

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK HAYATI DAN
PUPUK UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI PADI (*Oryza sativa* L.)**

AMBO ASSE MATTONE

G011 18 1326



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**EFEKTIFITAS PEMBERIAN PUPUK HAYATI DAN PUPUK
UREA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
PADI (*Oryza sativa* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Menempuh Ujian Sarjana pada
Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

**Efektivitas Pemberian Pupuk Hayati Dan Pupuk Urea Terhadap
Pertumbuhan Dan Produksi Padi (*Oryza Sativa L.*)**

AMBO ASSE MATTONE

G011 18 1326

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Sakah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada
Program Studi Agroteknologi
Departemen Budidaya Pertanian**

**Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Makassar, Februari 2024

Menyetujui :

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P, M.P
NIP. 19740907 201212 2 001

Mengetahui

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Haris Iswoyo, SP.MA.
NIP. 19760508 200501 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**EFEKTIVITAS PEMBERIAN PUPUK HAYATI DAN PUPUK UREA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI (*Oryza sativa* L.)**

Disusun dan diajukan oleh

AMBO ASSE MATTONE

G011 18 1326

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 07 Februari 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. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P, M.P
NIP. 19740907 201212 2 001

Mengetahui

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Abdul Haris B, M.Si.
NIP. 19670811 19943 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ambo Asse Mattone

NIM : G011 18 1326

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul

**“Efektivitas Pemberian Pupuk Hayati Dan Pupuk Urea Terhadap
Pertumbuhan Dan Produksi Padi (*Oryza Sativa L.*)”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar 20 Februari 2024



METERAI
TEMPEL
6DED2ALX075787824

Ambo Asse Mattone

ABSTRAK

Ambo Asse Mattone (G011181326), Konsentrasi Pupuk Hayati dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) Di Kabupaten Wajo. Dibimbing oleh **Amir Yassi** dan **Ifayanti Ridwan Saleh.**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari pertumbuhan dan produksi padi sawah yang diaplikasikan pupuk hayati dengan konsentrasi berbeda dan pupuk urea dengan berbagai dosis. Penelitian dilaksanakan di lahan persawahan desa Mattirowalie, Kecamatan Maniangpajo, Kabupaten Wajo, Provinsi Sulawesi Selatan (3.943719347727837°LS dan 120.06533500532409° BT) pada bulan Juni sampai September 2022. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan petak terpisah. Petak utama adalah perlakuan dosis urea yang terdiri dari tiga taraf, yaitu: 0 kg.ha, 50 kg.ha dan 100 kg.ha. Anak petak adalah konsentrasi pupuk hayati, terdiri dari empat taraf yaitu: 0 cc L air, 4 cc L air, 8 cc L air dan 12 cc L air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara dosis urea 100 kg ha dan konsentrasi pupuk hayati 12 cc L air menghasilkan rata-rata produksi per petak tertinggi sebesar 7,23 kg petak dan produksi per hektar tertinggi sebesar 6,03 ton ha. Konsentrasi pupuk hayati 12cc L air menghasilkan rata-rata jumlah anakan tertinggi yaitu 35,96 batang dan jumlah anakan produktif tertinggi 32,48 batang. Konsentrasi pupuk hayati 4 cc L air menghasilkan rata-rata panjang malai sebesar 26,72 cm. Dosis pupuk urea 100 kg ha menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi 119,14 cm dan jumlah gabah permalai sebanyak 177,02 butir.

Kata Kunci: *Pupuk Hayati, Pupuk Urea, Padi Sawah*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia, petunjuk, kemudahan dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dengan lancar dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Efektivitas Pemberian Pupuk Hayati dan Pupuk Urea Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza Sativa* L.)”. Shalawat senantiasa tecurahkan kepada Baginda Rasulullah SAW yang telah membawa manusia dari zaman jahiliah menuju zaman penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang.

Dalam penelitian, penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini penulis mengakui banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak (Ambo Intang W) dan Ibu (Hj Tenri Abeng) selaku orangtua yang tak hentinya memberikan iringan doa, kasih sayang, nasehat dan bimbingan serta kerja keras sehingga penulis dapat berada di posisi ini dalam rangka pelaksanaan penelitian serta penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si. dan Ibu Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, S.P, M.P selaku pembimbing yang telah banyak memberikan ide, bimbingan, motivasi, arahan, serta saran selama pelaksanaan penelitian, penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Yunus Musa, M.Sc., ibu Dr. Ir. Asmiaty Sahur, MP, dan Ibu Dr. Nurfaida, SP. M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan

banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini.

4. Bapak Prof. Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si. selaku pembimbing akademik dan seluruh Dosen Fakultas Pertanian serta Staf Departemen Budidaya Pertanian atas bantuan dan perhatian yang diberikan.
5. Bapak Gusti selaku petani yang membantu di lapangan dan kebersamai serta membimbing saat penelitian.
6. Teman Penelitian Marnita Sari dan Afifah Nur Fahira yang telah membantu dan membersemai saat penelitian.
7. Teman-teman Organda Hiper mawa Koperti Unhas dan Komisariat Maniangpajo, terima kasih atas bantuan dan kebersamaan serta motivasi yang di berikan selama ini.
8. Teman-teman pengurus BE HIMAGRO FAPERTA UNHAS periode 2021-2022 yang selalu memberikan bantuan dan saran.
9. Keluarga besar Agroteknologi 2018, dan teman-teman Giberelin 2018 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Kepada segenap pihak-pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak berjasa dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa selama penelitian dan penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan.

Makassar, 20 Februari 2024

Ambo Asse Mattone

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Hipotesis	4
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Padi (<i>Oryza sativa</i> L)	5
2.2. Morfologi Tanaman Padi.....	6
2.3. Syarat Tumbuh.....	9
2.4. Pupuk Hayati.....	10
2.5. Pupuk Urea	12
BAB III METODOLOGI	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian	16
3.5. Parameter Pengamatan	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil	21
4.2. Pembahasan.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Pada Dosis Pupuk Urea dan Konsentrasi Pupuk Hayati.....	21
2.	Rata-rata Jumlah Anakan (batang) Pada Dosis Pupuk Urea dan Konsentrasi Pupuk Hayati.....	22
3.	Rata-rata Jumlah Anakan Produktif (batang) Pada Dosis Pupuk Urea dan Konsentrasi Pupuk Hayati.....	23
4.	Rata-rata Panjang Malai (cm) Pada Dosis Pupuk Urea dan Konsentrasi Pupuk Hayati.....	24
5.	Rata-rata Jumlah Gabah Per Malai (butir) Pada Dosis Pupuk Urea dan Konsentrasi Pupuk Hayati.....	25
6.	Rata-rata Produksi Per Petak (kg.petak) Pada Dosis Pupuk Urea dan Konsentrasi Pupuk Hayati.....	27
7.	Rata-rata Produksi Per Hektar (ton.ha) Pada Dosis Pupuk Urea dan Konsentrasi Pupuk Hayati.....	29

Lampiran

1a.	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	43
1b.	Sidik ragam tinggi tanaman pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	43
2a.	Rata-rata jumlah anakan (batang) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	44
2b.	Sidik ragam jumlah anakan pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	44
3a.	Rata-rata jumlah anakan produktif (batang) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	45
3b.	Sidik ragam jumlah anakan produktif pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	45
4a.	Rata-rata panjang malai (cm) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	46
4b.	Sidik ragam panjang malai pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	46

5a. Rata-rata jumlah gabah per malai (butir) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati	47
5b. Sidik ragam jumlah gabah per malai pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati	47
6a. Rata-rata persentase gabah berisi (%) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati	48
6b. Sidik ragam persentase gabah berisi pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati	48
7a. Rata-rata produksi per petak (kg.petak) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	49
7b. Sidik ragam produksi per petak pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	49
8a. Rata-rata bobot kering giling per petak (kg.petak) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati	50
8b. Sidik ragam bobot kering giling pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	50
9a. Rata-rata produksi per hektar (kg.ha) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati	51
9b. Sidik ragam produksi per hektar pada perlakuan urea dan pupuk hayati	51
10a. Rata-rata berat 1000 butir (ton) pada perlakuan pupuk urea dan pupuk hayati.....	52
10b. Sidik ragam berat 1000 butir pada perlakuan dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati	52

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rata-rata Persentase Gabah Berisi (%) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	26
2.	Rata-rata Bobot Kering Giling (kg.petak) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	28
3.	Rata-rata bobot 1000 butir (gram) pada dosis pupuk urea dan konsentrasi pupuk hayati.....	30

Lampiran

1.	Persiapan lahan	53
2.	Penanaman Padi	53
3.	Pemupukan.....	53
4.	Pengambilan Data.....	54
5.	Pemanenan.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena sekitar 70% penduduknya tinggal di pedesaan. Hal tersebut menjadikan sektor pertanian sebagai mata pencaharian utama masyarakat Indonesia (Roidah, 2013). Di bidang pertanian, masyarakat bekerja di lahan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Dalam pengelolaan tanah tersebut, seringkali masyarakat merusak tanah. Populasi manusia akan mengalami pertambahan penduduk 1,5 kali lipat pada tahun 2000-2050. Hal ini menunjukkan kebutuhan sumber daya akan meningkat 10,8 kali dan dampak lingkungan dari pengembangan produk dan jasa akan meningkat 32,4 kali. Para ahli percaya bahwa permintaan yang meningkat ini tidak dapat dipenuhi dengan memperkirakan potensi teknologi yang telah digunakan selama ini (Purwasasmita dan Sutaryat, 2014).

Dalam upaya memenuhi kebutuhan pangan, pengelolaan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur fisik, komposisi kimia dan aktivitas biologis tanah yang optimal. Kondisi ini memungkinkan interaksi antara tanah abiotik dan biotik dapat mencapai keseimbangan yang optimal untuk keberlanjutan produktivitas tanah tanpa menyebabkan penurunan kualitas dan perusakan lingkungan. Dalam pengelolaan lahan akan terbentuk agroekosistem dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman terutama pada lahan sawah yang paling produktif (Surono, *et.al.*, 2012). Oleh karena itu, diperlukan kemajuan teknologi yang nyata agar peradaban manusia tidak terpengaruh oleh akumulasi masalah yang berlarut-larut

(Purwasasmita dan Sutaryat, 2014).

Sulawesi Selatan merupakan salah satu sentra produksi beras terbesar dan memiliki luas panen tertinggi keempat di tanah air (BPS, 2018). Hasil analisis dari Susilowati, (2017) bahkan menunjukkan Sulawesi Selatan sebagai produsen dan pemasok utama beras ke provinsi-provinsi yang mengalami defisit beras. Total produksi beras tahun 2018 sebesar 5,59 juta ton, kemudian turun menjadi 5,05 juta ton dan kembali lagi dari 4.444 menjadi 4,68 juta ton pada tahun 2020. Dalam hal ini, Sulawesi selatan perlu memperhatikan efisiensi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan pupuk untuk tanaman. Di Indonesia sendiri, aplikasi pupuk organik dan anorganik dengan sistem pertanian tanaman yang sesuai belum banyak dipelajari, sehingga informasi tentang penggunaan bahan-bahan tersebut secara terpadu belum diketahui masih sangat terbatas. Penggunaan pupuk anorganik dan organik dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah disertai dengan penggunaan berbagai mikroorganisme dengan kapasitas fiksasi N₂ yang tinggi, pendegradasi/ penghantaran P dan K, menghasilkan zat pertumbuhan tanaman alami, pengurai bahan organik. dan perlindungan tanaman terhadap cekaman biologis. Mikroorganisme memberikan harapan besar dalam meningkatkan produktivitas tanah pertanian (Surono *et.al.*, 2012).

Jenis pupuk yang menjadi konsentrasi dalam penelitian ini adalah pupuk hayati yang merupakan alternatif untuk memanfaatkan mikroorganisme tertentu dalam jumlah yang banyak untuk menyediakan hara serta membantu pertumbuhantanaman. yaitu dengan cara menambat

nitrogen yang cukup besar dari udara dan membantu tersedianya fosfor dalam tanah (Stephanus *et.al.*, 2015).

Cara kerja pupuk hayati tidak secepat pupuk kimia, pupuk hayati cara kerjanya pelan tapi pasti. Pupuk hayati tidak membuat tanah menjadi jenuh dan lebih bersifat ramah lingkungan. Pupuk hayati hanya diaplikasikan satu kali saja, tidak seperti pupuk kimia seperti yang dilakukan lebih dari satu kali dan secara bertahap, namun tidak menutup kemungkinan untuk kedepannya penggunaan. pupuk hayati dapat juga diberikan beberapa kali sehingga unsur yang dibutuhkan oleh tanaman dapat terpenuhi (Lekatompessy dan Nurjannah 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas konsentrasi pupuk cair hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah, (Sasminto dan Sularno, 2017). Pupuk hayati yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman diantaranya Egary, Mikroorganisme local (MOL), EM4. Pemanfaatan pupuk hayati mampu memacu pertumbuhan dan hasil tanaman, sehingga mampu menurunkan penggunaan pupuk kimia anorganik pada tanaman padi, serta mampu meningkatkan mutu benih, hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Anesta *et al.*, (2016).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Anesta *et.al.*, (2016) bahwa penggunaan pupuk hayati *Egary* ditambah pupuk phonska dan urea masing- masing sebesar 100 kg/ha mampu meningkatkan hasil tanaman padi sebesar 1,0 ton/ha atau meningkat sebesar 38,46% dan perlakuan dengan pupuk hayati ditambah pupuk phonska dan urea masing-masing sebesar 200 kg/ha mampu meningkatkan hasil sebesar 0,7 ton/ha atau

sebesar 33,99% dibandingkan dengan kontrol. Juga mampu meningkatkan mutu fisik dan fisiologis benih yaitu berat 1000 butir benih dan daya kecambah benih.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi padi.

1.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas, maka hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut

1. Terdapat interaksi antara perlakuan pupuk hayati dengan pupuk urea yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi
2. Terdapat satu atau lebih konsentrasi pupuk hayati yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi
3. Terdapat satu atau lebih dosis pupuk urea yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari efektivitas pemberian pupuk hayati dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai tambahan informasi mengenal efektivitas pupuk hayati dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Padi (*Oryza sativa L*)

Padi merupakan Padi merupakan makanan pokok sebagian besar negara di Asia khususnya Indonesia sehingga menjadi tanaman pangan utama disebagian besar penduduk dunia. Padi sebagai sumber utama karbohidrat berperan penting dalam penyediaan energi dan nutrisi. Beras memiliki kandungan yang sangat dibutuhkan oleh tubuh seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan zat gizi lainnya yang dibutuhkan oleh tubuh. Dalam per 100 gram beras mengandung karbohidrat berkisar 74,9- 79,95 gr, protein sekitar 6-14 gr, total lemak 0,5- 1,08 gr, beras juga mengandung vitamin yaitu vitamin (B1) 0.07-0.58 mg, riboflavin (B2) 0.04-0.26 mg dan niasin(B3) sekitar 1.6-6,7 mg⁻¹ (Fitriyah, *et al.* 2020).

Di Indonesia, padi merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadap tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk. Oleh karena itu, kebijakan ketahanan pangan menjadi fokus utama dalam pembangunan pertanian (Sunarianti, 2021).

Peningkatan produksi dan swasembada pangan, padi (*Oryza sativa L*) menjadi tanaman yang diunggulkan pemerintah karena memiliki beberapa jenis warna yang beragam diantaranya ialah padi beras putih, merah, hitam dan coklat. Padi putih lebih banyak dikonsumsi masyarakat dibandingkan padi merah yang mengandung nilai gizi yang tidak terdapat pada padi putih sehingga padi merah menjadi potensi pengembangan lebih luas guna

mencukupi kebutuhan pangan dan mendukung program kesehatan masyarakat. Padi merah merupakan hasil persilangan antara padi sawah dengan padi gogo, sehingga padi tersebut dapat beradaptasi di lahan sawah (Sugiarto, *et al.*, 2018).

Sawah yang menggunakan sistem irigasi teratur disebut sawah irigasi. Bendungan atau waduk merupakan asal dari pengairan sawah irigasi. Salah satu faktor penentu keberhasilan dari usaha tani yaitu sistem irigasi. Pemberian air irigasi secara manual dengan cara buka tutup saluran atau pipa air irigasi merupakan salah satu proses pada sistem irigasi (Elly, 2017).

2.2 Morfologi Tanaman Padi

1. Akar

Akar padi merupakan akar serabut yang sangat efektif dalam menyerap hara, tetapi peka terhadap kekeringan. Padi dapat beradaptasi pada lingkungan yang tergenang (anaerob) karena pada akarnya terdapat saluran *aerenchyma*. Struktur *aerenchyma* seperti pipa yang memanjang hingga ujung daun yang berfungsi sebagai penyedia oksigen bagi daerah perakaran (Edy, 2022).

Akar pada tanaman padi dapat dibedakan menjadi (Edy, 2022):

a. Radikula

Radikula merupakan akar yang muncul ketika benih berkecambah yang kemudian tumbuh calon akar dan batang. Calon akar yang tumbuh ke arah bawah disebut akar primer dan calon batang akan mengalami pertumbuhan ke atas membentuk batang dan daun.

b. Akar serabut (akar adventif)

Akar serabut akan tumbuh setelah 5-6 hari terbentuk akar primer.

c. Akar rambut

Akar rambut merupakan bagian akar yang tumbuh keluar dari akar primer dan akar serabut. Akar ini berperan penting dalam penyerapan air maupun zat-zat hara.

d. Akar tajuk (*crown roots*)

Akar tajuk adalah akar yang muncul dari ruas batang paling rendah. Akar ini terbagi menjadi akar yang dangkal dan akar yang dalam. Akar yang dangkal akan tumbuh ketika kandungan udara di dalam tanah rendah.

2. Batang

Batang tanaman padi terdiri dari beberapa ruas yang dibatasi oleh buku. Daun dan anakan akan tumbuh pada buku. Pada stadia awal tumbuh, ruas dan pelepah tertumpuk padat atau jarak antar buku pendek. Ruas-ruas tersebut kemudian memanjang dan berongga setelah tanaman memasuki stadia perpanjangruas (Mustikarini, *et.al.*, 2019). Pada buku bagian bawah dari ruas tumbuh daun pelepah yang membalut ruas sampai buku bagian atas. Tepat pada buku bagian atas ujung dari pelepah memperlihatkan percabangan dimana cabang yang terpendek menjadi lidah daun dan bagian yang terpanjang dan terbesar menjadi daun kelopak yang memiliki bagian *auricle* pada sebelah kiri dan kanan. Daun kelopak yang terpanjang dan membalut ruas yang paling atas dari batang disebut daun bendera. Tepat dimana daun pelepah teratas menjadi ligula dan daun bendera, disitulah tumbuh ruas yang menjadi bulir padi (Edy, 2022).

3. Daun

Padi termasuk tanaman jenis rumput-tumputan, namun mempunyai daun yang berbeda dengan rumput yang lain, baik bentuk, susunan dan bagian-bagiannya. Ciri khas daun padi adalah adanya sisik dan telang daun (Edy, 2022). Bagian-bagian daun padi; (a) helain daun berbentuk memanjang seperti pita. Panjang dan lebar helaian daun tergantung varietas, (b) Pelepah daun (upih) merupakan bagian daun yang menyelubungi batang. Pelepah daun ini berfungsi member dukungan pada bagian ruas yang jarigannya lunak. (c) Lidah daun, terletak pada perbatasan antara helai daun dan upih. Panjang lidah daun berbeda- beda, tergantung pada varietas padi. Lidah daun duduknya melekat pada batang. Fungsi lidah daun adalah mencegah masuknya air hujan di antara batang dan pelepah daun. Lidah daun juga dapat mencegah infeksi penyakit, sebab media air memudahkan penyebaran penyakit. (d) telinga daun (*auricle*) yang berada di sebelah kiri dan kanan pada pangkal helain daun (Mustikarini, *et.al.*, 2019).

4. Bunga

Bunga atau malai muncul dari buku berakhir atau daun berbeda dari tiap anakan. Malai merupakan sekumpulan bunga padi yang keluar dari buku paling atas. Tiap unik bunga pada malai dinamakan *spikelet* (Mustikarini, *et.al.*, 2019). Bulir-bulir bunga padi terletak pada cabang pertama dan cabang kedua. Panjang malai tergantung pada varietas padi yang ditanam dan dibudidayakan. Jumlah cabang per bunga bervariasi dari 15-20 cabang, paling sedikit 7 buah cabang dan paling banyak 30 buah cabang. Banyaknya cabang ini akan mempengaruhi

besarnya rendemen tanaman padi dimana setiap malai bisa mencapai 100-120 bunga (Edy, 2022). Bunga padi terdiri dari kepala putih, tangkai sari, palea, lemma, kepala putik, ladicula, dan tangkai bunga. Bunga padi merupakan bunga telanjang yang mempunyai satu bakal buah, 6 banang sari, serta 2 tangkai putik (Mustikarini, *et .al.*, 2019)

5. Biji

Gabah merupakan biji yang terbungkus oleh sekam. Padi jenis *japonica*, sekam terdiri dari atas gulma rudimenter dan sebagian dari bangkai gabah (*pedicel*) sedangkan padi jenis *indica*, sekam dibentuk oleh palea, lemma mandul dan *rakhilla*. Perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan bagian tanaman, yaitu gabah terlepas atau rontok dari malai. Jenis *japonica*, gabah terlepas dari malai pada bagian bawah gluma, sedangkan jenis *indica* terletak pada bagian atas gulma. Lemma berukuran lebih besar dari palea, hamper menutupi 2/3 permukaanberas. Sisi palea selalu bertemu dengan sisi lemma (Mustikarini, *et al.*, 2019). Jika bunga padi telah dewasa, kedua belahan kembang mahkota (palea dan lemma) yang semula bersatu akan membuka dengan sendirinya dan di dalamnya terdapat bagian dalam dari bunga padi yang terdiri dari bakal buah atau biasa disebut karyiopsis (Edy, 2022).

2.3 Syarat Tumbuh

Tanaman padi tumbuh di daerah tropis/subtropics pada 45°LU sampai 45°LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan. Temperature sangat mempengaruhi pengisian biji padi, dimana padi dapat tumbuhdengan baik pada suhu 23°C ke atas (Saragih, 2021).

Tanaman padi memerlukan sinar matahari. Hal ini sesuai dengan dengan syarat tumbuh tanaman padi yang hanya dapat hidup di daerah berhawa panas. Kondisi tanah tempat tumbuh padi adalah tekstur tanah dari pasir sampai liat kandungan bahan organik 1-50%, pH 3-10, kandungan garam hampir 0-1% dan zat makanan yang berguna dari kritis sampai melimpah, pH optimum untuk tanah yang tergenang adalah 6,5-7,0 (Saragih, 2021).

2.4 Pupuk Hayati

Pupuk hayati atau sering juga disebut sebagai *biofertilizer* adalah pupuk yang dibuat dari mikroba yang memiliki kemampuan dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman, seperti kebutuhan nitrogen, fosfat, magnesium, seng, dan tembaga. Nitrogen digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dimana mikroba penambat nitrogen *Rhizobium* sp. hidup bekerja sama dengan tanaman dengan melibatkan aktivitas biokimia yang kompleks sehingga mampu menambat nitrogen dari udara. Selain itu, jenis bakteri lainnya adalah *Azotobacter chroococcum* yang merupakan bakteri yang mampu meluruhkan atau menyediakan fosfat dan nitrogen bagi tanaman di dalam tanah. Jenis mikroba lain selain bakteri adalah *Mycorrhiza* yang merupakan mikroba golongan jamur yang menyediakan fosfat (Suwahyono, 2017).

Pupuk hayati merupakan pupuk berbahan aktif inokulan organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi ketersediaan hara bagi tanaman, hal ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses perakaran tanaman terhadap unsur hara misalnya dengan bantuan cendawan mikoriza arbuskuler, mikroorganisme pelarut fosfat, fungi, aktinomiset atau

cacing tanah. Pupuk hayati bermanfaat untuk mengaktifkan serapan hara oleh tanaman, menekan soil borne disease, mempercepat proses pengomposan, memperbaiki struktur tanah dan menghasilkan substansi aktif yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Kontikowati, 2022).

Simanungkalit, *et al.*, (2006) menyatakan bahwa pupuk hayati merupakan pupuk yang berperan sebagai inokulan berbahan aktif mikroorganisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Memfasilitasi tersedianya hara ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara misalnya oleh cendawan mikoriza arbuskuler, pelarutan oleh mikroba pelarut fosfat, maupun perombakan oleh fungi, aktinomiset atau cacing tanah.

Pupuk hayati mengandung mikroorganisme hidup, baik yang dibuat dari limbah atau sisa-sisa metabolisme maupun organ tumbuhan. Tanaman akan tumbuh dengan baik jika memiliki hubungan simbiosis mutualisme dengan mikroorganisme termasuk bakteri karena aktivitas yang dilakukan oleh mikroorganisme dapat menguntungkan tanaman (Sianipar, 2022).

Pupuk yang mengandung mikroba ini banyak digunakan petani dengan harapan dapat meningkatkan hasil dan mutu tanaman dengan tingkat biaya yang rendah melalui penghematan tenaga kerja dan pupuk kimia. Namun, sering juga dijumpai bahwa pupuk mikroba yang dijual tidak menunjukkan sifat mikrobiologis, artinya mikroorganisme yang terdapat dalam produk tersebut tidak dapat diidentifikasi dan komposisinya tidak sesuai dengan yang tertera pada label kemasan. Pupuk mikrobiologis ini bukan pula pupuk yang akan

langsung meningkatkan kesuburan tanah dengan menambahkan nutrisi ke dalam tanah, akan tetapi pupuk ini menambahkan nutrisi melalui proses yang alami, yaitu fiksasi nitrogen atmosfer, menjadikan fosfor bahan yang terlarut, dan merangsang pertumbuhan tanaman melalui sintesis zat-zat yang mendukung pertumbuhan tanaman. Secara prinsip, mekanisme kerja pupuk hayati dalam meningkatkan produktivitas tanaman sebagai berikut (Sriwahyuni & Parmila, 2019):

1. Mengikat Nitrogen (N) yang melimpah di udara (74%), sehingga N tersedia bagi tanaman.
2. Mengikat Pospor (P) dan Kalium (K) yang banyak terdapat di tanah, sehingga P dan K tersedia bagi tanaman.
3. Mengeluarkan zat Pengatur Tumbuh (Z.P.T) yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.
4. Menguraikan sisa-sisa limbah organik tanah untuk dijadikan sumber nutrisi tanaman.
5. Mengendalikan penyakit tanaman karena berisi mikroorganisme antagonis terhadap tanaman.

2.5 Pupuk Urea

Pupuk urea merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang dibuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Persenyawaan kedua zat tersebut melahirkan pupuk urea dengan kandungan nitrogen sebanyak 46%. Urea termasuk pupuk yang higroskopis atau mudah menarik uap air, dimana pada kelembapan 73%, pupuk ini sudah mampu menarik uap air dari udara. Oleh sebab itu, urea mudah

larut dalam air dan mudah diserap oleh tanaman (Lingga & Marsono, 2008).

Unsur hara N pada urea berperan dalam pembentukan daun, namun unsur ini mudah tercuci sehingga diperlukan bahan organik untuk meningkatkan daya menahan air dan kation-kation tanah. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah (Ramadhani, *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian Gunawan *et. al* (2012), mengatakan bahwa pemberian urea dapat meningkatkan jumlah anakan produktif dan berat kering gabah, masing-masing sebesar 27,35% dan 26,84%. Sedangkan pada pemberian azolla dapat meningkatkan jumlah anakan produktif dan berat kering gabah, masing-masing sebesar 23,93% dan 29,05%. Hasil ini menunjukkan bahwa unsur N yang berasal dari Azolla hanya meningkatkan berat kering gabah, sedangkan pada unsur hara N yang bersumber dari urea lebih cenderung meningkatkan jumlah anakan produktif.

Pupuk N memainkan peran penting dalam budidaya padi (*Oryza sativa* L.). Terlepas dari kenyataan bahwa bahkan dengan metode agronomi terbaik sekalipun, hanya 30 hingga 40% dari N yang diaplikasikan dalam bentuk urea yang benar-benar diserap oleh tanaman. Hasil panen padi yang tinggi saat ini biasanya dihubungkan dengan penggunaan dosis pupuk N yang besar. Penggunaan pupuk nitrogen secara efektif sulit dilakukan karena banyak hilang akibat penguapan, nitrifikasi, limpasan, rembesan, dan pencucian. Unsur hara tidak dapat sepenuhnya dimanfaatkan oleh akar tanaman karena akar bergerak secara lateral dalam jarak yang jauh (Akter, *et al.*, 2022). Dalam Anhar, dkk.

(2016) menyebutkan bahwa pemerintah merekomendasikan penggunaan pupuk urea sebesar 200 – 250 kg ha , SP 36 100 – 150 kg ha dan KCl 75 – 100 kh ha , untuk meningkatkan produktivitas dilahan normal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anhar, *et al.* (2016), diketahui bahwa pemberian pupuk urea dengan dosisi 0,65 g per pot (200 kg ha) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. Sedangkan dalam penelitian Qibtiyah (2019) menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea dengan dosis 250 kg ha dan 300 kg ha yang masing- masing dikombinasi dengan biourine plus mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Selain itu, pupuk urea dengan dosis 100 kg/ha yang dikombinasikan dengan pupuk organik 30 ton/ha menghasilkan pertumbuhan jumlah daun, jumlah anakan, dan produksi gabah tanaman padi yang tertinggi (Supandji, *et.al.*, 2019).