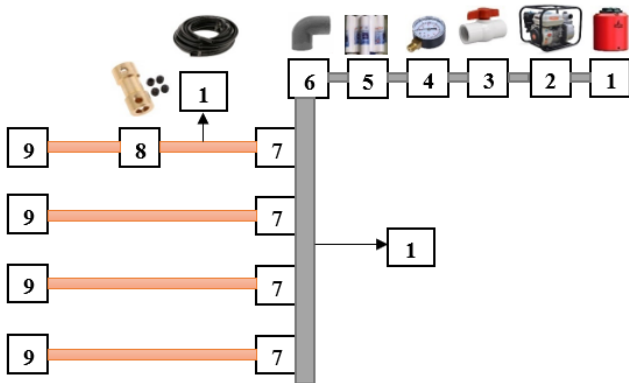


Gambar 3 Pemaparan tujuan pelatihan

Pembahasan materi kegiatan *workshop* secara sederhana dijabarkan sebagai berikut.

- a. Materi skema instalasi

Pemaparan materi diawali dengan pengenalan judul dan tujuan pelatihan. Materi pertama yang dipaparkan yaitu mengenai skema instalasi sistem irigasi tetes yang digambarkan sebagai berikut [7].



Gambar 4 Skema instalasi irigasi tetes

Keterangan :

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Tandon | 6. PVC knee pipe |
| 2. Water pump | 7. Start connector |
| 3. PVC ball valve | 8. Coupling |
| 4. Pressure gauge | 9. Line end |
| 5. Filter | |

Sistem irigasi tetes dalam pemaparan kegiatan *workshop* ini dapat diaplikasikan melalui dua cara, yaitu memanfaatkan gaya gravitasi dan pompa air. Cara kerja sistem yang menggunakan pompa air diawali dengan pompa air yang menghisap air dari sumber air, kemudian ditampung ke tempat penampungan air. Air kemudian dialirkan menuju saluran yang mengandung nutrisi/pupuk cair [8].

Tahap selanjutnya, air dialirkan menuju saluran primer lalu dialirkan menggunakan pompa air atau menggunakan gaya gravitasi. Air kemudian dialirkan menuju saluran sekunder. Sebelum air dialirkan menuju *emitter*, air melewati *start connector*. *Start connector* berfungsi untuk menyeragamkan aliran air yang akan ditetaskan ke dalam media tanam.

b. Materi perhitungan kebutuhan air



Gambar 5 Pemaparan materi perhitungan kebutuhan air

Materi perhitungan kebutuhan air berkaitan dengan banyaknya pemakaian air rata-rata per hari yang digunakan oleh pihak mitra untuk proses irigasi. Perhitungan kebutuhan air ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan kapasitas tandon air yang akan digunakan sebagai media penampungan air dengan operasi kerja irigasi rata-rata selama 8 jam per hari [9].

Diasumsikan kebutuhan air sebesar 22 m³/hari, sehingga kebutuhan air rata-rata pemakaian per hari adalah :

$$Q_h = \frac{Q_d}{t} \tag{1}$$

$$Q_h = \frac{22 \text{ m}^3/\text{hari}}{8 \text{ jam/hari}}$$

$$Q_h = 2,75 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Pemakaian air pada jam puncak dengan konstanta 1,5 untuk rumah/lahan adalah :

$$Q_{h-\text{maks}} = C_1 \times Q_h \tag{2}$$

$$Q_{h-\text{maks}} = 1,5 \times 2,75 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q_{h-\text{maks}} = 4,125 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Pemakaian air pada menit puncak dengan konstanta 3,0 untuk rumah/lahan adalah :

$$Q_{m-\text{maks}} = C_2 \times Q_h \tag{3}$$

$$Q_{m-\text{maks}} = 3,0 \times 2,75 \text{ m}^3/\text{jam} \times (1/60 \text{ menit})$$

$$Q_{m-\text{maks}} = 0,1375 \text{ m}^3/\text{menit}$$

c. Materi perencanaan kapasitas tandon



Gambar 6 Pemaparan materi perencanaan tandon

Materi ketiga, mengenai perencanaan kapasitas tandon dan perhitungan saluran. Perhitungan kapasitas tandon dalam perencanaan sistem irigasi yaitu :

$$Q_{pu} = \frac{Q_{h-maks}}{60 \text{ menit}} \tag{4}$$

$$Q_{pu} = \frac{4,125 \text{ m}^3/\text{jam}}{60 \text{ menit}}$$

$$Q_{pu} = 0,06875 \text{ m}^3/\text{menit}$$

sehingga,

$$V_{\text{tandon}} = (Q_p - Q_{pu}) T_p - (Q_{pu} \times T_{pu}) \tag{5}$$

$$V_{\text{tandon}} = (0,1375 \text{ m}^3/\text{menit} - 0,06875 \text{ m}^3/\text{menit}) \times 90 \text{ menit} - (0,06875 \text{ m}^3/\text{menit} \times 60 \text{ menit})$$

$$V_{\text{tandon}} = 2,0625 \text{ m}^3$$

Jadi volume tandon atas (*roof tank*) sebesar 2,0625 m³. Waktu yang diinginkan untuk pengisian air tandon hingga penuh diasumsikan sebesar 60 menit, maka kapasitas aliran dalam pompa adalah :

$$T_p = 60 \text{ menit} = 3600 \text{ sekon}$$

$$Q = \frac{V}{T_p} \tag{6}$$

$$Q = \frac{2,0625 \text{ m}^3}{3600 \text{ s}}$$

$$Q = 0,00057 \text{ m}^3$$

Kecepatan aliran di dalam pipa yaitu :

$$V = \frac{Q}{A} \tag{7}$$

$$V = \frac{0,00057}{0,000198}$$

$$V = 2,87 \text{ m/s}$$

Maka diameter pipa yaitu :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,00057}{3,14 \times 2,87}}$$

$$D = 0,0159 \text{ m} \approx 0,016 \text{ m} \approx 16 \text{ mm}$$



Gambar 7 Evaluasi kegiatan

Setelah pemaparan selesai, kemudian dilakukan penutupan dan evaluasi kegiatan. Pelaksanaan evaluasi dengan cara tanya jawab dengan peserta terkait pemaparan materi yang telah dijelaskan. Perwakilan mitra diminta untuk mengisi kuesioner kepuasan mitra pengabdian yang secara garis besar berisi penilaian terkait kegiatan pengabdian. Dari hasil kuesioner dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian memberikan solusi atas masalah yang dihadapi mitra sebagaimana tertuang pada tabel berikut.



Gambar 8 Tanya jawab terkait pemaparan materi

Tabel 2. Simpulan hasil penilaian mitra

Indikator	Permasalahan	Penyelesaian
Kegiatan pengabdian telah memberikan solusi terhadap permasalahan mitra	Metode penyiraman yang sesuai dan efektif pada lahan yang terbatas	Mengenalkan konsep irigasi tetes pada pihak mitra
Kegiatan pengabdian telah menambah pengetahuan mitra	Mitra kurang mengerti terkait instalasi sistem pengairan	Memaparkan materi terkait perencanaan sistem irigasi hingga pemilihan komponennya
Kegiatan pengabdian memberikan manfaat jangka panjang untuk mitra	Mitra menginginkan untuk menerapkan konsep irigasi tetes namun terkendala dengan biaya pemasangan	Perlu dilakukan tindak lanjut kegiatan pengabdian untuk memasang instalasi sistem irigasi tetes

Setelah evaluasi kegiatan dilakukan juga diskusi perencanaan instalasi di lahan tanam terkait analisis kebutuhan pompa dan peralatan pendukung yang sesuai dengan luas lahan tanam.



Gambar 9 Diskusi terkait perencanaan instalasi

4. KESIMPULAN

Pada akhir pelaksanaan kegiatan *workshop* perancangan dan pemasangan instalasi pompa air pada PT Tanduria Agromedia Indonesia dapat disimpulkan :

- Pegawai/peserta *workshop* mengetahui jenis sistem pengairan yang sesuai dengan jenis tanaman yang akan ditanam yaitu sistem irigasi tetes (*drip irrigation*).
- Peserta *workshop* mendapatkan informasi mengenai sistem pompa air yang dapat menghemat penggunaan air selama proses tanam.
- Peserta *workshop* dapat menentukan komponen instalasi irigasi di lahan pertanian yang terdiri dari tandon, PVC ball valve, filter, coupling, knee pipe.

5. SARAN

Penentuan pemilihan sistem irigasi perlu ditindaklanjuti lebih lanjut sesuai dengan kondisi lahan tanam. Selain itu, pemanfaatan dengan menggunakan pompa air perlu diterapkan lebih serius dalam sistem pertanian guna menghemat pemakaian air dan meningkatkan produktifitas hasil tanam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Malang yang telah memberi dukungan moral dan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini. Penulis juga berterima kasih kepada pegawai PT Tanduria Agromedia Indonesia yang telah berpartisipasi dalam kegiatan *workshop* ini dan telah menyediakan lokasi pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Septya, F. 2002. *Urban Farming* Sebagai Upaya Ketahanan Pangan Keluarga di Kelurahan Labuh Baru Timur Kota Pekanbaru. *Reswara : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Volume : 3 Nomor : 1 Edisi Januari 2022.
- [2] Eisenhauer, D. E, Martin, D. L, Heeren, D. M, and Hoffman, G. J, 2021, *Irrigation Systems Management*. ASABE: United States of America.
- [3] Hadiutomo, K, 2012, *Mekanisasi Pertanian*. IPB Press: Bogor.

- [4] Prastowo, 2010, *Teknologi Irigasi Tetes*. Bogor: Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- [5] Rizky, T., 2018, *Teknologi Irigasi Tetes dalam Mengoptimalkan Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Pertanian*, Universitas Sriwijaya: Palembang.
- [6] Marpaung, R. 2013. Estimasi Nilai Ekonomi Air dan Eksternalitas Lingkungan pada Penerapan Irigasi Tetes dan Alur di Lahan Kering Desa Pejarakan Bali. *Jurnal Sosial Ekonomi Pekerjaan Umum*, 5(1):65-75.
- [7] Ridwan, D.2013. Model Jaringan Irigasi Tetes Berbasis Bahan Lokal untuk Pertanian Lahan Sempit, *Jurnal Irigasi*.
- [8] Racmad, N., 2009, *Irigasi dan Tata Guna Lahan*, Jakarta: PT Gramedia.
- [9] Pasaribu, I.S., Sumono, Daulay, S.B., & Susanto, E. 2013. Analisis Efisiensi Irigasi Tetes dan Kebutuhan Air Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* S.) pada Tanah Ultisol. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2 (1): 90-95.