

**TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI SAWAH BERDASARKAN
SISTEM VERTIGASI Mendukung Industri
PERBENIHAN**

ZULVICAR ADNAN AKHMAD. SP

G012212009



**PASCA SARJANA AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2022

**TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI SAWAH BERDASARKAN SISTEM
VERTIGASI MENDUKUNG INDUSTRI PERBENIHAN**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Agroteknologi

Disusun dan diajukan oleh

ZULVICAR ADNAN AKHMAD

G012212009

Kepada

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

TESIS
TEKNOLOGI BUDIDAYA PADI SAWAH BERDASARKAN SISTEM
VERTIGASI MENDUKUNG INDUSTRI PERBENIHAN

ZULVICAR ADNAN AKHMAD, S.P
G01 22 12009

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 24 Januari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

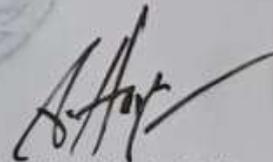
Menyetujui,

Pembimbing Utama



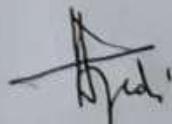
Prof. Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si
NIP. 19591103 199103 1 002

Pembimbing Pendamping



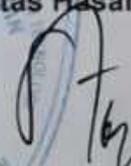
Dr. Ir. Abd. Haris Bahrin, M.S
NIP. 19670811 199403 1003

Ketua Program Studi
Agroteknologi (S2)



Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P
NIP. 19640905 198903 1 003

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc
NIP. 19631203 198811 1005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Teknologi Padi sawah Berdasarkan Sistem Vertigasi Mendukung Industri Perbenihan" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing prof.Dr.Ir.Amir Yassi,M.Si sebagai pembimbing utama dan Dr.Ir.Abd.Haris Bahrin,M.Si sebagai pembimbing pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini sementara pada tahapan publikasi jurnal di judul "Effect Of Liquid Organic Fertilizer (LOF) And Urea On The Growth And Productivity Of Rice With Asymmetrical Irrigation".

Dengan Ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 24 Januari 2024



Zulvicar Adnan Akhmad
NIM. L G012212009

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada sumber segala kebenaran dan sumber ilmu pengetahuan, Allah Subhana Wa Ta'ala. Salawat serta salam kepada Rasulullah Sallallahu 'Alaihi Wasallam yang telah membawa dan menuntun kita pada kebenaran Islam.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah karena dengan pertolongan-Nya dan pertolongan orang-orang yang terlibat, penulis dapat menyusun proposal penelitian yang berjudul "Teknologi Budidaya Padi Sawah Berdasarkan Sistem Vertigasi Mendukung Industri Perbenihan".

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan proposal ini tidak jarang penulis menemukan kesulitan dan hambatan, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan kerendahan dan ketulusan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, petunjuk dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Orang tua tercinta ayahanda Almarhum H. Akhmad Naim.SE, ibunda Hj. Haderah,S.Sos., dan istriku tersayang dr. Dara Nur Ilmi yang senantiasa memberikan cinta dan kasih sayang penuh dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta doa restu yang tiada henti-hentinya diberikan kepada penulis dalam menempuh pendidikan. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, rezeki, pahala dan perlindungan atas pengorbanan yang diberikan selama ini.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada bapak Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si sebagai ketua penasehat dan Bapak Dr. Ir. Abd.Haris Badrun, M. Si sebagai pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan kesempatan yang sangat berharga bagi penulis. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan perlindungan, kesehatan dan pahala yang berlipat ganda atas segala kebaikan yang telah dicurahkan kepada penulis selama ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT dengan pahala yang berlipat ganda. Dengan segala kerendahan hati penulis senantiasa mengharapkan saran yang membangun sehingga penulis dapat berkarya lebih baik lagi di masa mendatang. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkannya. Amin Yaa Rabbal Alamin.

Makassar, September 2022

Zulvicar Adnan Akhmad

ABSTRAK

ZULVICAR ADNAN AKHMAD. **Teknologi budidaya padi sawah berdasarkan sistem vertigasi mendukung industri perbenihan** (dibimbing oleh Amir yassi dan Abd Haris Bahrn).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kombinasi sistem pengelolaan air, urea dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah untuk produksi benih terbaik. Penelitian dilakukan di Desa Kalosi Alau, Kecamatan Dua Pitue, Kabupaten Sidrap, Provinsi Sulawesi Selatan, mulai dari Oktober 2022 sampai Maret 2023. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan dengan menggunakan rancangan petak petak terpisah (RPPT), sebagai petak utama kombinasi pengelolaan air (w) yaitu pengairan tergenang/kebiasaan petani sampai saat akan panen (wo); sistem pengairan macak-macak saat fase vegetatif + sistem pengairan berselang (*intermitten*) saat fase generatif (w1); sistem pengairan macak-macak saat fase vegetatif + sistem pengairan basah kering (AWD) saat fase generatif (w2). Faktor kedua sebagai anak petak dosis pupuk urea (u) yakni kontrol/tanpa urea (po); dosis urea 50 kg ha⁻¹ (p1); dosis urea 100 kg ha⁻¹ (p2); dosis urea 150 kg ha⁻¹ (p3) dan faktor ketiga konsentrasi pupuk organik cair (POC) sebagai anak petak terdiri dari konsentrasi 0 cc L⁻¹ air (ko), konsentrasi 2 cc L⁻¹ air (k1), konsentrasi 4 cc L⁻¹ air (k2) dan konsentrasi 6 cc L⁻¹ air (k3). Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk organik cair. Dosis pupuk urea memberikan pengaruh terhadap beberapa parameter pengamatan yaitu anakan produktif, produksi per petak, produksi per hektar, klorofil a, klorofil b, dan klorofil total. Dosis 100 kg ha⁻¹ urea menghasilkan rata-rata anakan produktif dan klorofil total tertinggi. Sedangkan dosis 150 kg ha⁻¹ urea menghasilkan rata-rata produksi per petak, produksi per hektar, klorofil a, dan klorofil b tertinggi. Konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh terhadap persentase gabah berisi, jumlah anakan produktif, produksi per petak, dan produksi per hektar. Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 6 cc L⁻¹ memberikan rata-rata tertinggi pada parameter jumlah anakan produktif, produksi per petak, sedangkan konsentrasi pupuk organik cair 4 cc L⁻¹ memberikan rata-rata tertinggi pada parameter produksi per hektar.

Kata Kunci: pengelolaan air, poc, produksi, pertumbuhan, urea

ABSTRACT

ZULVICAR ADNAN AKHMAD. **Rice cultivation technology based on vertigation system to support seed industry** (supervised by Amir yassi and Abd Haris Bahrn).

This study aims to determine and analyze the effect of a combination of water management system, urea and liquid organic fertilizer on the growth and production of paddy rice to produce the best seed production. The research was conducted in Kalosi Alau Village, Dua Pitue Sub-district, Sidrap District, South Sulawesi Province, from October 2022 to March 2023. The research was carried out in the form of an experiment using a split-split-plot design (SSPD), as the main plot the combination of water management (w), namely flooded irrigation/farmer habit until harvest (wo); random irrigation system during the vegetative phase + intermittent irrigation system during the generative phase (w1); random irrigation system during the vegetative phase + wet dry irrigation system (AWD) during the generative phase (w2). The second factor as a subplot of urea fertilizer dose (u) is control/no urea (po); urea dose of 50 kg ha⁻¹ (p1); urea dose of 100 kg ha⁻¹ (p2); urea dose of 150 kg ha⁻¹ (p3) and the third factor of liquid organic fertilizer (LOF) concentration as a subplot consists of 0 cc L⁻¹ water concentration (ko), 2 cc L⁻¹ water concentration (k1), 4 cc L⁻¹ water concentration (k2) and 6 cc.L⁻¹ water concentration (k3). Based on this study, it is known that there is no interaction between the treatment of urea fertilizer dose and liquid organic fertilizer concentration. The dose of urea fertilizer influenced several observation parameters, namely productive tillers, production per plot, production per hectare, chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll. The dose of 100 kg ha⁻¹ urea produced the highest average productive tillers and total chlorophyll. While the dose of 150 kg ha⁻¹ urea produced the highest average production per plot, production per hectare, chlorophyll a, and chlorophyll b. Liquid organic fertilizer concentration influenced the percentage of filled grain, number of productive tillers, production per plot, and production per hectare. The treatment of liquid organic fertilizer concentration of 6 cc L⁻¹ gave the highest average on the parameters of the number of productive tillers, production per plot, while the concentration of liquid organic fertilizer 4 cc L⁻¹ gave the highest average on the parameter of production per hectare.

Keyword: growth, LOF, production, urea, water management

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Sistem Pengolahan Air	8
B. Pupuk dan Pemupukan	11
C. Pupuk Anorganik	15
D. Pupuk Organik	18
E. Kerangka Konsep/Pola Pikir Alur Penelitian	20
F. Hipotesis	20
BAB III METODE PENELITIAN	22

A. Waktu dan Tempat	22
B. Alat dan Bahan	22
C. Metode dan Analisis	23
D. Pelaksanaan Penelitian	26
E. Parameter Pengamatan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil	32
B. Pembahasan	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	71

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
A.	Kerangka Konsep/Pola Pikir Alur Penelitian	20
B.	Tinggi Tanaman	32
C.	Anakan Maksimum	33
D.	Anakan Produktif	34
E.	Bobot 100 Biji	42
F.	Rata-rata Hasil Perpetak	43
G.	Hasil Perhektar	44
H.	Denah Penelitian	71

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Indeks Klorofil	35
2.	Klorofil a	36
3.	Klorofil b	37
4.	Klorofil total	38
5.	Panjang Malai	38
6.	Jumlah Gabah per Malai	39
7.	Jumlah Gabah Berisi	40
8.	Persentase Gabah Berisi	41
9.	Berat Kering Giling	43
10.	Deskripsi Padi Varietas Mekongga	72
11.	Dokumentasi Kegiatan	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beras sebagai tanaman pangan dikonsumsi oleh sekitar 90% dari total penduduk Indonesia sebagai makanan pokok (Donggulo, Lapanjang & Made, 2017). Dalam hal ketahanan pangan di Indonesia, padi berperan penting dalam mempertahankan dan meningkatkan swasembada pangan (Limbongan & Djufry, 2015). Padi sebagai bahan utama dari beras harus selalu dijaga ketersediaannya.

Budidaya padi sawah sampai saat ini menempatkan benih sebagai salah satu faktor yang berpengaruh keberhasilan produksi. Tanpa didukung oleh penyediaan benih yang unggul dan bermutu sulit dicapai hasil gabah yang optimum. Ketersediaan benih varietas unggul sangat dipengaruhi oleh kinerja lembaga perbenihan seperti penangkar benih (*seed grower*) dan produsen benih sebagai lembaga pendistribusi benih. Saat ini pengusaha benih belum mampu menutupi kekurangan yang ada baik jumlah, waktu maupun kualitas. Dibutuhkan sekitar 514 ribu ton benih tanaman pangan untuk mendukung swasembada pangan, dimana benih padi mendapat porsi terbesar yaitu 349.000 ton, disusul jagung 92.000 ton, namun, baru setengahnya saja kebutuhan benih yang dapat disediakan di dalam negeri, setengah lagi masih harus diimpor dari luar negeri (BPS, 2019).

Kebutuhan beras di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Oleh karena itu, perlu adanya

peningkatan produksi beras persatuan luas melalui penggunaan varietas padi unggul, pemupukan berimbang, pengendalian hama penyakit terpadu, pengaturan jarak tanam, dan penyediaan air irigasi yang cukup. Upaya penyediaan air irigasi telah dilakukan dengan pembangunan bendung dan waduk beserta jaringan-jaringan irigasi. Di musim tanam padi rendengan seluruh areal sawah di suatu daerah irigasi dapat ditanami padi karena persediaan air cukup bahkan berlebih. Namun, pada musim tanam padi gadu (musim kemarau) tidak seluruh areal sawah pada suatu daerah irigasi dapat ditanami padi karena persediaan air tidak cukup. Ketidakcukupan air irigasi untuk budidaya padi sawah karena memang persediaan air dari sumber (bendung dan waduk) telah berkurang di musim kemarau, juga karena kebiasaan petani dalam budidaya padi masih menggunakan cara irigasi pengaliran air terus menerus yang sangat boros air (Idrus, 2021).

Beras adalah makanan pokok lebih dari setengah populasi dunia, dan sekitar 75% produksi beras dunia diproduksi di dataran rendah beririgasi (Seck *et al.*, 2012). Selain itu, sawah memainkan peran penting dalam anggaran global gas rumah kaca, seperti CO₂ dan CH₄. Konsumsi air untuk beras kira-kira 2-3 kali lebih banyak daripada yang dibutuhkan untuk memproduksi sereal lain, seperti jagung atau gandum. Berkurangnya ketersediaan dan meningkatnya biaya air mengancam cara tradisional menanam padi di bawah kondisi irigasi. Oleh karena itu, meningkatnya kelangkaan air untuk pertanian dan persaingan dari sektor non-pertanian lainnya, sangat mendesak untuk ditingkatkan (Wang, 2017).

Area luas tanah tropis yang dulunya subur telah menjadi tidak produktif karena penanaman terus menerus dan erosi yang menyebabkan degradasi fisik, hilangnya bahan organik tanah dan penurunan kapasitas tukar kation (KTK) dan juga sebagai peningkatan toksisitas Al dan Mn. Karena tanah ini mengalami defisiensi multi-nutrisi, aplikasi pupuk mineral menjadi wajib untuk meningkatkan hasil panen. Masalah ini diperparah dengan pencabutan subsidi pemerintah untuk pupuk secara terus-menerus, dan sistem distribusi yang buruk. Inilah sebabnya mengapa direkomendasikan penggunaan sisa tanaman dan limbah organik lainnya sebagai suplemen pengganti pupuk anorganik (Adeniyani, 2011).

Faktor penting reklamasi tanah menggunakan bahan organik yang berasal dari residu organik adalah perannya dalam memperbaiki sifat fisik tanah, dengan membentuk agregat yang stabil untuk memperbaiki struktur tanah, menyangga tanah, meningkatkan stabilitas agregat, populasi mikroorganisme tanah, dan meningkatkan kualitas air. Kapasitas retensi dan pupuk kandang yang diterapkan meningkatkan pH tanah di tanah masam. Aplikasi berulang dari organik pada tanah memiliki efek positif jangka panjang pada tanah (Adeniyani dan Ojeniyi, 2005).

Menurut Olatunji et al. (2006), aplikasi pupuk organik ternyata memiliki keunggulan ekonomi komparatif yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan pupuk anorganik. Sebuah studi yang dilakukan oleh Nwajiuba dan Akinsanmi (2002) di Nigeria Tenggara, menunjukkan bahwa pengembalian per ha lebih tinggi di pertanian organik meskipun output lebih

sedikit di pertanian anorganik. Oleh karena itu, pengisian kembali unsur hara dan peningkatan kualitas tanah yang kekurangan unsur hara dan tanah masam dapat dicapai melalui pemberian pupuk anorganik, pupuk organik atau kombinasi pupuk organik dan anorganik (Adeniyah dan Ojeniyi, 2005).

Saat ini pengusaha benih belum mampu menutupi kekurangan yang ada baik jumlah, ketepatan waktu maupun kualitas. Kesemuanya membutuhkan inovasi teknologi untuk mendukung industri perbenihan dalam rangka menunjang keberlanjutan industri perbenihan padi di Sulawesi Selatan. Penerapan beberapa inovasi dalam teknologi perbenihan akan menghasilkan benih bermutu yang dapat memenuhi kebutuhan petani, dan pengusaha penangkar benih secara tepat.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk teknologi budidaya padi sawah berdasarkan sistem vertigasi mendukung industri perbenihan.

B. Rumusan Masalah

Peningkatan akan kebutuhan benih dan adanya penguatan perbenihan melalui inovasi simpul teknologi produksi benih padi bermutu, maka diperlukan peningkatan SDM petani penangkar dalam memanfaatkan teknologi budidaya padi menghasilkan calon benih yang bernas tinggi, sehingga nilai penyusutan ditingkat lapangan dapat ditekan dibawah 10%. Pengelolaan air irigasi dengan sistem penggenangan secara terus menerus merupakan metode yang umum dilakukan oleh petani pada saat ini. Dengan sistem penggenangan ini dapat

meningkatkan gas Methane (CH₄) dan Nitrodioksida (N₂O) yang dapat meningkatkan suhu permukaan bumi (Amir, 1997). Selanjutnya akan berdampak pula tidak terjadi kenaikan IP tanam pada lahan sawah berpengairan. Menurut Ruminta (2017), menyatakan bahwa sistem pengairan berselang cukup potensial diaplikasikan pada budidaya tanaman padi varietas Ciherang dan Sintanur pada lahan sawah tadah hujan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sukristiyonubowo (2010), menunjukkan hasil terbaik untuk pertumbuhan dan produksi padi dengan menggunakan sistem pengelolaan air terputus-putus/intermitten pada parameter pengamatan berat jerami segar, berat gabah saat panen dan berat gabah kering giling. Selain sistem pengairan, pemupukan merupakan salah satu upaya yang ditempuh dalam memaksimalkan hasil tanaman. Pemupukan dilakukan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman agar tujuan produksi dapat dicapai. Berdasarkan kegunaannya pupuk terdiri dua macam yaitu, pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik merupakan cara tercepat untuk mempertahankan produktivitas tanaman, karena unsur-unsur hara yang diberikan berada dalam bentuk ion yang mudah tersedia bagi tanaman sehingga pertumbuhan menjadi lebih subur. Akan tetapi di sisi lain pupuk anorganik memiliki kelemahan, yaitu harganya mahal, tanaman rentan terhadap hama dan penyakit, dapat merusak sifat fisik dan biologi tanah, serta pemupukan yang tidak tepat dan berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan. Sedangkan pupuk organik memiliki kelebihan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Akan tetapi dalam penggunaannya pupuk organik diperlukan dalam jumlah yang lebih besar

dibandingkan pupuk anorganik. Kombinasi pemakaian pupuk organik dan anorganik merupakan kunci dari pemupukan yang tepat agar dapat menekan penggunaan bahan agrokimia, mempertahankan kesuburan tanah, meningkatkan kualitas produksi dan meningkatkan pendapatan petani. Berdasarkan hal tersebut diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini :

1. Apakah terdapat salah satu sistem pengelolaan air akan memberikan pengaruh produktivitas dan jumlah benih bernas yang tinggi padi sawah
2. Apakah terdapat salah satu dosis urea tertentu akan memberikan pengaruh produktivitas tinggi pada padi sawah
3. Apakah terdapat salah satu konsentrasi pupuk organik cair akan memberikan pengaruh produktivitas tinggi pada padi sawah
4. Apakah terdapat interaksi antara beberapa sistem pengelolaan air dengan dosis urea yang memberikan produktivitas tinggi padi sawah
5. Apakah terdapat interaksi antara beberapa sistem pengelolaan air dengan konsentrasi pupuk organik cair yang memberikan produktivitas tinggi padi sawah
6. Apakah terdapat interaksi antara beberapa dosis urea dan konsentrasi pupuk organik cair yang memberikan produktivitas tinggi padi sawah
7. Apakah terdapat interaksi antara beberapa sistem pengelolaan air dengan dosis urea serta konsentrasi pupuk organik cair yang memberikan produktivitas tinggi padi sawah

C. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan salah satu sistem pengelolaan air yang memberikan produktivitas dan benih bernas tinggi padi sawah
2. Mendapatkan salah satu dosis urea yang memberikan produktivitas dan benih bernas tinggi padi sawah
3. Mendapatkan interaksi salah satu sistem pengelolaan air dan kombinasi dosis urea serta konsentrasi pupuk organik cair yang memberikan produktivitas dan benih bernas tinggi padi sawah

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan menambah teknologi inovasi sistem pengelolaan hemat air dengan aplikasi kombinasi pupuk anorganik dan organik yang dapat meningkatkan produktivitas dan jumlah benih bernas yang tinggi pada padi sawah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pengelolaan Air

Ketersediaan air yang cukup merupakan salah satu faktor utama dalam produksi padi sawah. Di sebagian besar daerah Asia, tanaman padi tumbuh kurang optimum akibat kelebihan air atau kekurangan air karena curah hujan yang tidak menentu dan pola tanam yang tidak teratur. Pada umumnya pola kebiasaan petani melakukan penggenangan pada budidaya padi sawah yaitu karena sebagian besar varietas padi sawah membutuhkan air yang lebih banyak dan menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi ketika tumbuh pada tanah tergenang dibandingkan dengan tanah yang tidak tergenang. Air mempengaruhi karakter tanaman, unsur hara dan keadaan fisik tanah, dan pertumbuhan gulma (De Datta, 1981).

Produktivitas air adalah perbandingan antara hasil yang diperoleh dengan jumlah air yang diberikan terhadap tanaman (Liang *et al.*, 2016). Nilai produktivitas air berbanding lurus dengan potensi hasil dan berbanding terbalik dengan konsumsi air. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas air adalah dengan sistem pengelolaan air secara AWD (*Alternate wetting and drying*). *Alternate wetting and drying* merupakan salah satu cara pengelolaan air basah kering yang dapat diterapkan petani untuk mengurangi konsumsi air irigasi di lahan sawah. Menurut Carrijo *et al.* (2017) bahwa AWD dapat mengurangi penggunaan air sebanyak 25,7 %.

Pengelolaan air secara *alternate wetting and drying* dapat mengurangi konsumsi air tetapi tidak meningkatkan hasil padi sehingga potensi hasil padi juga akan rendah, oleh karena itu salah satu cara untuk meningkatkan potensi hasil padi dengan mengkombinasikan system pengelolaan air lain sehingga penggunaan bahan organik dapat dimanfaatkan secara optimal.

Pengelolaan air dengan metode AWD atau basah kering dalam usahatani padi di lahan sawah irigasi memberikan pertumbuhan padi, hasil dan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian air secara terus menerus (tergenang). Keuntungan yang diperoleh dari penerapan irigasi AWD mencapai Rp16,1 juta, lebih tinggi dibandingkan pengelolaan air dengan metode intermitten dan pengairan tergenang, yaitu masing-masing sebesar Rp14,1 juta dan Rp13,4 juta. Berdasarkan nilai keuntungan dan R/C metode pengelolaan air AWD dapat direkomendasikan di Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan (Taufik, 2014).

Pengelolaan air secara *Alternate Wetting and Drying* (AWD) dan bahan organik 3 ton/ha mampu menghasilkan rata-rata hasil gabah kering giling yang lebih tinggi dan mengkonsumsi air yang lebih sedikit sehingga nilai produktivitas air lebih tinggi dibandingkan perlakuan pengelolaan air secara continuous flooding (Yulianto, 2021). AWD terbukti mampu menghemat air secara efektif sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan air tanpa penurunan hasil panen. Akan tetapi, tehnik AWD belum diadopsi secara luas karena cara ini berpotensi mengurangi hasil panen kalau penerapannya tidak benar (Carrijo *et al.*, 2017; Hadi, 2021).

Selain itu, sistem pengelolaan air yang efisien dan efektif menurut Subagyono *et al.* dalam Taufik (2014), pengelolaan air berperan sangat penting dan merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan produksi padi di lahan sawah. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi, telah dianjurkan sistem irigasi macak-macak (yaitu lahan sawah tidak digenangi air secara terus-menerus, tetapi cukup hanya dijenuhi untuk mendapatkan hasil padi yang tidak berbeda dengan lahan yang digenangi air setinggi 5 cm.

Sistem irigasi berselang merupakan sistem yang dapat diandalkan. Hal tersebut, sesuai dengan pendapat Saidi (2020), irigasi berselang dapat meningkat hasil padi sebesar 7%, dibanding hasil pada lahan yang digenangi terus menerus, sementara hasil padi dengan irigasi bergilir meningkat 2%. Kebutuhan air irigasi untuk sistem penggenangan terus-menerus mencapai 725 mm, sedangkan untuk irigasi bergilir dan berselang masing-masing 659 mm dan 563 mm. Pengelolaan air dengan sistem pengairan basah kering (AWD) mulai 4 hari setelah tanam (HST) dan pengeringan pada umur tanaman padi 96 –105 HST, dapat meningkatkan hasil sebesar 27,1% dibandingkan dengan system pengairan cara petani (pengairan terus menerus). Selain itu hasil penelitian Yassi (2021) menyatakan bahwa pengelolaan air metode basah-kering memberikan pengaruh yang lebih baik pada tinggi tanaman umur 30 hst (44,74 cm), umur 60 hst (84,74 cm), saat panen (101,62 cm), panjang malai (27,87 cm) dan produksi per petak (per hektar) yakni 223,75 kg (6,78 t).

B. Pupuk dan Pemupukan

Pupuk adalah bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara tanaman yang jika diberikan ke pertanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Sedangkan pemupukan adalah penambahan satu atau beberapa hara tanaman yang tersedia atau dapat tersedia ke dalam tanah tanaman untuk dan atau mempertahankan kesuburan tanah yang ada ditujukan untuk mencapai hasil produksi tinggi (Badan Penyuluhan Pengembangan SDM Pertanian, 2015)

Pupuk didefinisikan sebagai suatu bahan yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman. Dalam arti sempit pupuk didefinisikan sebagai bahan atau zat baik organik maupun anorganik yang mengandung satu atau lebih unsur hara yang bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara didalam tanah. Sedangkan pemupukan adalah kegiatan atau tindakan menambahkan unsur hara kedalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman dengan metode tertentu. Beberapa faktor yang mendasari dilakukannya pemupukan yaitu :

- (1) Unsur hara dalam induk tanah jumlahnya sedikit, sehingga dibutuhkan input unsur hara yang berasal dari pupuk;
- (2) kehilangan hara akibat terangkut dan tererosi tidak seimbang dengan jumlah yang tersedia didalam tanah, sehingga untuk menyeimbangkan jumlah hara yang terangkut dibutuhkan input melalui pemupukan;
- (3) adanya keinginan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, unsur hara merupakan factor utama untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Untuk mendapatkan produksi yang optimum

dibutuhkan hara yang cukup dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Namun untuk menjaga kelestarian lahan dan kesuburan tanah secara berkelanjutan, sebaiknya aplikasi pupuk dilakukan secara efektif dan efisien (Taisa, 2021).

Hasil penelitian Yuniarti (2019) menyimpulkan bahwa pemberian macam pupuk organik dan NPK berpengaruh terhadap kandungan C-Organik, N total, C/N, Serapan N serta hasil padi hitam (*Oryza sativa* L. *indica*) pada jenis tanah inceptisol asal Jatinagor. Selain itu perlakuan kotoran ayam + Dosis NPK (Kotoran ayam 10 ton/ha dengan urea 300 kg/ha, TSP 50 Kg/Ha dan KCl 50 kg/ha) memberikan hasil gabah kering giling yang terbaik yaitu 55,40 g/tanaman atau 7,09 ton per hektar. Sejalan dengan hasil penelitian Amiroh (2018) menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik berupa pupuk kandang kambing yang dikombinasikan dengan pupuk kimia majemuk mutiara, serta pupuk kandang kambing yang dikombinasikan dengan pupuk kimia majemuk phonska menghasilkan pertumbuhan dan produksi padi yang terbaik.

Menurut Kasno (2020), Faktor pembatas pengelolaan lahan sawah tadah hujan umumnya sama dengan pembatas pada lahan sawah irigasi, antara kadar C-organik dan N-total yang rendah. Pemupukan N nyata meningkatkan hasil padi, sementara pemupukan hara P dan K meningkatkan hasil hanya pada daerah yang sangat membutuhkan. Perbaikan lahan sawah tadah hujan sebelum pemberian pupuk anorganik sangat diperlukan agar pupuk yang diberikan menjadi efektif dan efisien. Perbaikan lahan sawah tadah hujan dapat dilakukan dengan pemberian bahan organik seperti pupuk kandang,

kompos dan bahan organik yang tersedia di lapang agar dapat meningkatkan efektivitas pupuk anorganik. Pemupukan berimbang spesifik yang dapat diterapkan pada lahan sawah tadah hujan, antara lain dengan pemupukan urea 250-300 kg, 50-75 kg SP-36, dan 50 kg KCl ha⁻¹ , pemberian bahan organik minimum 2 t ha⁻¹ , dan jerami sisa hasil panen dikembalikan ke dalam tanah.

Hasil Penelitian Juniada (2017), Perlakuan kombinasi tinggi genangan dan pupuk organik memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati kecuali berat gabah per malai serta hasil gabah kering Panen (GKP) per hektar tertinggi diperoleh pada perlakuan, yaitu air macak-macak dan dosis pupuk organik 6 ton/ha sebesar 10,92 ton/ha yang lebih tinggi 33,41% dibandingkan dengan perlakuan tanaman diberi air genangan (cara petani) sebagai kontrol, dengan perlakuan pupuk urea 200 kg/ha, NPK phonska 100 kg/ha menghasilkan 8,07 ton/ha.

Penggunaan pupuk dalam peningkatan produksi padi memegang peranan penting, tetapi penggunaan pupuk anorganik yang terlalu banyak dan terus-menerus tanpa mengembalikan bahan organik ke dalam tanah dapat mengganggu keseimbangan hara dalam tanah. Lebih lanjut keadaan ini akan menurunkan produktivitas lahan dan mempengaruhi produksi. Hal ini diakibatkan oleh adanya penurunan kandungan bahan organik tanah (humus), sehingga mengakibatkan tanah menjadi padat dan keras dan lebih lanjut produktivitas menurun. Oleh karena itu, perlu upaya alternatif dalam pemupukan, dan salah satunya adalah Peningkatan produksi dan produktivitas padi hampir sejalan dengan peningkatan penggunaan pupuk.

Namun setelah itu produktivitas mulai melandai, sedangkan penggunaan pupuk terus meningkat. Hal tersebut antara lain disebabkan oleh ketidakseimbangan unsur hara dalam tanah akibat perlakuan pemupukan yang hanya menekankan pada pupuk unsur hara makro terutama N (Nappu, 2013).

Hasil penelitian Bakhtiar (2021) menyimpulkan bahwa penggunaan dosis pupuk pada perlakuan kombinasi Urea 150 kg/ha, ZA 100 kg/ha dan NPK Ponska 200 kg/ha dan perlakuan kombinasi Urea 150 kg/ha, ZA 100 kg/ha, Ponska 150 kg/ha dan Petroganik 500 Kg berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman padi yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum serta anakan produktif. Pengaruh kombinasi dosis pupuk terhadap bobot gabah per rumpun, bobot 1000 butir gabah kering, bobot gabah per plot dan produksi per hektar menunjukkan yang paling berat adalah dosis pupuk perlakuan kombinasi Urea 150 kg/ha, ZA 100 kg/ha dan NPK Ponska 200 kg/ha, akan tetapi masing-masing perlakuan dosis pupuk tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap hasil padi. Perlakuan dengan kombinasi dosis pupuk majemuk dapat meningkatkan hasil produksi lebih baik dibandingkan dengan pupuk tunggal saja. Pengaruh kombinasi dosis pupuk terhadap serangan penggerek batang padi, hama tikus dan penyakit kresek menunjukkan bahwa dapat mengurangi tingkat serangan OPT tersebut yaitu kombinasi dosis pupuk.

C. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik atau disebut juga sebagai pupuk mineral adalah pupuk yang mengandung satu atau lebih senyawa anorganik. Fungsi utama pupuk anorganik adalah sebagai penambah unsur hara atau nutrisi tanaman. Dalam aplikasinya, sering dijumpai beberapa kelebihan dan kelemahan pupuk anorganik. Beberapa manfaat dan keunggulan pupuk anorganik yaitu mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat, menghasilkan nutrisi tersedia yang siap diserap tanaman, kandungan jumlah nutrisi lebih banyak, tidak berbau menyengat, praktis dan mudah diaplikasikan. Sedangkan kelemahan dari pupuk anorganik adalah harga relatif mahal dan mudah larut dan mudah hilang, menimbulkan polusi pada tanah apabila diberikan dalam dosis yang tinggi. Unsur yang paling dominan dijumpai dalam pupuk anorganik adalah unsur N, P, dan K (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004).

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis. Dengan kandungan unsur hara nitrogen 15% dalam bentuk NH_3 , Fosfor 15% dalam bentuk P_2O_5 , dan kalium 15% dalam bentuk K_2O . Sifat nitrogen terutama dalam bentuk amoniak akan menambah keasaman tanah yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman (Hardjowigeno, 2003)

Pupuk N memegang peranan penting dalam peningkatan dan produksi padi sawah, sedangkan sumber pupuk N yang utama adalah Urea. Namun efisiensi penyerapan N oleh tanaman hanya 30% (Marzuki, 2011). Pupuk Urea sudah menjadi kebutuhan pokok bagi petani padi karena dianggap dapat

langsung meningkatkan produktivitas sehingga pemborosan dalam pemakaian Urea oleh petani tidak dapat dihindari (Lubis *et al.*, 2017). Pupuk N juga banyak hilang karena menguap ke udara dan terbawa aliran air dalam ekosistem padi, terutama bila diaplikasikan pada kondisi lahan tergenang (Razak dan Sirappa, 2014). Efisiensi penggunaan pupuk N juga masih rendah, tercermin dari penggunaan dosis pupuk yang berbeda bagi setiap petani, meskipun dalam hamparan dan agroekologi yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa petani belum mengetahui penggunaan dosis pupuk (Siregar dan Marsuki, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian Hadi (2021), peningkatan pemberian pupuk N memberikan dampak penambahan hasil panen padi sebagai akibat dari peningkatan serapan N, peningkatan jumlah malai per tanaman, dan peningkatan jumlah gabah per malai. Namun, peningkatan pemberian N berpengaruh negatif terhadap persentase gabah isi. Pada penelitian ini, hasil panen padi dan serapan N tertinggi dicapai pada pemupukan 120 kg N/ha.

Fosfor merupakan komponen penting asam nukleat, karena itu menjadi bagian esensial untuk semua sel hidup. Fosfor sangat penting untuk perkembangan akar, pertumbuhan awal akar tanaman, luas daun, dan mempercepat panen. Tanaman yang kekurangan fosfor ditunjukkan dengan gejala tanaman yang kerdil, penghambatan perkembangan akar dan cabang, pelambatan waktu panen, perubahan daun menjadi kebiruan, dan sering dengan warna keunguan yang umumnya tampak pada daun tua (Subhan *et al.*, 2009).

Kalium sangat penting dalam setiap metabolisme dalam tanah, yaitu sintesis dari asam amino dan protein dari ion-ion ammonium (Zubachtirodin dan Subandi, 2008). Selanjutnya dikatakan kalium juga penting dalam proses fotosintesis, sebab apabila terjadi kekurangan kalium dalam daun, maka kecepatan asimilasi karbondioksida menurun. Dengan demikian kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat, mengeraskan jerami dan bagian kayu dari tanaman, serta meningkatkan resistensi terhadap penyakit (Saeri *et al.*, 2008). Budidaya padi oleh petani umumnya hanya diberikan pupuk N (Urea) karena mahalnya harga pupuk. Di samping itu, karena penggunaan pupuk P (SP-36) dan K (KCl) tidak memperlihatkan pengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman, petani jarang menggunakan kedua jenis pupuk ini. Akan tetapi pengaruh pupuk secara bersama akan lebih meningkatkan produktivitas padi (Suddin, 2021).

Pemberian pupuk N (NP, NK, NPK) berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, warna daun, gabah berisi per malai, Bobot 1000 biji, dan hasil produksi gabah kering panen serta kadar N-Tanah dan kadar N-daun, sedangkan terhadap reaksi tanah (pH) tidak berpengaruh. 2. Produktivitas padi rendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemupukan N, yaitu 2,50 kg/petak gabah kering panen dan pada perlakuan PK 2,78 kg/petak gabah kering panen (Soplanit, 2018).

Amonium sulfat disebut juga ZA, Amonium sulfat mengandung 21% unsur nitrogen dan 24% unsur belerang. Peran nitrogen: (a) membuat bagian tanaman menjadi lebih hijau dan segar karena banyak mengandung butir hijau

daun yang penting dalam proses fotosintesis, (b) mempercepat pertumbuhan tanaman, (c) menambah kandungan protein hasil panen. Peran belerang: (a) membantu pembentukan butir hijau daun sehingga daun menjadi lebih hijau, (b) menambah kandungan protein dan vitamin hasil panen, (c) meningkatkan jumlah anakan yang menghasilkan (pada tanaman padi), (d) berperan penting pada proses pembuatan zat gula (Petrokimia Gresik, 2004).

Fungsi dari pupuk KCl adalah meningkatkan hasil panen, memperkuat batang tanaman, tanaman tahan stress, lebih tahan terhadap serangan penyakit, meningkatkan ketahanan terhadap kerusakan. (Balai penelitian dan pengembangan tanaman padi, 2018). Pemberian pupuk yang berlebihan akan dapat menurunkan efisiensi pupuk serta memberikan dampak negatif terhadap tanah serta lingkungan. (Nurjaya dan Sri 2013). Berat kering panen gabah per rumpun lebih tinggi pada perlakuan pupuk anorganik Urea TSP dan KCl pada perlakuan A2 (67,5 g + 22,5 g + 22,5 g) 40,24 g yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Mengalami peningkatan sebanyak 22% dibandingkan dengan perlakuan A1 (33,75 g + 11,25 g + 11,25 g) yaitu 32,80 g (Sunarianti, 2021).

D. Pupuk Organik

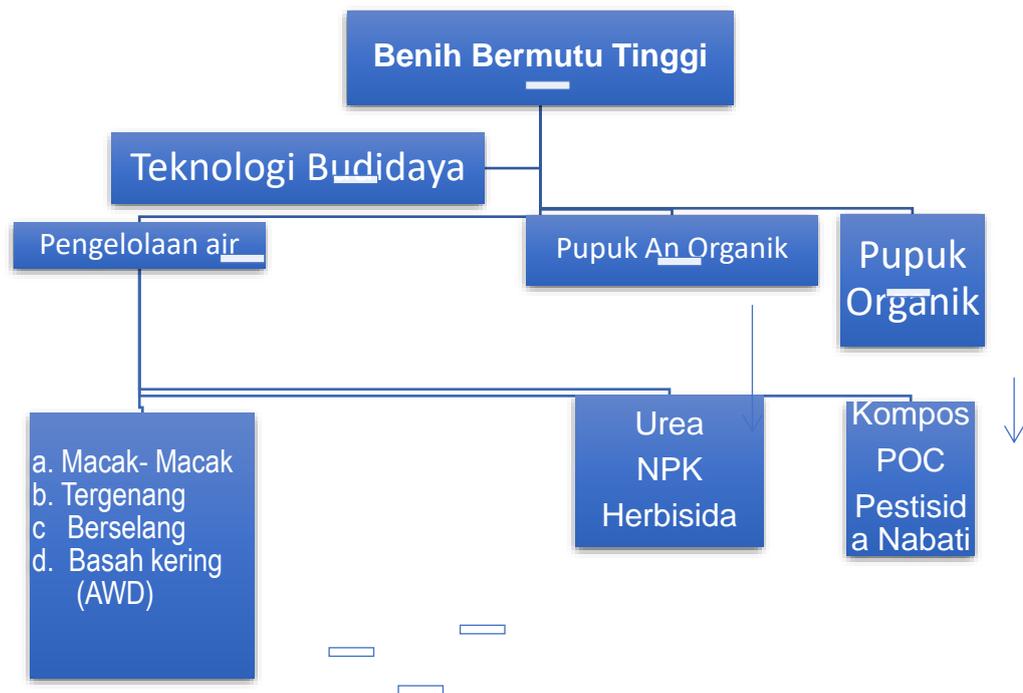
Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai (dirombak) oleh mikroba, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik,

kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan. Penggunaan pupuk organik padat dan cair pada sistem pertanian organik sangat dianjurkan (Supartha, 2012).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pemakaian pupuk organik juga dapat memberi pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik. Rahmatika (2010) menemukan pengaruh yang sama antara perlakuan pemupukan urea 100% dibandingkan dengan penggunaan 100% nitrogen yang berasal dari azola pada tanaman padi. Hal serupa juga ditemukan Rohmat dan Sugiyanta (2010) yang meneliti kombinasi pupuk organik dan anorganik pada tanaman padi. Penggunaan pupuk organik 10 ton/ha dan pupuk anorganik (200kg Urea/ha + 100kg SP-36/ha + 100kg KCl/ha) mampu meningkatkan efektivitas agronomi jika dibandingkan hanya menggunakan pupuk anorganik. Hadi (2005) juga menyarankan memanfaatkan abu sekam sebagai alternatif pupuk organik sumber kalium pada budidaya tanaman padi sawah.

Salah satu bahan organik yang digunakan untuk pemupukan dasar padi adalah pupuk kandang sapi. Menurut Adeniyah *et al.* (2011) bahwa kandungan unsur hara yang terdapat pada kotoran sapi yaitu 1,30% N, 0,58% P₂O₅, 2,15% K₂O, 0,99% Ca, 0,52% Mg, 13,5% C-organik. Penggunaan bahan organik dari campuran kotoran ternak mampu meningkatkan potensi hasil padi (Aryanto *et al.*, 2015).

E. Kerangka Konsep/Pola Pikir Alur Penelitian



F. Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara pengelolaan air, dosis urea dan konsentrasi pupuk cair pada pertumbuhan dan produksi padi
2. Terdapat interaksi antara pengelolaan air irigasi dan dosis urea pada pertumbuhan dan produksi padi
3. Terdapat interaksi antara pengelolaan air irigasi dan konsentrasi pupuk cair pada pertumbuhan dan produksi padi
4. Terdapat interaksi antara dosis urea dan konsentrasi pupuk cair pada pertumbuhan dan produksi padi

5. Terdapat salah satu sistem pengelolaan air yang terbaik pada pertumbuhan dan produksi padi
6. Terdapat salah satu dosis urea yang terbaik pada pertumbuhan dan produksi padi
7. Terdapat salah satu konsentrasi pupuk cair yang terbaik pada pertumbuhan dan produksi padi