

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI VARIETAS CIHERANG  
(*Oryza sativa* L.) PADA BEBERAPA TINGKAT KADAR AIR SECARA  
PRESISI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNTUK  
TANAM PADI DI LAHAN KERING**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**MAYANG LISA TRIANA  
1914121014**



**FAKULTAS PERTANIAN  
BANDAR LAMPUNG  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2023**

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI VARIETAS CIHERANG  
(*Oryza sativa* L) PADA BEBERAPA TINGKAT KADAR AIR SECARA  
PRESISI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNTUK  
TANAM PADI DI LAHAN KERING**

Oleh

**MAYANG LISA TRIANA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRACT**

### **GROWTH AND YIELD OF CIHERANG VARIETY RICE PLANT (*Oryza sativa* L) AT SEVERAL LEVELS OF WATER CONTENT PRECIOUSLY USING ARDUINO MICROCONTROLLER FOR PLANTING RICE IN DRY LAND**

**By**

**MAYANG LISA TRIANA**

*Rice production in Indonesia has decreased by 0.23 million tons of milled dry grain in the 2020-2021 period. One of the causes of the reduction in rice production is the increasingly limited availability of water for agricultural land and the conversion of rice fields. To overcome this problem, utilizing dry land is utilized. The Ciherang Rice Variety is a superior variety that can produce high production in conditions of limited water. Increasing rice production can be done by implementing good water management. Therefore, several water content are regulated in Ciherang variety rice cultivation assisted by the Arduino UNO microcontroller. This research aims to determine the minimum water content for the highest growth and yield of Ciherang variety rice plants (*Oryza sativa* L.). This research was conducted in a greenhouse, Lab. Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The research was structured in completely randomized design with a single factor, namely water content: (P1) 20-40%, (P2) 40-60%, (P3) 60-80%, and (P4) 80-100%. The research data was processed based on Standard Error values to see the average effect of treatment. The research results showed that regulating water content produced a different effect only on the variable of 100 grains weight. The best growth and yield of Ciherang variety rice plants was produced in treatment 2 (P2).*

*Key words: Arduino Uno, Ciherang rice variety, growth and yield, and water content.*

## **ABSTRAK**

### **PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI VARIETAS CIHERANG (*Oryza sativa* L) PADA BEBERAPA TINGKAT KADAR AIR SECARA PRESISI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNTUK TANAM PADI DI LAHAN KERING**

Oleh

**MAYANG LISA TRIANA**

Produksi padi di Indonesia mengalami penurunan sebesar 0,23 juta ton GKG pada periode 2020-2021. Salah satu penyebab penurunan produksi padi ini adalah ketersediaan air untuk lahan pertanian yang semakin terbatas dan konversi lahan persawahan. Untuk menanggulangi masalah ini, dilakukan pemanfaatan lahan kering. Padi Varietas Ciherang merupakan varietas unggul yang dapat menghasilkan produksi yang tinggi dalam kondisi keterbatasan air. Peningkatan produksi tanaman padi dapat dilakukan dengan menerapkan manajemen air yang baik. Oleh karena itu, dilakukan pengaturan beberapa kadar air pada budidaya padi Varietas Ciherang yang dibantu dengan mikrokontroler Arduino UNO. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air minimum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi Varietas Ciherang (*Oryza sativa* L.) yang tertinggi. Penelitian ini dilakukan di rumah kaca, Lab. Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian disusun dalam RAL dengan faktor tunggal yaitu kadar air: (P1) 20-40%, (P2) 40-60%, (P3) 60-80%, dan (P4) 80-100%. Data hasil penelitian diolah berdasarkan nilai *Standart Error* untuk melihat pengaruh rata-rata perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaturan kadar air menghasilkan pengaruh berbeda hanya pada variabel pengamatan bobot 100 butir gabah. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi Varietas Ciherang terbaik dihasilkan pada perlakuan 2 (P2).

Kata kunci: Arduino Uno, kadar air, padi varietas ciherang, pertumbuhan dan hasil.

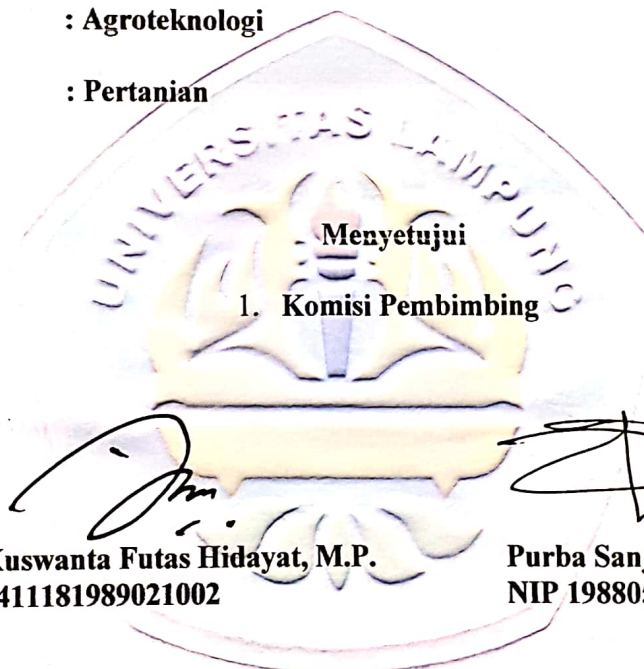
**Judul** : **Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Varietas Ciherang (*Oryza sativa* L.) pada Beberapa Tingkat Kadar Air Secara Presisi Menggunakan Mikrokontroler Arduino untuk Tanam Padi di Lahan Kering**

**Nama** : **Mayang Lisa Triana**

**NPM** : **1914121014**

**Jurusan** : **Agroteknologi**

**Fakultas** : **Pertanian**



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
**NIP 196411181989021002**

**Purba Sanjaya, S.P., M.Si.**  
**NIP 198805112019031012**

**2. Ketua Jurusan Agroteknologi**

**Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**  
**NIP 196305081988112001**

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.



Sekretaris

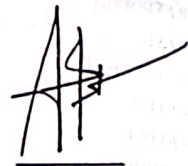
: Purba Sanjaya, S.P., M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Akari Edy S.P., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 28 Desember 2023

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Varietas Ciherang (*Oryza sativa* L.) pada Beberapa Tingkat Kadar Air Secara Presisi Menggunakan Mikrokontroler Arduino untuk Tanam Padi di Lahan Kering”** adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan penelitian yang telah saya lakukan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung, Februari 2024  
Pembuat Pernyataan



Mayang Lisa Triana  
NPM 1914121014

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Batu Ceper Branti Raya pada tanggal 10 Februari 2001 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak Suyono (Alm) dan Ibu Junaini. Riwayat Pendidikan penulis dimulai dari Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Eka Dyasa yang diselesaikan pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan Pendidikannya ke Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Merak Batin Natar yang diselesaikan pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Natar yang diselesaikan pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Natar yang diselesaikan pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis menjalani Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung pada tahun 2023 di desa Banding Agung, Kecamatan Suoh, Kabupaten Lampung Barat. Pada tahun 2022 penulis telah melaksanakan Praktik Umum di Rumah Belajar Kang Suyut Kecamatan Rajabasa Jaya, Kota Bandar Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Biologi dan Bahasa Inggris. Selain itu, penulis juga aktif dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) sebagai anggota bidang Kaderisasi periode 2021.



## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirobbil'alamin, dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati  
kupersembahkan karya ini kepada

Kedua orang tua terkasih  
Bapak Suyono (alm.) dan Ibu Junaini

Kedua saudara tercinta  
Maryudi Eka Saputra dan Merryana Dwi Saputri  
yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, nasihat, pengorbanan, doa yang  
tiada henti

Keluarga, sahabat, dan seluruh teman-teman  
yang telah memberikan segala dukungan materi, doa, motivasi dan semangatnya.

Keluarga besar Agroteknologi 2019  
Almamater tercinta, Universitas Lampung

## **MOTTO**

*“cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baiknya penolong”*

*(Q.S. Ali-Imran 3:173)*

*“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu”*

*(Ali Bin Abi Tholib)*

*“Manusia tidak memperoleh apa yang bukan dari usahanya”*

*(Mayang Lisa Triana)*

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan segala nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan Judul **”Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Padi Gogo Varietas Inpago 12 Agritan (*Oryza Sativa L.*) Dengan Pengujian Kadar Air Menggunakan Mikrokontroler Arduino”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Tujuan dalam penulisan skripsi ini yaitu sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Tentunya penulis mendapat banyak dukungan, saran, bimbingan, motivasi, dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian maupun penulisan skripsi, khususnya kepada:

1. Dr. Ir.Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Ir.Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, nasihat, saran, motivasi, serta semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Purba Sanjaya, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, nasihat, saran, motivasi, serta semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

5. Akari Edy, S.P., M.Si., selaku Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, bimbingan, nasihat, saran, motivasi, serta semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Agroteknologi yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, wawasan, dan bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
7. Kedua orang tua saya Bapak Suyono (Alm) dan Ibu Junaini yang hormati dan banggakan, selalu menguatkan sepenuh jiwa raga, merawat, memotivasi dengan nasihat-nasihat yang luar biasa, dan mendoakan agar selalu ada dalam jalan-Nya.
8. Kakak-kakak saya Maryudi Eka Saputra, Siti Nur Asiani, Merryana Dwi Saputri, dan Fikri Rafiansyah terima kasih atas segala dukungan materi, doa, motivasi dan semangatnya.
9. Tim penelitian penulis Larasati Khosyatillah dan Riki Pratama yang telah memberikan bantuan, dukungan, saran, dan semangat selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
10. Sahabat-sahabat terdekat Larasati Khosyatillah, Nurul Hanaliza Arsita, Karimah, Miranda, Indira Machfud, Ardi Alviando, Rio Adi Saputra, dan Nanda Arfia Mahmud.
11. Saudara-saudara terbaik Dinda Anisa Dewi, Anisa Dewi, Dewi Aprilia Astarini, Devi Yunika, Adzanda Oktavema, Estri Dita, Dwiky Jullian, Deri Alfaridzi, Agie Setiawan Chandra, Pangihutan S. yang selalu memberikan dukungan, saran, semangat, serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
12. Keluarga besar Agroteknologi angkatan 2019 dan keluarga besar Perma AGT yang selalu memberikan bantuan dan dukungan yang membangun.
13. Seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas saran, dukungan dan keluahan waktu dalam penelitian dan penyusunan skripsi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan terkhusus kepada penulis.

Bandar Lampung, Februari 2024  
Penulis,

**Mayang Lisa Triana**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Landasan Teori.....	3
1.5 Kerangka Pemikiran.....	5
1.6 Hipotesis.....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Botani Padi .....	8
2.2. Syarat Tumbuh .....	11
2.3 Kebutuhan Air Tanaman Padi .....	12
2.4 Mikrokontroler Arduino (UNO).....	13
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.3 Metode .....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.5 Variabel Pengamatan.....	22
3.5.1 Tinggi Tanaman .....	22
3.5.2 Jumlah Daun .....	22
3.5.3 Jumlah Anakan.....	22
3.5.4 Bobot Brangkasan Kering.....	22

3.5.5 Bobot Akar Kering .....	23
3.5.6 Jumlah Malai .....	23
3.5.7 Bobot Gabah Kering Panen.....	23
3.5.8. Bobot Gabah Isi .....	23
3.5.9 Bobot 100 Butir Gabah .....	24
3.5.10 Penggunaan Air .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil .....	25
4.1.1 Tinggi Tanaman .....	25
4.1.2 Jumlah Daun .....	26
4.1.3 Jumlah Anakan.....	26
4.1.4 Bobot Brangkasan Kering.....	27
4.1.5 Bobot Akar Kering.....	28
4.1.6 Jumlah Malai .....	28
4.1.7 Bobot Gabah Kering Panen.....	29
4.1.8 Bobot Gabah Isi .....	30
4.1.9 Bobot 100 Butir Gabah .....	30
4.1.10 Penggunaan Air .....	31
4.2 Pembahasan.....	32
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Simpulan .....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. <i>Standard Error</i> variabel tinggi tanaman. ....	39
2. <i>Standard Error</i> variabel jumlah daun. ....	39
3. <i>Standard Error</i> variabel jumlah anakan.....	39
4. <i>Standard Error</i> variabel jumlah malai. ....	40
5. <i>Standard Error</i> variabel bobot brangkasan kering.....	40
6. <i>Standard Error</i> variabel bobot akar kering.....	40
7. <i>Standard Error</i> variabel bobot gabah kering panen.....	40
8. <i>Standard Error</i> variabel bobot gabah isi.....	41
9. <i>Standart Error</i> variabel bobot 100 butir gabah.....	41
10. <i>Standard Error</i> variabel penggunaan air.....	41
11. Data kalibrasi sensor 1. ....	42
12. Nilai kalibrasi sensor 2.....	43
13. Nilai kalibrasi sensor 3.....	44
14. Nilai kalibrasi sensor 4.....	45
15. Intensitas cahaya matahari pada tiga waktu pengukuran. ....	45
16. Tampilan script modul pada Arduino UNO.....	45
17. Tampilan script modul Arduino UNO (lanjutan).....	47
18. Tampilan script sensor 1 modul Arduino UNO.....	48
19. Tampilan script sensor 2 modul Arduino UNO.....	49
20. Tampilan script sensor 3 modul Arduino UNO.....	50
21. Tampilan script sensor 4 modul Arduino UNO.....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi Varietas Ciherang ( <i>Oryza sativa</i> L.) dengan pemberian beberapa kadar air secara presisi menggunakan mikrokontroler arduino. ....	7
2. Tata Letak Percobaan.....	17
3. Diagram blok alat.....	18
4. Sketsa Arduino UNO .....	19
5. Pengaruh kadar air pada tinggi tanaman padi Varietas Ciherang (cm)..	25
6. Pengaruh kadar air pada jumlah daun padi Varietas Ciherang (helai)...	26
7. Pengaruh kadar air pada jumlah anakan padi Varietas Ciherang.....	27
8. Pengaruh kadar air pada bobot brangkasan kering padi Varietas Ciherang.....	27
9. Pengaruh kadar air pada bobot akar kering padi Varietas Ciherang.....	28
10. Pengaruh kadar air pada jumlah malai padi Varietas Ciherang. ....	29
11. Pengaruh kadar air pada bobot gabah kering panen padi Varietas Ciherang.....	29
12. Pengaruh kadar air pada bobot gabah isi padi Varietas Ciherang.....	30
13. Pengaruh kadar air pada bobot 100 butir gabah padi Varietas Ciherang.....	31
14. Penggunaan air selama budidaya tanaman padi Varietas Ciherang.....	32
15. Grafik hubungan antara nilai sensor dan kadar air tanah pada sensor 1.....	42
16. Grafik hubungan antara nilai sensor dan kadar air tanah pada sensor 2.....	43
17. Grafik hubungan antara nilai sensor dan kadar air tanah pada sensor 3.....	44
18. Grafik hubungan antara nilai sensor dan kadar air tanah pada sensor 4.....	45

19. Perakitan alat Arduino UNO.....	52
20. Perakitan saluran air.....	52
21. Persiapan media tanam.....	53
22. Proses Penanaman.....	53
23. Proses pengisian air pada ember perlakuan. ....	54
24. Pengukuran tanaman. ....	54
25. Proses pemanenan (mencabut tanaman dari kotak perlakuan). ....	55
26. Proses Pemanenan.....	55
27. Proses pengovenan selama 2x24 jam.....	56
28. Penimbangan variabel bobot brangkasan kering.....	56
29. Penimbangan variabel bobot akar kering.....	57
30. Penimbangan variabel bobot gabah kering panen.....	57
31. Penimbangan variabel bobot gabah isi.....	58
32. Penimbangan variabel bobot 100 butir gabah.....	58

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa*. L) merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Bahkan di Indonesia padi merupakan salah satu tanaman utama yang di budidayakan oleh petani sebagai makanan pokok masyarakat. Padi adalah tanaman pokok nasional dan tanaman utama yang dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, serta diproduksi dengan berbagai upaya ekstensifikasi dan intensifikasi. Upaya peningkatan produksi padi di berbagai daerah umumnya difokuskan pada area atau lahan dengan fasilitas irigasi yaitu padi sawah yang mana air selalu tersedia sepanjang musim. Namun demikian, tingkat produksinya masih belum memenuhi kebutuhan nasional.

Padi Varietas Ciherang adalah padi hasil persilangan antara varietas padi IR64 dengan varietas/galur lain. Padi Varietas Ciherang adalah hasil rakitan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Padi Varietas Ciherang adalah jenis padi yang mampu menghasilkan jumlah anakan yang banyak, juga memiliki bulir hampa yang terbilang sedikit sehingga mampu menghasilkan produksi yang tinggi. Varietas Ciherang juga cukup disenangi karena memiliki rasa nasi yang enak. Varietas ini termasuk pada padi yang tahan terhadap penyakit hawar dan bakteri, produktivitasnya tinggi dan bermutu tinggi sehingga disukai petani untuk ditanam (Balai Penelitian Tanaman Padi, 2002).

Berdasarkan data yang didapatkan dari BPS Tahun 2021 jumlah produksi padi pada tahun 2021 yaitu sebesar 54,42 juta ton GKG, mengalami penurunan

sebanyak 233,91 ribu ton atau 0,43 persen dibandingkan produksi padi di tahun 2020 yang sebesar 54,65 juta ton GKG. Di Lampung sendiri jumlah produksi padi pada tahun 2021 berdasarkan data BPS yaitu sebesar 2.485.452,78 ton. Seiring bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan padi semakin meningkat, namun saat ini justru produksi padi menurun. Oleh karena itu produksi padi seharusnya diperbaiki dan ditingkatkan (BPS, 2021).

Kondisi air yang semakin terbatas untuk lahan pertanian dapat menyebabkan penurunan produksi padi. Peningkatan produksi tanaman saat ini menempati prioritas utama dalam pembangunan pertanian. Produktivitas dapat dikaji melalui subsistem tanah, air dan pola lahan untuk penggunaan pada periode tertentu. Efisiensi penggunaan air mutlak diperlukan dalam upaya untuk meningkatkan nilai ekonomi air irigasi, oleh karena itu salah satu strategi yang dapat dilakukan adalah dengan mengubah paradigma nilai produktivitas lahan dari hasil produk (produk komoditi) per satuan luas lahan menjadi produktivitas air yaitu hasil persatuan volume air yang digunakan. Produktivitas air tanaman adalah perbandingan antara hasil yang diperoleh dengan jumlah air yang diberikan terhadap tanaman, dengan satuan kg hasil per m<sup>3</sup> air yang digunakan. Peningkatan produksi tanaman dapat dilakukan dengan penerapan manajemen air yang baik seperti pengujian beberapa kadar air untuk mengetahui interaksi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Prabowo dan Wiyono, 2006).

*Internet of Things* merupakan salah satu inovasi teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengetahui kadar air kapasitas lapang pada tanah. Mengetahui kadar air kapasitas lapang dapat sangat bermanfaat untuk menentukan perlakuan dan penanganan pada tanaman budidaya. Memanfaatkan IOT dapat meningkatkan nilai efisiensi dalam penggunaan air karena bekerja berdasarkan kebutuhan air yang diperlukan tanah dan tanaman budidaya. Kontrol otomatis dalam pemberian air dan nilai kelembaban tanah dapat mengurangi tenaga manusia dalam mengairi tanaman (Candra, 2015). Oleh karena itu dalam penelitian Ini bertujuan untuk mengetahui kadar air minimum terbaik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk padi Varietas Ciherang (*Oryza sativa* L.) menggunakan alat mikrokontroler arduino.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka perumusan masalah pada penelitian adalah apakah terdapat kadar air minimum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi Varietas Ciherang (*Oryza sativa* L.) yang sama baiknya dengan kadar air 80-100%?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dilaksanakannya penelitiannya ini adalah mengetahui kadar air minimum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi Varietas Ciherang (*Oryza sativa* L.) yang sama baiknya dengan kadar air 80-100%

## 1.4 Landasan Teori

Tanaman padi merupakan tanaman yang sangat peka terhadap kekeringan. Kekurangan air pada tanaman padi akan sangat mengganggu fungsi seluler pada tanaman yang nantinya berdampak negatif pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Respon yang ditunjukkan tanaman padi terhadap kondisi kekeringan beragam tergantung tingkat keparahan kekeringan, waktu terjadinya kekeringan dan genotype (Castillo dkk., 2006). Tanaman merespon kekeringan dengan mengurangi laju transpirasi sebagai bentuk penghematan air. Kekurangan air pada daun dapat menyebabkan sel-sel tanaman kehilangan turgor.

Proses penggulungan daun untuk memperkecil luasan permukaan daun dan menutupnya stomata merupakan mekanisme yang dilakukan tanaman untuk memperlambat terjadinya laju transpirasi atau menurunkan dampak kehilangan air. Proses penutupan stomata akan berdampak pada proses pertukaran CO<sub>2</sub> dan

O<sub>2</sub> dari jaringan tanaman ke atmosfer menjadi terhambat, sedangkan penggulungan daun untuk memperkecil luas permukaan daun akan memperkecil tangkapan radiasi surya yang keduanya berdampak pada penurunan laju fotosintesis. Selanjutnya kekurangan air bagi tanaman padi dapat merangsang peningkatan sintesis dan pembebasan asam absisat dari sel-sel mesofil daun. Hormon ini pada membran sel membantu mempertahankan stomata tetap tertutup. Hormon ABA juga mempercepat penuaan dan pengguguran daun (Fischer dan Fukai, 2003).

Tanaman padi yang saat ini paling banyak ditanam oleh petani adalah tanaman padi Varietas Ciherang. Padi Varietas Ciherang ini dinilai tahan jika ditanam pada musim hujan maupun musim kemarau serta tahan dengan serangan OPT seperti wereng coklat dan penyakit hawar. Di wilayah Sumatera, tanaman padi Varietas Ciherang banyak mendominasi dengan luas tanam mencapai 1.548.934 ha (BPS, 2013). Tanaman padi Varietas Ciherang tidak dapat digenangi air terus menerus pada pertanamannya karena menyebabkan kekurangan kadar oksigen pada tanah yang nantinya dapat membentuk senyawa-senyawa beracun dalam tanah seperti Al, Fe, asam-asam organik, dan H<sub>2</sub>S yang mempengaruhi tanaman menjadi kerdil (Hardjowigeno dan Rayes, 2005). Tanaman padi sebenarnya dapat bertahan hidup dalam kondisi tanah yang selalu tergenang, tetapi tidak dapat tumbuh secara optimal dalam kondisi hypoxia (kekurangan oksigen).

Petani di Indonesia memiliki kebiasaan untuk selalu menggenangi sawahnya secara terus menerus dari bibit padi baru ditanam sampai tanaman mendekati waktu panen, baik saat musim hujan maupun musim kemarau. Cara seperti ini yang menjadi kebiasaan petani justru menunjukkan bahwa penggunaan air tidak efisien. Dengan penggunaan air yang tidak efisien ini membuat kebutuhan air pada padi sawah dari awal penanaman sampai dengan panen mencapai 800-1200 mm/bulan, dan konsumsi 6-10 mm per harinya (Pinem dkk., 2017). Sedangkan menurut Purwono dan Purnawati (2009) menjelaskan bahwa tanaman padi dapat tumbuh baik di daerah yang beriklim tropis yakni dengan curah hujan rata-rata 200 mm/bulan atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan. Berdasarkan kebutuhan air yang perlukan tanaman padi untuk tumbuh maka dilakukan

perhitungan untuk menentukan kadar air minimum yang masih bisa memenuhi kebutuhan air tanaman padi. Diasumsikan perhitungan jumlah air berdasarkan perlakuan kadar air dapat diketahui kebutuhan air tanaman padi yang tidak kurang dari 200 mm/ bulan adalah pada kadar air 40% dari kapasitas lapang.

Arduino UNO merupakan alat yang dapat bekerja dengan optimal yaitu menyiram secara otomatis pada tanaman karena adanya sensor kelembaban tanah yang mampu mendeteksi kadar air dalam tanah sehingga dapat mencegah terjadinya kekurangan dan kelebihan air pada tanah. Sedangkan pada penelitian Mahardika (2019) menyebutkan bahwa sensor kadar air tanah berbasis mikrokontroler Arduino ini dapat berjalan dengan baik, yaitu menyalakan pompa pada saat kadar air tanah turun melewati nilai titik kritis dan mematikan pompa pada saat kadar air tanah naik melewati nilai kapasitas lapang. Sensor kelembaban tanah adalah sensor yang digunakan untuk melakukan pengukuran kelembaban tanah. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah ini adalah memberikan luaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang berada di antara lempeng kapasitor silinder. Keunggulan metode ini yaitu pengukuran dapat langsung dilakukan secara mudah di lapangan dan nilai kelembaban tanah langsung dapat diketahui.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Tanaman padi varietas ciherang merupakan tanaman yang dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Tanaman padi Varietas Ciherang banyak dibudidayakan karena merupakan varietas yang tahan OPT. Namun di Indonesia sendiri padi Varietas Ciherang produktivitasnya masih rendah karena berbagai kesalahan dalam teknik budidaya yang diterapkan. Salah satunya adalah waktu penggenangan tanaman yang dilakukan dari awal penanaman sampai panen yang justru menurunkan produktivitas tanaman padi.

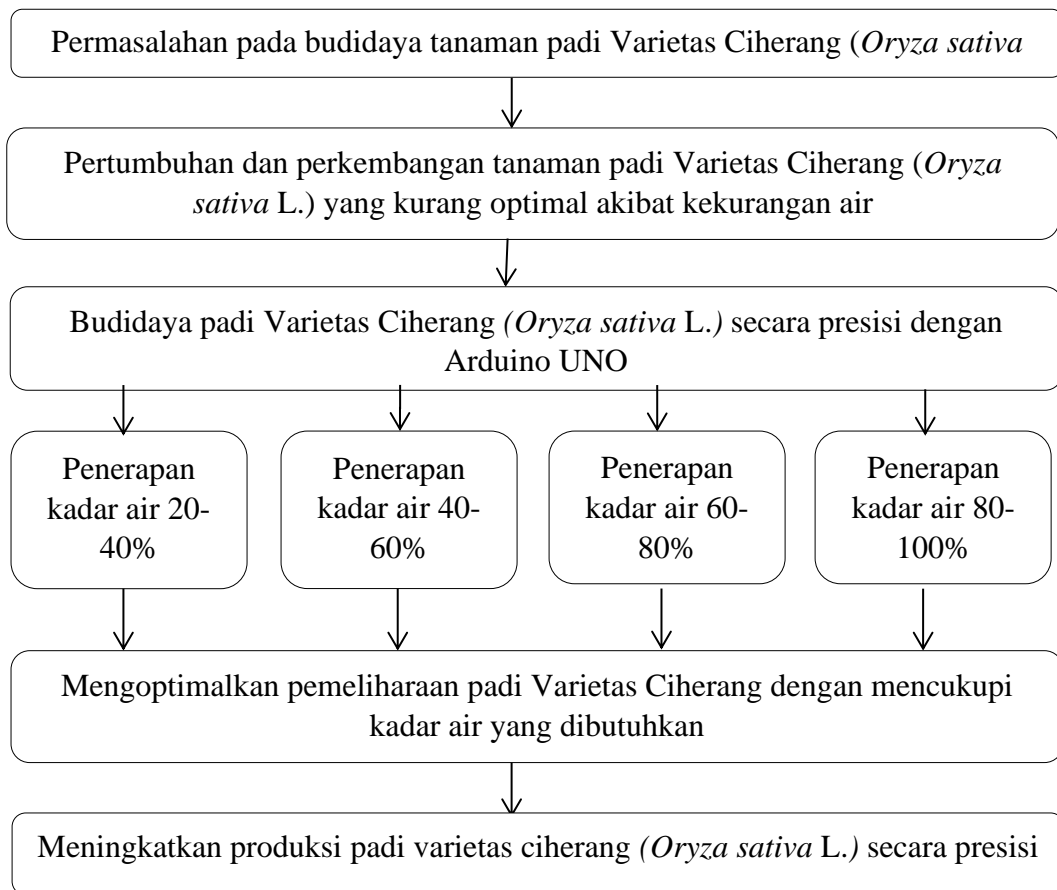
Air merupakan komponen penting dalam budidaya padi. Kekurangan air dalam budidaya padi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti tanaman

menjadi kerdil, selain itu juga mempengaruhi perkembangan tanaman seperti turunnya produksi hasil. Saat ini di Indonesia sendiri masalah utama dalam budidaya padi adalah keterbatasan air. Tanaman padi Varietas Ciherang termasuk varietas padi yang cukup tahan pada kondisi kekeringan, namun kadar air yang diberikan harus tetap diperhatikan. Kondisi kekeringan yang berlebihan akan tetap menurunkan hasil produksi yang cukup signifikan.

Budidaya padi Varietas Ciherang di Indonesia sebagian besar masih menggunakan cara budidaya secara konvensional yaitu dengan penyiraman yang dilakukan secara konvensional atau hanya mengandalkan penyiraman dari air hujan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan agar kebutuhan air pada padi dapat tercukupi yaitu dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler Arduino merupakan alat penyiraman otomatis dengan mengontrol kadar air pada media tanam dan dibantu oleh sensor kelembaban tanah. Oleh karena itu untuk mengetahui interaksi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi varietas ciherang (*Oryza sativa* L.) dilakukan pengujian beberapa kadar air. Kadar air yang diterapkan yaitu 20-40%, 40-60%, 60-80%, dan 80-100%. Penerapan beberapa kadar air ini nantinya akan dikontrol secara presisi menggunakan mikrokontroler arduino dan sensor kelembaban tanah.

Pemanfaatan mikrokontroler arduino adalah sebuah kemajuan dalam teknik budidaya tanaman padi khususnya dalam hal penyiraman tanaman. Alat ini memudahkan penyiraman tanaman dan dapat mengontrol kadar air yang diberikan pada tanaman padi. Penerapan arduino uno pada budidaya padi varietas ciherang dapat mencegah terjadinya kekurangan kebutuhan air pada tanaman. Pengujian beberapa level kadar air yang diberikan pada tanaman padi Varietas Ciherang diharapkan mendapatkan informasi kadar air terbaik yang untuk tanaman padi Varietas Ciherang. Kadar air terbaik bagi tanaman padi Varietas Ciherang ini nantinya dapat diterapkan setiap petani untuk mendapatkan hasil produksi terbaik yang dilakukan secara presisi.





Gambar 1. Kerangka pemikiran pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi Varietas Ciherang (*Oryza sativa* L.) dengan pemberian beberapa kadar air secara presisi menggunakan mikrokontroler arduino.

### 1.6 Hipotesis

Kadar air minimum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman padi Varietas Ciherang yang sama baiknya dengan kadar air air 80-100% adalah 40-60%.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Botani Padi

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun yang berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Penanaman padi sendiri sudah dimulai sejak Tahun 3.000 sebelum masehi di Zhejiang, Tiongkok (Purwono dan Purnamawati, 2007). Hampir setengah dari penduduk dunia terutama dari negara berkembang termasuk Indonesia sebagian besar menjadikan padi sebagai makanan pokok yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan pangannya setiap hari (Rahmawati, 2006). Hal tersebut menjadikan tanaman padi mempunyai nilai spiritual, budaya, ekonomi, maupun politik bagi bangsa Indonesia karena dapat mempengaruhi hajat hidup banyak orang. Padi sebagai makanan pokok dapat memenuhi 56 – 80% kebutuhan kalori penduduk di Indonesia (Syahri dan Somantri, 2016).

Padi termasuk genus *Oryza* L yang meliputi lebih kurang 25 spesies, tersebar didaerah tropik dan daerah sub tropik seperti Asia, Afrika, Amerika dan Australia. Di Indonesia pada mulanya tanaman padi diusahakan didaerah tanah kering dengan sistem ladang, akhirnya orang berusaha memantapkan hasil usahanya dengan cara mengairi daerah yang curah hujannya kurang. Tanaman padi yang dapat tumbuh dengan baik didaerah tropis ialah *Indica*, sedangkan *Japonica* banyak diusahakan didaerah sub tropika.

Klasifikasi Tanaman Padi menurut Tjitrosoepomo (2004)

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Liliopsida</i> (berkeping satu / monokotil)
Sub Kelas	: <i>Commelinidae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L

Tanaman padi terdiri dari dua bagian utama yaitu, bagian vegetatif (fase pertumbuhan) dan bagian generatif (fase reproduktif). Bagian vegetatif tanaman padi antara lain daun, batang dan akar, sedangkan bagian generatif tanaman padi meliputi bunga, malai dan gabah (Purwono dan Purnamawati, 2007).

#### **a. Daun**

Daun tanaman padi adalah daun yang akan tumbuh dan berkembang pada buku masing-masing satu buah dengan susunan berselang-seling. Daun padi memiliki ciri khas yaitu mempunyai sisik dan daun telinga yang dapat membedakan dengan tanaman jenis rumput lainnya (Hasanah, 2007). Bagian-bagian pada daun tanaman padi, yaitu helaian daun yang terletak pada batang padi serta bentuknya memanjang seperti pita. Pelepah daun yaitu bagian daun yang menyelubungi batang. Serta daun lidah yang terletak pada perbatasan antara helaian daun dan upih (Herawati, 2012).

**b. Batang**

Batang tanaman padi terdiri dari ruas yang dibatasi oleh buku, dan tunas (anakan) yang tumbuh pada buku. Jumlah buku sama dengan jumlah daun ditambah dua yaitu satu buku untuk tumbuhnya koleoptil dan satu buku sebagai dasar tumbuhnya malai. Ruas yang terpanjang adalah ruas teratas dan panjangnya berangsur menurun sampai ke ruas yang terdekak permukaan tanah (Hanum dkk., 2018).

**c. Akar**

Perakaran tanaman padi dibagi menjadi empat kelompok, yaitu (1) Akar tunggang, yaitu akar yang tumbuh pada saat benih berkecambah, (2) Akar serabut, yaitu akar yang tumbuh setelah padi berumur 5-6 hari dan berbentuk akar tunggang dan akan menjadi akar serabut, (3) Akar rumput, yaitu akar yang keluar dari akar tunggang dan akar serabut. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara, dan (4) Akar tajuk, yaitu akar yang tumbuh dari ruas batang terendah. Akar yang telah dewasa berwarna coklat sedangkan akar yang masih muda atau akar yang baru tumbuh berwarna putih (Sudirman dan Iwan 1994).

**d. Malai**

Malai padi merupakan sekumpulan bulir yang muncul dari buku paling atas, terdiri dari cabang primer, sekunder, dan tersier. Pada cabang tersebut terdapat bulir dengan sistem percabangan berpasangan. Dalam satu malai secara berturut-turut bunga padi membuka malai dari ujung menuju pangkal. Sebuah malai dapat selesai membuka dalam waktu 5-8 hari sedangkan 1 rumpun untuk menyelesaikan kegiatan tersebut antara 10-14 hari (Hanum dkk., 2018).S

### e. Bunga

Bunga padi merupakan jenis golongan bunga berkelamin dua setiap bunga mempunyai enam buah benang sari yang bertangkai pendek dan dua tangkai putik dengan dua buah kepala putik. Proses penyerbukan pada tanaman padi dimulai dengan menempelnya serbuk sari pada kepala putik dan setelah itu maka tanaman padi akan menghasilkan buah padi (gabah) yang terdiri dari bagian kulit yang disebut dengan sekam dan bagian dalam yang disebut dengan kariopsis sedangkan beras merupakan bagian dari kariopsis yang terdiri dari lembaga (embrio) dan endosperm (Sudirman dan Iwan, 1994).

## 2.2. Syarat Tumbuh

Padi Varietas Ciherang termasuk dalam kelompok padi Indica. Padi ini merupakan varietas padi sawah yang sangat cocok ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah. Padi ini dapat ditanam pada musim hujan dan kemarau dengan ketinggian di bawah 500 m dari permukaan laut. Varietas Ciherang merupakan hasil persilangan antara varietas padi IR64 dengan varietas / galur lain (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Padi Varietas Ciherang dilepas pada tahun 2000. Memiliki umur tanaman 116-125 hari. Bentuk tanaman tegak dengan tinggi tanaman 107-115 cm, jumlah anakan produktif sekitar 14-17 batang. Varietas Ciherang tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 2 dan 3. Rata-rata produksi 6 t/ha dengan potensi hasil 8,5 t/ha (Suprihatno, et al. 2010).

### **2.3 Kebutuhan Air Tanaman Padi**

Air memiliki peranan sangat penting dalam berusahatani terutama bagi usahatani padi sawah. Tanaman padi merupakan tanaman yang sangat banyak membutuhkan air khususnya pada saat tumbuh tanaman harus selalu tergenang air. Agar produktivitas padi cukup baik dan efektif dalam satuan luas lahan, maka dibutuhkan suplay air yang cukup melalui irigasi. Oleh karena itu untuk menunjang ketersediaan air bagi usahatani padi haruslah dilakukan pengelolaan air secara kontinyu baik dari segi kuantitas maupun kualitas sehingga menjamin tanaman padi tidak mengalami kekurangan air yang berakibat akan menurunkan hasil produksi.

Kebutuhan air untuk tanaman padi sawah mencakup perhitungan air yang masuk dan keluar dari lahan sawah. Air di petakan sawah dapat bertambah karena turun hujan, sengaja diairi dari saluran irigasi dan perembesan dari sawah yang letaknya lebih tinggi. Pada pertanaman padi terdapat tiga fase pertumbuhan yaitu fase vegetatif (0-60 hari), fase generatif (60-90 hari), dan fase pemasakan (90-120 hari). Untuk mengetahui kebutuhan air yang harus disediakan untuk irigasi lahan pertanian, informasi atau data kebutuhan air tanaman sangat diperlukan.

Kebutuhan air tanaman tergantung dari jenis dan umur tanaman, waktu atau periode pertanaman, sifat fisik tanah, teknik pemberian air, jarak dari sumber air pada lahan pertanian dan luas areal pertanaman yang akan diairi. Oleh sebab itu agar penggunaan air irigasi lebih efisien dan efektif, maka sangat penting mengetahui pemakaian air konsumtif tanaman.

Pada lahan sawah kehilangan air dapat terjadi melalui evaporasi, transpirasi, dan perlokasi dan sangat bervariasi. Kehilangan air pada lahan sawah beririgasi bervariasi antara 5,6-20,4 mm/hari. Variasi kehilangan air yang paling sering diamati berkisar antara 6-10 mm/hari. Dengan demikian rata-rata jumlah air yang dibutuhkan untuk memproduksi padi yang optimal adalah 180-300 mm/bulan. Dalam satu periode tanam bahwa kebutuhan untuk seluruh operasional pengelolaan sawah beririgasi (pembibitan, persiapan lahan dan irigasi) adalah

1.240 mm. Hampir selama periode pertumbuhannya padi memerlukan kondisi lahan yang jenuh air. (Budi, 2000).

Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi pada periode tanam sampai panen dengan umur tanaman 100 hari akan memerlukan air 520-1.620 mm. Untuk padi umur 130 hari membutuhkan air sebanyak 720-2.160 mm. Penggunaan air irigasi juga sangat bervariasi antara musim penghujan dan musim kemarau dan sangat tergantung pada tingkat pengelolaan tanaman dan sistem pengelolaannya.

## **2.4 Mikrokontroler Arduino (UNO)**

Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram input dan output dengan batuan alat sebagai hasilnya. Arduino pertama kali ditemukan pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang mencoba membuat proyek untuk membuat perangkat saat mengendalikan proyek yang dibuat oleh mahasiswa pada waktu dengan harga yang lebih murah dari harga yang telah tersedia pada saat itu (Franata, 2014).

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis dalam proses berkerja Arduino UNO. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-postif plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah baterai dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin V<sub>cc</sub> dari konektor power. Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 – 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V pada board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 V, volt regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7-12 V (Mardika, 2019).

Arduino UNO mempunyai sebuah sekering reset yang memproteksi port USB komputer dari hubungan pendek dan arus lebih. Jika lebih dari 500 mA diterima port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan koneksi sampai hubungan pendek atau kelebihan beban hilang. Arduino UNO R3, memiliki karakter fisik panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino UNO masing-masingnya adalah 2,7 dan 2,1 inc, dengan konektor 11 USB dan power jack yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup yang memungkinkan board untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak. Sebagai catatan, bahwa jarak antara pin digital 7 dan 8 adalah 160 ml bukan sebuah kelipatan genap dari jarak 100 ml dari pin lainnya. Setelah mengetahui tentang mikrokontroler dan Arduino, ada berapa perangkat pendukung untuk merangka sebuah mikrokontroler. Perangkat tambahan itu antara lain, kabel jumper, sensor, shield tambahan, dan masih banyak lainnya. (Husdi, 2018).



### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 hingga bulan Juni 2023. Penelitian ini akan menggunakan rumah kaca Laboratorium Lapangan Terpadu (LTPD), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Dengan spesifik lokasi 05°22'BT, pada ketinggian 148 m dpl.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kabel jumper, kertas lakmus, Mikrokontroler (meliputi Arduino UNO), sensor kelembaban tanah, pompa air, relay 4 channel, breadboard, laptop, obeng tespen min plus, oven, nampan, penjepit, mangkuk, lakban, gerindra ( alat pemotong kayu ), kayu, solder, gunting, karter, lakban, penggaris, spidol, meteran, bambu, paku, paralon ½ inc, paralon T ½ inc, penutup paralon ½ inc, ember, plastik berwarna bening, tali rafia, timbangan analitik, dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih padi varietas ciherang, tanah, pupuk kandang, pupuk NPK mutiara, pestisida, dolomit, dan arang sekam.

### 3.3 Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial dalam 4 perlakuan serta 4 ulangan sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Perlakuan yang diujikan memakai faktor tunggal yakni kadar air tanah dengan persentase (P1) 20-40%, (P2) 40-60%, (P3) 60-80%, dan (P4) 80-100% dari kapasitas lapang sehingga diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut. Kombinasi perlakuan beberapa kadar air diterapkan selama penanaman padi dari fase vegetatif, fase generatif, dan fase pemasakan. Data hasil penelitian diolah dengan menggunakan nilai *Standard Error* untuk melihat nilai rata-rata perlakuan.

$$SE = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

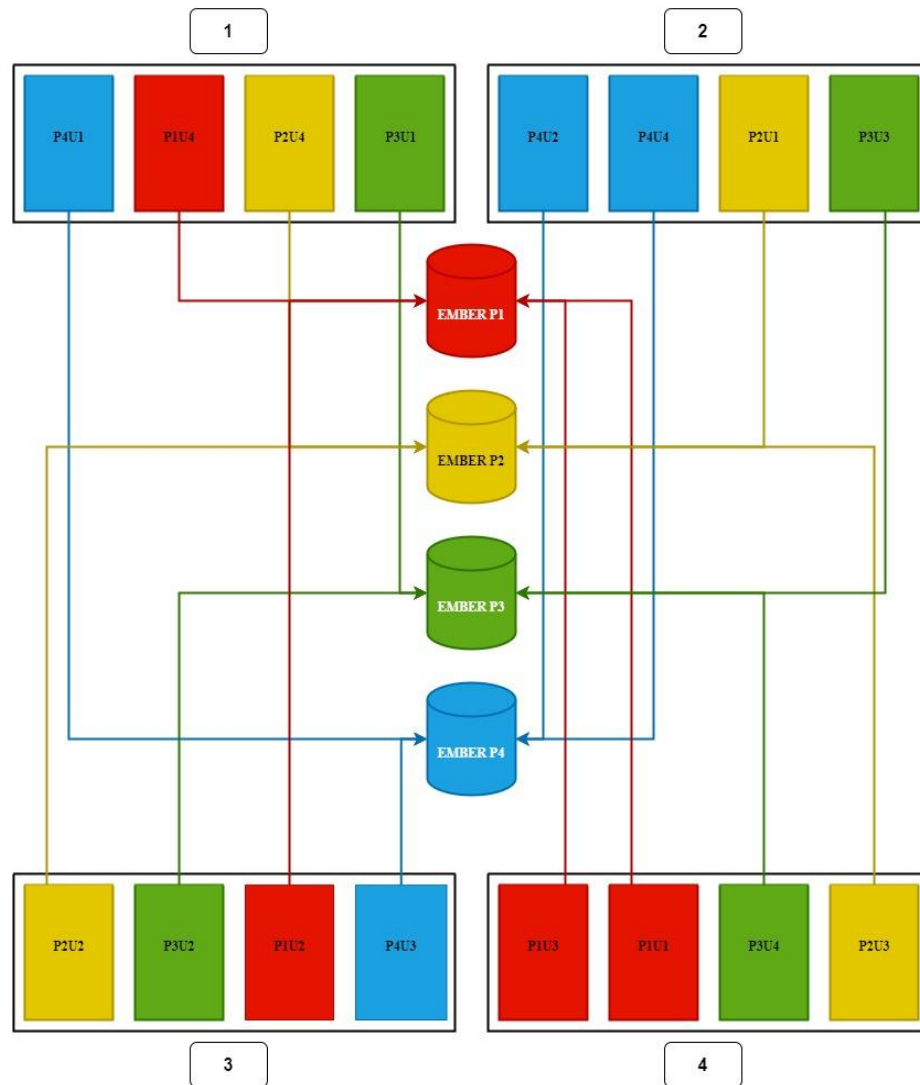
Keterangan :

SE : Kesalahan baku sampel  
 $\sigma$  : Simpangan baku sampel  
 n : Jumlah sampel

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Penentuan Petak Perlakuan

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca menggunakan 4 petakan perlakuan yang dibagi menjadi 4 ulangan pada setiap perlakuannya. Setiap petakan perlakuan berukuran 140 cm x 100 cm dan petak ulangan berukuran 35 cm x 100 cm pada setiap perlakuan. Tata letak perlakuan disajikan pada gambar :

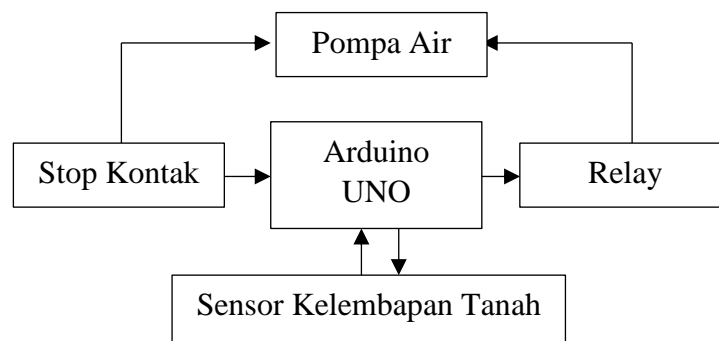


Gambar 2. Tata Letak Percobaan.

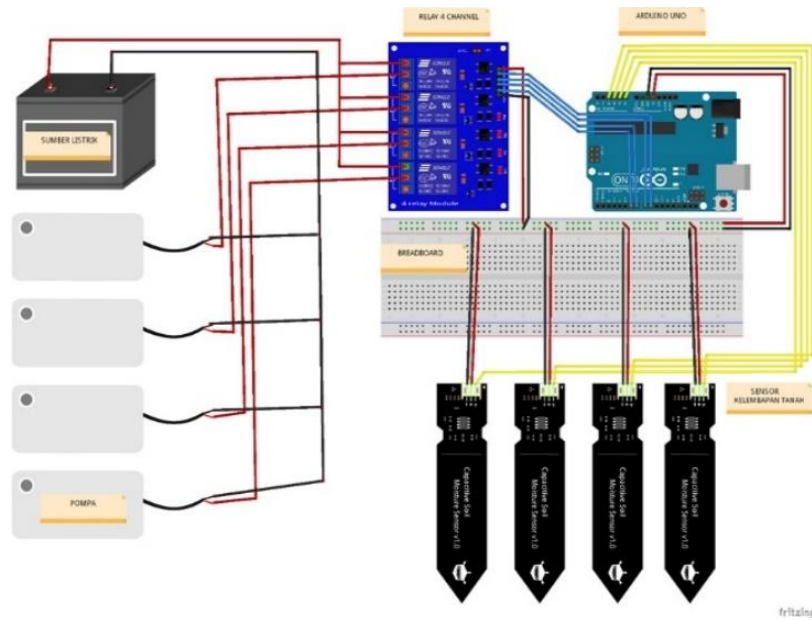
Keterangan: P1 (kadar air 20-40% dari kapasitas lapang), P2 (kadar air 40-60% dari kapasitas lapanga), P3 (kadar air 60-80%), dan P4 (kadar air 80-100% dari kapasitas lapang).

### 3.4.2 Perakitan Arduino UNO

Perakitan Arduino UNO dilakukan sebelum pembuatan petak perlakuan yang nantinya digunakan sebagai alat pengatur kelembaban tanah otomatis agar kadar air pada media tanam sesuai dengan yang diinginkan. Hal pertama yang perlu dilakukan yaitu persiapan alat dan bahan yang diperlukan. Alat dan bahan yang perlu disiapkan yaitu Arduino UNO, relay 4 channel, kabel jumper, sensor kelembaban tanah, dan pompa celup dll. Setelah perakitan selesai barulah pemrograman dan alat Arduino UNO dilakukan yaitu dilakukan dengan mengadakan percobaan, pengujian modul-modul serta mengintegrasikan modul tersebut dengan program untuk mengendalikan sistem agar menjadi satu kesatuan yang utuh dan diperoleh hasil yang maksimal.



Gambar 3. Diagram blok alat.



Gambar 4. Sketsa Arduino UNO

### 3.4.3 Pembuatan Petak Perlakuan

Pembuatan petak perlakuan dengan menggunakan papan kayu yang memiliki lebar 140 cm dan panjang 100 cm. Petak perlakuan yang sudah dibuat selanjutnya dialasi dengan plastik agar air dapat tetap bertahan pada petak perlakuan, sehingga kita dapat mengatur kadar air pada setiap petak perlakuan. Setelah itu dibagi empat kotak yang nantinya akan digunakan sebagai ulangan pada tiap perlakuan. Panjang tiap ulangan adalah 100 cm dan lebar 35 cm.

### 3.4.4 Perakitan Saluran Air

Saluran air yang digunakan pada penelitian ini berasal dari selang dengan ukuran 3/4 inch dengan panjang 140 cm yang digunakan sebagai aliran air. Sebelum digunakan selang dilubangi terlebih dahulu menggunakan solder agar besar lubang setiap sisi sama, jarak antar lubang kurang lebih 10 cm. Setelah selang

terlubangi semua barulah selang di sabungkan dengan pompa air. Posisi selang pada setiap kotak harus mengelilingi lubang tanam, yang fungsinya agar setiap tanaman menerima air dengan porsi yang sama.

### 3.4.5 Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang diambil dari lahan sekitar LTPD Fakultas Pertanian Unila. Media tanam yang digunakan terdiri dari arang sekam, pupuk kandang dan tanah dengan perbandingan 1:1:4. Selanjutnya dilakukan pengukuran pH tanah. Jika pH tanah tidak sesuai dengan anjuran (5,5-7,5) maka akan diberikan kapur dolomit untuk meningkatkan kadar pH tanah. Setiap ulangan ditambahkan 50 gram dolomit dengan cara ditabur.

### 3.4.6 Kalibrasi Alat

Kalibrasi alat dilakukan dengan cara mencari persamaan nilai sensor dengan nilai kadar air tanah. Kegiatan ini diawali dengan membasahi tanah hingga seluruh ruang pori terisi oleh air kemudian didiamkan selama 24 jam hingga air tidak lagi menetes dari tanah. Setelah itu, sensor ditancapkan pada tanah tersebut untuk mengetahui nilai sensor dan kadar airnya. Selanjutnya, tanah itu dikeringkan dengan suhu 105°C selama  $\pm 5$  menit dan kemudian didiamkan hingga dingin lalu ditancapkan sensor, diulang sebanyak 5 kali. Terakhir, setelah proses pengeringan sebanyak 5 kali tersebut, tanah akan sekali lagi dikeringkan selama 1 x 24 jam. Pengolahan data akan dilakukan dengan menyamakan nilai yang ada sehingga didapatkan persamaan nilai sensor dan nilai kadar air tanah.

Kadar air selanjutnya dihitung dengan menggunakan metode Thorntwaite:

$$\theta_{wfc} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat kering}} \times 100\%$$

(Gustama, 2012).

### **3.4.7 Penanaman**

Penanaman padi Varietas Ciherang dilakukan dengan cara ditugal. Kemudian dibuat lubang tanam dengan kedalaman 3-5 cm. Jarak tanam yang digunakan yaitu 20 cm x 15 cm. Pada setiap petak terdapat 10 lubang tanam. Setiap lubang tanam diisi dengan 3 benih dan ditutup dengan tanah.

### **3.4.8 Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiangan gulma dan pemupukan. Penyulaman tanaman dilakukan bila terdapat benih yang tidak tumbuh pada umur 1 sampai 2 minggu. Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang ada pada petak perlakuan tanaman padi. Penyiangan gulma dilakukan setelah 7 hari atau 10 hari setelah tanam. Penyiangan selanjutnya dilakukan pada 20 hst, 30 hst, dan 40 hst. Pemupukan dilakukan sebanyak 4 kali selama penanaman. Pemupukan pertama dilakukan pada 7 hari sebelum tanam sebagai pemupukan dasar. Pemupukan selanjutnya dilakukan pada 15 HST, 30 HST, dan 45 HST dengan dosis 3,5 g per petak perlakuan. Pemupukan dilakukan dengan cara disebar pada sekitaran tanaman.

### **3.4.9 Pemanenan**

Pemanenan padi dilakukan saat gabah telah menguning, pada umur 120 HST. Pemanenan diawali dengan menggenangi petakan dengan air hingga tanahnya lunak, lalu tanaman padi dicabut hingga akarnya. Digunakan plastik atau terpal sebagai alas tanaman padi yang baru saja dipanen untuk dipisahkan dari akar dan gabahnya.

### **3.5 Variabel Pengamatan**

#### **3.5.1 Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris mulai dari pangkal batang di permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi. Pengukuran tinggi tanaman diamati setiap 1 minggu sekali dilakukan pada 5 tanaman sampel di setiap ulangan.

#### **3.5.2 Jumlah Daun**

Pengamatan jumlah daun dilakukan 1 minggu sekali sampai minggu ke-12 dilakukan pada 5 tanaman sampel. Daun yang diamati yaitu daun yang sudah terbuka sempurna, tidak kuning dan layu.

#### **3.5.3 Jumlah Anakan**

Perhitungan jumlah anakan dilakukan setiap 1 minggu sekali dan berhenti saat titik maksimum perkembangan vegetatif yang ditandai dengan keluarnya malai. Perhitungan dilakukan pada 5 tanaman sampel.

#### **3.5.4 Bobot Brangkasan Kering**

Brangkasan kering didapatkan saat sampel padi setelah dipanen dan dikeringkan dengan cara pengovenan dengan suhu 80° C selama 2 x 24 jam. Bobot



brangkasan kering didapatkan dengan cara menimbang brangkasan per sampel menggunakan timbangan digital dan dinyatakan dalam gram (g).

### **3.5.5 Bobot Akar Kering**

Akar kering didapatkan saat sampel tanaman sudah dipotong akarnya kemudian dikeringkan dengan cara pengovenan dengan suhu 80° C selama 2 x 24 jam.

Bobot akar kering didapatkan dengan cara menimbang akar per sampel menggunakan timbangan digital dan dinyatakan dalam gram (g).

### **3.5.6 Jumlah Malai**

Perhitungan jumlah malai dilakukan dengan menghitung sampel anakan produktif pada saat padi memasuki pertumbuhan generatif dan dilakukan setiap 2 minggu sekali sampai waktunya panen.

### **3.5.7 Bobot Gabah Kering Panen**

Bobot gabah kering panen didapatkan dengan cara menimbang gabah yang sudah dipisahkan dari tanaman setelah panen kemudian ditimbang dengan timbangan digital dan dinyatakan dalam gram (g).

### **3.5.8. Bobot Gabah Isi**

Gabah isi didapatkan setelah sampel gabah dipisahkan dari yang hampa kemudian dilakukan pengovenan dengan 80° C selama 2 x 24 jam. Bobot gabah isi

didapatkan dengan cara menimbang gabah per sampel menggunakan timbangan digital dan dinyatakan dalam gram (g).

### **3.5.9 Bobot 100 Butir Gabah**

Bobot 100 butir gabah didapat dengan cara menimbang 100 butir gabah dari setiap ulangan menggunakan timbangan digital dan dinyatakan dalam gram (g).

### **3.5.10 Penggunaan Air**

Jumlah air yang digunakan dihitung dengan mengukur tinggi air pada ember penampung air menggunakan penggaris. Pengamatan dilakukan setiap hari lalu data yang didapatkan dikonversi menjadi volume yang dinyatakan dalam milimeter (mm).

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, disimpulkan bahwa perlakuan kadar air tanah 40-60% menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang sama baiknya dengan kadar air tanah 80-100%.

### **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan di lahan sawah untuk mengetahui pengaruh penggunaan Arduino di lahan sawah.
2. Penelitian ini sebaiknya menerapkan proteksi yang baik untuk mencegah gangguan hama dan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. 2004. *Pengaruh perbedaan jumlah dan umur bibit terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah*. Dalam Lamid, Z., dkk. (Penyunting). *Prosiding Seminar Nasional Penerapan Agroinovasi Mendukung Ketahanan Pangan dan Agribisnis*. Sukarami.
- Abdul, W. dan Mintono, M. 2017. Produktivitas Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Ir-64 Menggunakan Metode System Of Rice Intensification (Sri) dengan Beberapa Model Tanam (Tegel dan Legowo). *Nabatia*. 5(2) : 1-9.
- Alridiwersah., H. Hamidah., Erwin, M.H., dan Muchtar Y. 2015. Uji toleransi beberapa varietas padi (*Oryza sativa* L.) terhadap naungan. *Jurnal Pertanian Tropik*. 2(2) : 93-101.
- Andaya, V.C., and Mackill, D.J. 2003. Mapping of QTLs associated with cold tolerance during the vegetative stage in rice. *J. Exp. Bot.* 54(392) : 2579-2585.
- Arnama, I. N. 2020. Pertumbuhan dan produksi varietas padi sawah (*Oryza sativa* L.) dengan variasi jumlah bibit per rumpun. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 8(2) : 166-175.
- Badan Penelitian dan Pengembang Pertanian. 2013. *Perubahan Kalender Tanam (KATAM) Dukungan Litbang Pertanian dalam Mengantisipasi Perubahan Iklim dan Mencapai Sukses Kementerian Pertanian*. Badan Penelitian dan Pengembangan. Malang.
- Badan Pusat Statistika. 2021. *Luas Panen, Produksi, Produktivitas Padi Menurut Provinsi*. Badan Pusat Statistika. Jakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Padi. 2002. *Diskripsi Varietas Unggul 1999-2012*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Blum, A. 2002. Drought tolerance. Field screening for drought in crop plants with emphasis on rice. *Proceeding of an International Workshop on Field Screening for Drought Tolerance in Rice*. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropical. India.

- Candra, H, S. Triyono, A. Kadir, dan Tusi. 2015. Design and Test Performance system Automatic Control On Drip Irrigation Using Microcontroller Arduino Mega. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(4) : 235-244.
- Castillo, E.G., T.P. Tuong, U. Singh, K. Inubushi, and J. Padilla. 2006. Drought response of dry seeded rice to water stress timing, N-fertilizer rates and sources. *Soil Sci. Plant Nutr*. 52(4) : 249-508.
- Fischer, K.S. and S. Fukai. 2003. *How rice respond to drought. Breeding rice for drought-prone environment*. Internasional Rice Research Institute. Los Banos.
- Franata, Rendy, Oktafri , dan Ahmad Tus. 2014. Rancang Bangun Sistem irigasi Tetes Otomatis Berbasis Perubahan Kadar Air Tanah Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(1) : 19-26.
- Gustama, A. 2012. Mempelajari Neraca Air (*Water Balance*) pada Lahan Budidaya Cabai di Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung. *Skrispi*. Universitas Lampung. Lampung
- Hafni, T., Zakaria, S., Kesumawati, E. 2019. Daya adaptasi beberapa varietas padi gogo (*Oryza sativa L.*) pada tingkat naungan yang berbeda. *Jurnal Agrista*. 23(3) : 145-158.
- Hamim. 2018. *Fisiologi Tumbuhan 1: Air, Energi, dan Metabolisme Karbon*. IPB Press. Bogor. 51 hlm.
- Hanum, L., Windusari, Y., Setiawan, A., Hidayat, R.MD., Adriansyah, F., Mubarak, A.A., Pratama, R. 2018. *Morfologi dan Molekuler Padi Lokal Sumatera Selatan*. NoerFikri. Palembang. 80 hlm.
- Hardjowigeno, H.S dan Rayes, M.L, 2005. *Tanah Sawah Karakteristik, Kondisi, dan Permasalahan Tanah Sawah di Indonesia*. Penerbit Bayumedia Publishing. Jawa Timur. 41 hlm.
- Hasanah, I. 2007. *Bercocok Tanam Padi*. Azka Mulia Media. Jakarta. 68 hlm.
- Herawati, W.D. 2012. *Budidaya Padi*. PT Buku Kita. Yogyakarta. 100 hlm.
- Lissa, R.N., G.A. Handiwibowo., Syairudin, B. 2019. Pemanfaatan alat pengusir burung untuk meningkatkan produktifitas pertanian di Kecamatan Sukolilo Surabaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 10(10) : 38-42.
- Husdi. 2018. Montoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah*. 10(2) : 237 – 243.

- Kurniawan, B.A., Fajriani, S., Arifin. 2014. Pengaruh jumlah pemberian air terhadap respon pertumbuhan dan hasil tanaman tembakau (*Nicotiane tabacum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(1) : 59-64.
- Laia, Febranus, Herdianto Amani, dan Darma Tarigan 2020. Perancangan Sistem Pengaturan Kadar Air Dalam Tanah Secara Otomatis Pada Pembibitan Padi Berbasis Arduino UNO R3. *Skripsi*. Universitas Pembangunan Panca Budi. Medan.
- Mardika, Galih.A, dan Rikie Kartadie. 2019. Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Y1-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. *Jurnal Joeict (Jurnal Of Education And Information Communication Technology)*. 3(2) : 130 – 140.
- Pinem, R.R., Sumono., Ichwan, N. 2017. Kajian beberapa metode pemberian air pada padi sawah (*Oryza sativa L.*) varietas ciherang di rumah kaca. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.* 5(2) : 406-411.
- Purwono dan Heni Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Pangan Unggul*. Depok: Penebar Swadaya. 140 hlm.
- Ruminta., S. Rosniawaty., A. Wahyudin. 2016. Pengujian sensitivias kekeringan dan daya adaptasi tujuh varieas padi di wilayah dataran medium Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*. 15(2) : 114-120.
- Rusmawan, D., Ahmadi, dan Muzammil. 2015. *Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Produksi Padi Sawah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kepulauan Bangka Belitung.
- Sabetfar, S., M. Ashouri, E. Amiri, and S. Babazadeh. 2013. Effect of drought stress at different growth stages on yield and yield component of rice plant. *Persian Gulf Crop Protection*. 2(2):14-18.
- Subekti, R.W. 2019. Cekaman Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.* var Batang Piaman). *Skripsi*. Universitas Riau. Riau.
- Sudirman, S. P. dan A. Iwan. S., 1994. *Mina Padi Budi Daya Ikan Bersama Padi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 73 hlm.
- Sujinah dan Jamil, A. 2016. Mekanisme respon tanaman padi terhadap cekaman kekeringan dan varietas teloren. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. 11(1) : 1-8.
- Suprihatno, B., Daradjat, A. A., Satoto., Baehaki, S. E., Suprihanto., Setyono, A. S, D. I. I, P. W., Sembiring, H. 2010. *Deskripsi Varietas Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

- Syahri dan R.U. Somantri. 2016. Penggunaan varietas unggul tahan hama dan penyakit mendukung peningkatan produksi padi nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(1): 25-36.
- Tjitrosoepomo, 2004. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Padi Oryza Sativa*. UIN-Suska Riau. 12 hlm.
- Tubur, HW, MA Chozin, E Santosa, dan A Junaedi. 2013. Respon agronomi varietas padi terhadap periode kekeringan pada sistem sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 40(3) : 167–173.
- Utama, M.Zulman Harja. (2015). *Budidaya Padi Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Produksi Padi*. Andi. Yogyakarta. 316 hlm.
- Wahid, M., Muharam, Rahayu, Y.S. 2022. Pengaruh pengelolaan air terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 8(1) : 136-145.