

LUMOS (LIGHTING AUTOMATIC POTATOS SEEDING), APLIKASI TEKNOLOGI PEMBENIHAN KENTANG BERBASIS PHOTOPERIODIC

Lia Amaliyah, Agung Heru Yatmo, Akbar Setyo Pambudi, Indrawan Cahyo Adilaksono, Adriansyah Galih Prasetya dan Yusron Sugiarto, S.TP., M.Sc., MP

Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya
Email: liaamaliyah28@gmail.com

Abstract

Sumberbrantas is an Agroindustrial village in Malang, East java, with the main commodities are potatoes. One of the farmer groups engaged in potatoes agricultural sector is Anjasmoro farmer groups III. This farmer groups special program is perform independently potato seeding in the greenhouse. But, this process is not optimal because of less lighting so the

1. PENDAHULUAN

Desa Sumberbrantas merupakan salah satu desa Agroindustri di Malang Jawa Timur dengan komoditas utama adalah kentang. Kentang dapat tumbuh subur di desa ini karena kondisi topografi Desa Sumberbrantas yang terletak di dataran tinggi dengan suhu yang dingin. Selain itu, luas areal pertanian di Desa Sumberbrantas yang mencapai 325 ha dan 80% dari lahan pertanian tersebut ditanami tanaman kentang. Produksi kentang di Desa Sumberbrantas setiap satu periode bisa mencapai 25 ton/ha (Andji, 2012).

Untuk meningkatkan budidaya tanaman kentang para petani di Desa Sumberbrantas membentuk program kelompok tani. Salah satu kelompok tani tersebut yaitu Kelompok Tani Anjasmoro III. Kelompok Tani ini melakukan

potatoes seed produced susceptible to disease and has a small size. Therefore, we innovate to apply LUMOS technology. LUMOS is an automatic lighting system based on photoperiodic. The purpose of this program is to determine a method of designing, manufacturing, Lumos application influences and effective way of socialization. Lumos has a size of 25m × 5m. there are 4 18 watt lights, there are control Box size 15cm × 21cm × 5cm, and can be used for 5 years. Making Lumos begins with assembly hardware, sensor calibration and software development. The results showed that potatoes produced has a diameter of 8.128 mm and a mass of 31.3 grams greater than before. This technology is able to produce potatoes seed up to 7,000 seeds/period and profit reached Rp 20,169,000.00 annually. It is expected that this technology into a technology demonstration for other potato farmers in Indonesia.

Keywords: *automatic lighting, potatoes seeding, photoperiodic*

pembenihan kentang secara mandiri dengan di dalam greenhouse.

Selama pelaksanaan program khususnya pembenihan budidaya kentang, kelompok Tani Anjasmoro III mengalami beberapa permasalahan. Permasalah pertama yaitu jumlah produksi benih kentang yang belum mencapai angka kebutuhan. Dalam waktu 4 bulan kelompok tani ini mampu menghasilkan 5000 benih kentang, tetapi jumlah tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan petani yang mencapai 7000 benih kentang. Selain itu benih kentang yang didapat berupa benih yang berumur pendek dan mudah terserang penyakit sehingga harga benih kentang dari kelompok tani ini hanya mencapai Rp. 8.000/kg, sedangkan harga benih kentang dengan kualitas baik dipasaran mencapai Rp. 15.000/kg.

Penyebab utama pembenihan kentang yang tidak optimal di Desa Sumberbrantas yaitu kurangnya pencahayaan. Hal ini diakibatkan kondisi geografis dari Desa Sumberbrantas yang terletak di bawah kaki Gunung Arjuno dengan cuaca yang sering berkabut (Wijacaksono, 2011). Selama ini para petani hanya mengandalkan pencahayaan dari matahari sehingga benih kentang hanya mendapatkan pencahayaan dalam waktu yang singkat 6-7 jam/hari. Sementara untuk penyinaran yang optimal pada benih kentang diperlukan penyinaran selama 16 jam/hari (British, 2009). Kentang dengan penyinaran 16 jam/hari akan memiliki umur dalam dan tidak rentan terserang penyakit (Wijacaksono, 2011).

Solusi kreatif yang ditawarkan, untuk mengatasi kurangnya pencahayaan pada pembenihan kentang yang belum optimal di Kelompok Tani Anjasmoro III Desa Sumberbrantas yaitu dengan menggunakan LUMOS (Lighting Automatic Potato Seeding). LUMOS didesain khusus untuk memberikan pencahayaan tambahan pada pembenihan kentang di dalam greenhouse secara otomatis. Dengan menggunakan prinsip photoperiodic, yaitu suatu respon tanaman terhadap lama penyinaran matahari dan lama gelap atau panjang hari relatif (Runkel, 2009).

Inovasi dari LUMOS yaitu pengaturan otomatisasi lampu pada greenhouse berdasarkan pada masukan data intensitas cahaya dalam greenhouse. Pada saat greenhouse butuh penambahan cahaya, mikrokontroler akan menyalakan lampu secara otomatis. Dan apabila pada greenhouse kelebihan intensitas cahaya

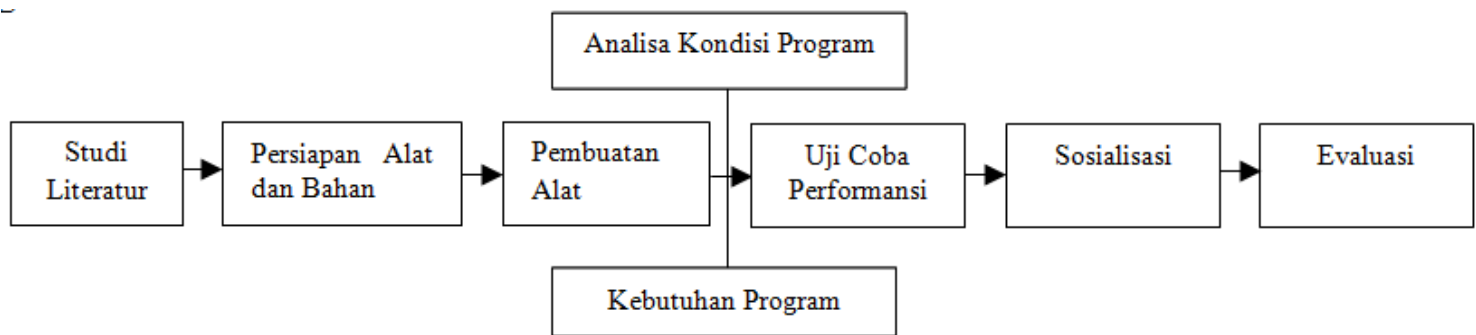
mikrokontroler akan mematikan lampu secara otomatis. Selama ini pengaturan cahaya yang ada di Indonesia khususnya untuk pencahayaan kentang di greenhouses masih dilakukan secara manual, sehingga untuk menghidupkan dan mematikan sistem masih tergantung tenaga manusia. Kemanfaatan dari LUMOS mampu mempercepat laju pertumbuhan, meningkatkan kualitas dan harga jual dari benih kentang di kelompok tani Anjasmoro III.

Tujuan dari Program Kreativitas Mahasiswa ini, yaitu Untuk mengetahui cara merancang dan membuat Teknologi Pencahayaan yang otomatis untuk pengoptimalan pembenihan kentang (*Solanum tuberosum L.*), mengetahui pengaruh penggunaan LUMOS pada pembenihan kentang (*Solanum tuberosum L.*) dan mengetahui cara sosialisasi LUMOS pada pembenihan kentang (*Solanum tuberosum L.*) dikelompok tani Anjasmoro III Desa Sumberbrantas Kota Batu.

2. METODE

2.1 Metode pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan program ini digambarkan pada gambar 1. Pengerjaan program ini dimulai dengan analisis kondisi sehingga diketahui kebutuhan dari program, kemudian dilakukan studi literatur, perisapan alat dan bahan kemudian dilakukan perancangan alat dan pembuatan alat, selanjutnya di lakukan uji coba performansi alat serta sosialisasi dan evaluasi. Setiap kegiatan dibagi dengan penanggung jawab dari masing-masing anggota tim sesuai dengan kemampuan dan keahlian masing-masing.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan program

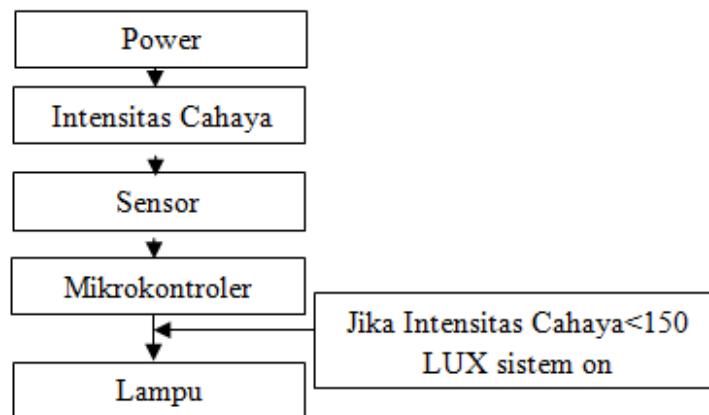
2.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pembuatan alat dilakukan di Laboratorium Mekatronika Alat dan Mesin Pertanian, fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Sedangkan proses pengujian serta pemasangan alat dilakukan di Greenhouse Kelompok Tani Anjasmoro III desa Sumberbrantas Kec. Bumiaji Kota

Batu. Adapun pelaksanaan program ini dilakukan dari bulan Februari - Juli 2014.

3.3 Instrumentasi Alat

Sistem instrumentasi ini untuk mengetahui kinerja LUMOS sebagai sumber pencahayaan tambahan, berikut sistem instrumentasi yang digunakan :



Gambar 2. Diagram Alir Instrumentasi Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 LUMOS (*Lighting Automatic Potatoes Seeding*)

LUMOS terdiri dari tiga komponen penting yaitu box control, lampu dan sensor. Pada lumos digunakan sensor photodiode sebagai sensing element, miktokontroler sebagai pemroses masukan dan lampu sebagai output. Green houses yang dilengkapi dengan teknologi LUMOS mempunyai ukuran 5m× 25m, dengan

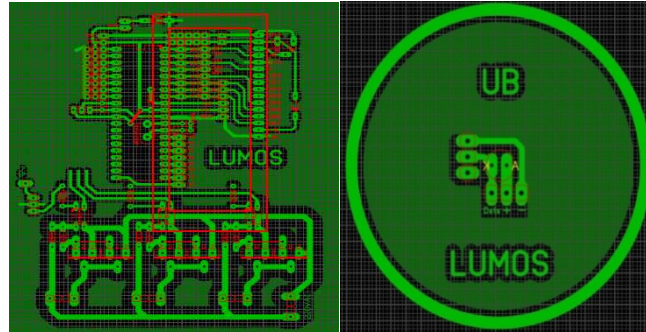
jumlah lampu sebanyak 4 buah. Adapun lampu yang dipasang merupakan lampu TL fluora dengan kapasitas 18 watt. Box control LUMOS mempunyai dimensi

15cm×21cm×5cm, dengan bagian-bagian terdiri dari tombol power dan tombol riset. LUMOS mempunyai masa penggunaan mencapai 5 tahun. LUMOS dibuat melalui tahap-tahap sebagai berikut:

3.1.1. Perakitan Hardware

Proses perakitan hardware ini dilakukan dengan langkah awal, perakitan minisheet, pemasangan sensor (photodiode) pada PCB, perakitan casing, pemasangan

adaptor, dan lainnya. Dalam perakitan hardware alat ini terdapat dua rangkaian utama yaitu rangkaian pada Mikrokontroler dan rangkaian pada sensor fotodiode.



Gambar 3. Rangkaian Mikrokontroler (kanan) dan sensor fotodiode (kiri)

3.1.2. Kalibrasi Sensor dan perakitan software

Kalibrasi sensor dilakukan untuk mengubah sinyal analog cahaya dalam satuan lux menjadi sinyal digital pada alat. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan intensitas cahaya menggunakan lux meter. Pengambilan data dilakukan setiap 10 detik selama 15 menit tiap jam nya. Berdasarkan data yang

diperoleh maka nilai ADC dapat dikalibrasi dalam satuan lux. Adapun nilai ADC maksimal yang dapat terukur oleh alat adalah 1023 dengan nilai pada lux meter 300 lux. Hasil dari kalibrasi sensor ini akan dijadikan pedoman dalam pembuatan software. Pembuatan software pada LUMOS dilakukan dengan menggunakan program Bascom AVR, berikut gambar dari program yang dimasukkan pada mikrokontroler :

```
Sregfile = "m16def.dat"
Scrcystal = 11059200

config Adc = Single , Prescaler = Auto
config Portc = Output
config Lcdpin = Pin , Rs = Portb.0 , E = Portb.2 , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 , Db7 = Portb.7
config Lcd = 20 * 4
:------(kolom * baris)-----

Dim Nilaiadc1 As Word
Dim Luxmeter1 As Single

Portc = 255
Cursor Off
Cls
Start Adc

Do
    Nilaiadc1 = Getadc(1)
    Luxmeter1 = 0.012 * Nilaiadc1
    Luxmeter1 = Luxmeter1 + 4.105
' data m
' data c

Locate 2 , 1
    Lcd "ADC1 = " ; Nilaiadc1 ; " "
' _LCD_(baris,kolom)_____

Locate 2 , 12
    Lcd Fusing(Luxmeter1 , "#.##") ; " lux"

If Nilaiadc1 < 80 Then
    Portc.0 = 0
    Portc.1 = 0
    Portc.2 = 0
    Portc.3 = 0
    Portc.4 = 0
' neon 1 nyala

Else
    Portc.0 = 1
    Portc.1 = 1
    Portc.2 = 1
    Portc.3 = 1
    Portc.4 = 1

End If

End If
```

Gambar 4. Pemrograman pada mikrokontroler

3.2 Kualitas Kentang

Dilakukan pengambilan data dengan cara mengambil sampel kentang yang

disinari LUMOS dan sampel kentang tanpa penambahan sinar.

Tabel 1. Perbandingan massa dan diameter kentang hasil pembenihan

No.	Diameter Kentang (mm)		Massa Kentang (gram)	
	Pencahayaan Biasa	Pencahayaan LUMOS	Pencahayaan Biasa	Pencahayaan LUMOS
1	46,53	56,02	52	94
2	44,97	53,62	51	82
3	41,37	53,78	40	84
4	42,35	54,18	40	89
5	48,22	53,68	58	81
6	44	51,37	47	72
7	43,83	51,53	48	76
8	43,75	52,59	45	81
9	41,82	49,25	41	69
10	46,83	48,93	58	65
Rata-rata	44,367	52,495	48	79,3

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa kentang hasil pembenihan dengan adanya teknologi LUMOS memiliki rata-

rata diameter yang lebih besardan massa yang lebih berat dibandingkan kentang hasil pembenihan tanpa penambahan cahaya.



Gambar 5. Benih Kentang tanpa LUMOS (kanan) dan benih kentang dengan LUMOS

Selain benih kentang yang diperoleh lebih besar dan lebih berat, pencahayaan dengan menggunakan teknologi LUMOS juga berpengaruh pada bakal benih dari

benih kentang. Pembibitan kentang dengan menggunakan teknologi LUMOS mempunyai bakal benih yang lebih banyak dibandingkan tidak menggunakan teknologi LUMOS.

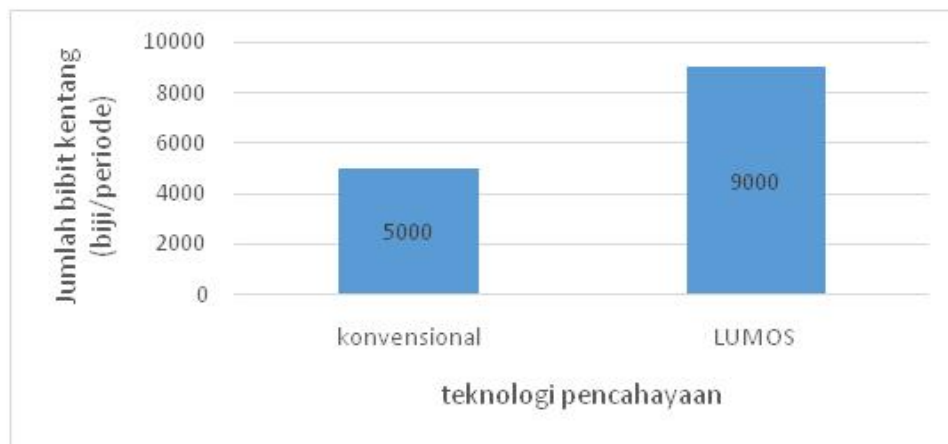


Gambar 6. Bakal Benih tanpa pencahayaan LUMOS (kanan), bakal benih dengan pencahayaan LUMOS (kiri)

3.3 Penambahan Keuntungan Bagi Mitra

Aplikasi LUMOS pada proses pembenihan kentang Kelompok Tani Anjasmoro III menunjukkan dampak positif pada hasil produksi. Tingkat produksi benih kentang pada kelompok tani ini mampu menunjukkan peningkatan. Pembenihan kentang tanpa teknologi LUMOS/ secara konvensional hanya mampu menghasilkan benih kentang sejumlah 5.000 benih kentang/periodenya. Hal ini tidak

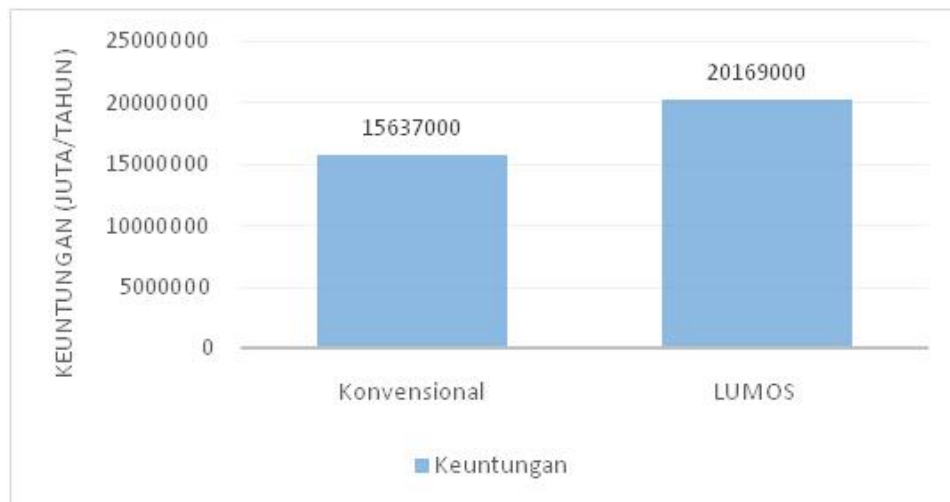
mencukupi kebutuhan benih kentang pada kelompok tersebut yang rata-rata perperiodenya (3 bulan) membutuhkan 7.000 benih kentang. Ketika LUMOS sudah mulai dipalikasikan pada pembenihan kelompok ini, kelompok tani Anjasmoro III mampu menghasilkan benih kentang mencapai 9.000 benih /periode sehingga kelompok tersebut mampu memenuhi kebutuhan benih kentang secara mandiri.



Gambar 7. Grafik Peningkatan Produksi Benih Kentang

Penggunaan LUMOS pada pembenihan kentang mampu memberikan penambahan penghasilan pada mitra Kelompok Tani Anjasmoro III. Keuntungan tersebut mencapai Rp 20.169.000,00 pertahunya. Kenaikan laba tersebut mencapai 28.9%. Peningkatan keuntungan

pada mitra terjadi karena dengan menggunakan lumos pembenihan kentang mempunyai rata-rata rata-rata mencapai 132 gram, sedangkan dengan pencahayaan konvensional hanya mempunyai massa rata-rata 187,5 kg.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Keuntungan

3.4 Keberlanjutan Program

Keberhasilan program LUMOS pada mitra Kelompok Tani Anjasmoro III mengakibatkan ketertarikan beberapa mitra pembenihan kentang di desa Sumberbrantas. Adapun mitra yang tertarik untuk mengaplikasikan pencahayaan LUMOS yaitu

bapak Rudy Madianto yang merupakan seorang peneliti khususnya mengenai pembenihan kentang secara aeroponik. Beliau tertarik untuk mengaplikasikan teknologi LUMOS pada pembenihan kentang sistem aeroponik yang beliau kelola.



Gambar 9. Pemasangan LUMOS pada sistem aeroponik

3.5 Publikasi

Untuk memperkenalkan teknologi LUMOS ke masyarakat luas, LUMOS telah di publikasikan di beberapa media online seperti Prasetya online dan okezone kampus serta media TV yaitu JTV. Diharapkan dengan publikasi ini mampu menjadikan

Kelompok Tani Anjasmoro III sebagai kelompok percontohan pembenihan kentang dengan teknologi pencahayaan otomatis sebagai solusi kekurangan pencahayaan pada pembenihan kentang terutama pada daerah dataran tinggi.



Gambar 8. Publikasi LUMOS melalui JTV



Gambar 10. Publikasi LUMOS melalui media internet

4. KESIMPULAN

- 1) Cara perancangan dan pembuatan LUMOS diawali dengan perakitan hardware, kemudian kalibrasi sensor, pembuatan hardware dan pengujian pada *greenhouse*.
- 2) Pengaruh penggunaan LUMOS pada pembenihan kentang di Kelompok tani Anjasmoro III dapat dilihat terjadinya penambahan diameter kentang 8,128 mm, dan penambahan massa 31,3 gram, tahan penyakit, serta mempunyai bakal benih yang banyak. Teknologi ini mampu memberikan keuntungan mencapai

Rp 20.169.000,00 pertahunnya untuk ukuran *greenhouse* 5x 20 m.

- 3) Cara sosialisasi teknologi LUMOS yang tepat yaitu dengan mempublikasikan teknolog ini pada beberapa media seperti Prasetya online, okezone kampus dan JTV.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andji,S. 2012. Analisis Budidaya Tanaman Kentang di Desa Sumberbrantas Kota Batu.Skripsi.Malang:UB-Press
- British.2009. Photo Period and Plant Growth: Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 80(1) 2-10.
- Runkel E.2009. Handbook: Controlling Photoperiodic. Greenhouse Product news 12(01):90-98
- Wijacaksono, A. 2011. Respon Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Atlantis Dalam System Aeroponik Terhadap Periode Pencahayaan. Bogor: FMIPA IPB.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesainya program ini berkat dukungan dari banyak pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) DIKTI yang telah memberikan dana hibah sehingga program ini dapat dilaksanakan dengan baik.
- 2) Bapak Yusron Sugiarto. STP. MSc. MP selaku dosen pembimbing yang membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
- 3) Bapak Sugeng S.Pt dan Bapak Rudy Madiyanto selaku mitra kerja dalam pelaksanaan program ini.
- 4) Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan do'anya.
- 5) Segenap pihak yang telah ikut andil dalam proses penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.