

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA VARIETAS PADI
GENJAH (*Oryza sativa* L.) PADA PAKET PEMUPUKAN BERDASARKAN
KARAKTER MORFOFISIOLOGIS DAN *IMAGE-BASED PROCESSING***

MULHAM TAHIR

G01191064



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

2023

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA VARIETAS PADI
GENJAH (*Oryza sativa* L.) PADA PAKET PEMUPUKAN BERDASARKAN
KARAKTER MORFOFISIOLOGIS DAN *IMAGE-BASED PROCESSING***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana
Pada Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

MULHAM TAHIR

G011191064



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

2023

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA VARIETAS PADI
GENJAH (*Oryza Sativa* L.) PADA PAKET PEMUPUKAN BERDASARKAN
KARAKTER MORFOFISIOLOGIS DAN *IMAGE-BASED PROCESSING***

**MULHAM TAHIR
G011191064**

**Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar
2023**

Makassar, Juli 2023

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.
NIP. 19640905 198903 1 003**

**Dr. Muhammad Fuad Anshori, S.P., M.Si
NIP. 19921115 202012 1 010**

**Mengetahui,
Ketua Departemen Budidaya Pertanian**



**Dr. In. Hari Iswoyo SP., MA.
NIP: 1976058 200501 1 003**

**LEMBAR PENGESAHAN
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA VARIETAS PADI
GENJAH (*Oryza Sativa* L.) PADA PAKET PEMUPUKAN BERDASARKAN
KARAKTER MORFOFISIOLOGIS DAN *IMAGE-BASED PROCESSING***

Disusun dan Diajukan oleh

MULHAM TAHIR

G011191064

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 Juli 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

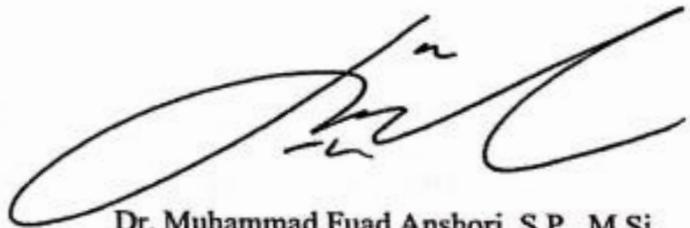
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.
NIP. 19640905 198903 1 003



Dr. Muhammad Fuad Anshori, S.P., M.Si
NIP. 19921115 202012 1 010



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mulham Tahir

NIM : G011191064

Program Studi : Agroteknologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa tulisan saya berjudul:

**“PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BEBERAPA VARIETAS PADI
GENJAH (*Oryza Sativa* L.) PADA PAKET PEMUPUKAN BERDASARKAN
KARAKTER MORFOFISIOLOGIS DAN *IMAGE-BASED PROCESSING*”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan benar bukan merupakan pengambilalihan 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, Juli 2023



Mulham Tahir

RINGKASAN

MULHAM TAHIR (G011191064). Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Padi Genjah (*Oryza sativa* L.) Pada Paket Pemupukan Berdasarkan Karakter Morfofisiologis Dan *Image-Based Processing*. **Dibimbing oleh Muh. Riadi dan Muhammad Fuad Anshori.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi paket pemupukan dan beberapa varietas padi genjah berdasarkan morfofisiologis dan *image-based processing*. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tangke Bajeng, Kecamatan Limbung, Kabupaten Gowa pada ketinggian 20 mdpl, dengan titik koordinat 5°18'03.98" S 119°26'30.85" E. Tipe iklim tropis yang memiliki suhu 30°C-33°C dengan jenis tanah andosol. Penelitian ini akan dilaksanakan dari September-Desember 2022. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terpisah (RPT) dengan petak utama adalah paket pemupukan yang terdiri dari 5 taraf, yaitu NPK (200:100:100), NPK (200:100:100) + kompos 2 ton.ha⁻¹, 3/4 NPK (150:75:75) + 3 ton.ha⁻¹, 1/2 NPK (100:50:50) + kompos 4 ton.ha⁻¹, dan 1/4 NPK (50:25:25) + kompos 5 ton.ha⁻¹. Sedangkan anak petak adalah 7 varietas padi, yaitu Cakrabuana, Padjajaran, Inpari 13, Inpari 19, M70D, Ciherang, dan Inpari 32. Interaksi pemberian dosis pemupukan NPK (200:100:100) pada varietas padjajaran mampu memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik dengan nilai rata-rata 97.29. Varietas Inpari 19 memiliki pertumbuhan dan produksi terbaik dengan nilai rata-rata 33.19. Dosis pemupukan 3/4 NPK (150:75:75) + kompos 3 ton.ha⁻¹ mampu memberikan pertumbuhan dan produksi terbaik dengan nilai rata-rata 78.71. Parameter yang memiliki korelasi positif nyata hingga sangat nyata terhadap hasil adalah jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, persentase gabah berisi per malai, panjang gabah, produksi per rumpun, *indeks green*, dan kerapatan stomata

Kata Kunci : paket pemupukan, varietas padi, *image-based processing*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah S.W.T karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini dengan judul “Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi Genjah (*Oryza Sativa* L.) Pada Paket Pemupukan Berdasarkan Karakter Morfologi dan *Image-Based Processing*” telah dapat diselesaikan meskipun masih sangat jauh dari kata sempurna.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal penelitian ini tidak jarang penulis menemukan kesulitan dan hambatan, namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ayahanda **Muhammad Tahir Pananrang** dan ibunda **Hartati** yang telah membesarkan, merawat dan mendidik penulis dengan penuh kasih sayang, memberi nasehat dengan segala kesabaran, atas jerih payah serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Saudara kandung **Astuti, S.Kep., Ns., Faizal, A.Mad.Far., dan Rizaldi S.Pd., M.Pd.** yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan selama proses penelitian berlangsung hingga selesai.
3. **Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.** dan **Dr. Muhammad Fuad Anshori, S.P., M.Si.** selaku pembimbing yang telah membimbing dan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan penuh kesabaran kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
4. **Prof. Dr. Ir. Muh. Farid BDR, MP., Dr. Ir. Amir Yassi, M.Si., dan Dr. Ir. Ifayanti Ridwan Saleh, SP., MP.** selaku penguji yang memberikan banyak saran kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
5. Bapak **Dg. Bani** dan **Dg. Kulle** yang telah banyak membantu saya selama proses penelitian di lokasi
6. Teman seperjuangan *Plant Breeding* 19 Nur Qalbi Z, Ihsan Syawal R, Aldhi Maulana M, Yuzril Dzul Aldza, Haris Renhard, A. Muh. Fajar, Indrayani

Muslim, St Rifdah Gusrianty R, Nurul Hikma, Kyla Badzline, Arna Larasati, Salsabila Alisyah, Nuriyah Maghfira, Anisa Luthfia, Fatimah Tul Ilyin, yang telah memberikan semangat dan banyak membantu selama proses penelitian berlangsung hingga selesai.

7. Teman seperjuangan BRYOPHYTA yang telah menemani dari awal masuk kuliah hingga sekarang.
8. Kakak-kakak Plant Breeding Annastya Nur Fadhilah, SP, Azmi Nur Karimah, SP., Adinda Nurul Jannati, SP., Annur Khainun Akfindarwan, SP., Andi Isti Sakinah, SP, Nirwansyah Amier, SP. atas semua bantuan dan nasehat yang diberikan kepada penulis hingga skripsi ini selesai.
9. Adik-adik di laboratorium kultur jaringan Plant Breeding 20 yang banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
10. Kepada seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan dari awal penelitian sampai penyusunan skripsi.

Makassar, Juni 2023

Mulham Tahir

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	X
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis	4
1.3 Tujuan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Taksonomi dan Morfologi Padi.....	5
2.2 Varietas Padi.....	8
2.3 Pemupukan Pupuk Anorganik dan Organik	9
2.4 <i>Image Based-Processing</i>	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Rancangan Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5 Parameter Pengamatan	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil.....	21
4.2 Pembahasan	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rumus Klorofil A, Klorofil B, Dan Total Klorofil	19
2.	Rata-Rata Tinggi Tanaman Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	21
3.	Rata-Rata Jumlah Anakan Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	22
4.	Rata-Rata Jumlah Anakan Produktif Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	23
5.	Rata-Rata Panjang Daun Bendera Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	24
6.	Rata-Rata Lebar Daun Bendera Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	25
7.	Rata-Rata Umur Berbunga Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	26
8.	Rata-Rata Panjang Malai Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	27
9.	Rata-Rata Jumlah Gabah Per Malai Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	28
10.	Rata-Rata Persentase Gabah Berisi Per Malai Beberapa Varietas ada Paket Pemupukan.....	29
11.	Rata-Rata Kepadatan Malai Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	30
12.	Rata-Rata Panjang Gabah Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	31
13.	Rata-Rata Bobot 1000 Bulir Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	32
14.	Rata-Rata Produksi Gabah Per Rumpun Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	33
15.	Rata-Rata Produksi Gabah Per Hektar Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	34
16.	Rata-Rata Indeks Klorofil Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	35
17.	Rata-Rata Klorofil A Beberapa Varietas Pada paket Pemupukan	36
18.	Rata-Rata Klorofil B Beberapa Varietas Pada paket Pemupukan	37
19.	Rata-Rata Total Klorofil Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	38
20.	Rata-Rata Kerapatan Stomata Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	39
21.	Rata-Rata Indeks <i>Green</i> Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	40
22.	Rata-Rata Indeks <i>Blue</i> Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	41
23.	Rata-Rata Rasio <i>Red Green</i> Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan.....	42
24.	Rata-Rata Luas Area Total Daun Beberapa Varietas pada Paket Pemupukan	43
25.	Matriks Korelasi Antar Parameter	44

Lampiran

1.	Deskripsi Padi Varietas Cakrabuana.....	59
2.	Deskripsi Padi Varietas Padjajaran.....	60
3.	Deskripsi Padi Varietas Inpari 13.....	61
4.	Deskripsi Padi Varietas Inpari 19.....	62
5.	Deskripsi Padi Varietas M70D.....	63
6.	Deskripsi Padi Varietas Ciherang.....	64
7.	Deskripsi Padi Varietas Inpari 32.....	65
8.	Data Analisis Tanah Daerah Penelitian.....	67
9a.	Tinggi Tanaman (cm) Saat Umur 45 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	68
9b.	Sidik Ragam Tinggi Tanaman Saat Umur 45 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	68
10a.	Jumlah Anakan (Batang) Saat Umur 70 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	69
10b.	Sidik Ragam Jumlah Anakan Saat Umur 70 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	69
11a.	Jumlah Anakan Produktif (Batang) Saat Umur 70 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	70
11b.	Sidik Ragam Jumlah Anakan Produktif Saat Umur 70 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	70
12a.	Panjang Daun Bendera (cm) Saat Umur 45 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	71
12b.	Sidik Ragam Panjang Daun Bendera Saat Umur 45 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	71
13a.	Lebar Daun Bendera (cm) Saat Umur 45 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	72
13b.	Sidik Ragam Lebar Daun Bendera Saat Umur 45 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	72
14a.	Umur Berbunga (HST) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	73
14b.	Sidik Ragam Umur Berbunga Saat Umur 70 HST Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	73
15a.	Panjang Malai (cm) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	74
15b.	Sidik Ragam Panjang Malai Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	74
16a.	Jumlah Gabah Per Malai (Bulir.malai ⁻¹) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	75
16b.	Sidik Ragam Jumlah Jumlah Gabah Per Malai Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	75

17a. Persentase Gabah Berisi Per Malai (%) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	76
17b. Sidik Ragam Persentase Gabah Berisi Per Malai Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	76
18a. Kepadatan Malai (Bulir.cm ⁻¹) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	77
18b. Sidik Ragam Kepadatan Malai Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	77
19a. Panjang Gabah Beberapa (cm) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	78
19b. Sidik Ragam Panjang Gabah Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	78
20a. Bobot 1000 Bulir (gr) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	79
20b. Sidik Ragam Bobot 1000 Bulir Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	79
21a. Produksi Gabah Per Rumpun (gr) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	80
21b. Sidik Ragam Produksi Gabah Per Rumpun Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	80
22a. Produksi Gabah Per Hektar (ton.ha ⁻¹) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	81
22b. Sidik Ragam Produksi Gabah Per Hektar Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	81
23a. Jumlah Indeks Klorofil (μmol.m ⁻²) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	82
23b. Sidik Ragam Indeks Klorofil Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	82
24a. Klorofil A (μmol.m ⁻²) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan	83
24b. Sidik Ragam Klorofil A Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	83
25a. Klorofil B (μmol.m ⁻²) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan	84
25b. Sidik Ragam Klorofil B Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	84
26a. Total Klorofil (μmol.m ⁻²) Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	85
26b. Sidik Ragam Total Klorofil Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	85
27a. Kerapatan Stomata (stomata.μm ⁻¹)Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	86

27b. Sidik Ragam Kerapatan Stomata Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	86
28a. <i>Indeks Red</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	87
28b. Sidik Ragam <i>Indeks Red</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	87
29a. <i>Indeks Green</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	88
29b. Sidik Ragam <i>Indeks Green</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	88
30a. <i>Indeks Blue</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	89
30b. Sidik Ragam <i>Indeks Blue</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	89
31a. Rasio <i>Red Green</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan	90
31b. Sidik Ragam Rasio <i>Red Green</i> Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	90
32a. Luas Area Total Daun (cm ²) Saat Memasuki Masa Generatif Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan	91
32b. Sidik Ragam Luas Area Total Daun Saat Memasuki Masa Generatif Beberapa Varietas Padi Pada Beberapa Paket Pemupukan.....	91

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
	Lampiran	
1.	Denah Percobaan di lapangan	66
2.	Penampilan Malai Padi 7 Varietas pada 5 paket dosis pemupukan	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan salah satu komoditas pangan utama bagi masyarakat Indonesia, sehingga sebagian masyarakat bekerja pada sektor pertanian padi. Hal ini juga sejalan dengan data dari Kementerian Pertanian (2019), dimana beras memiliki tingkat konsumsi tertinggi daripada makan pokok yang lain seperti sagu, jagung, dan singkong. Namun, hal ini bertolak belakang dengan pengadaan impor beras yang dilakukan setiap tahunnya. Namun produksi dalam negeri belum mencukupi kebutuhan masyarakat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2022), volume impor pada tahun 2021 sebesar 407,7 ribu ton. Jumlah tersebut bertambah sebesar 14,44% dibanding tahun 2020 yang mencatat impor beras sebesar 356, 3 ribu ton. Upaya ini dilakukan dalam memenuhi kebutuhan pokok masyarakat Indonesia yang belum terpenuhi. Adapun, produksi padi Indonesia pada 2022 yaitu sebesar 54,75 juta ton, mengalami peningkatan sebanyak 233,91 ribu ton atau 0,6% dibandingkan produksi padi di 2021 yang sebesar 54,42 juta ton (BPS, 2023).

Optimalisasi peningkatan produksi dapat dilakukan melalui dua pendekatan yaitu penggunaan varietas unggul baru dan pemupukan berimbang. Penggunaan varietas unggul baru sangat identik terhadap pertumbuhan dan produksi terbaik. Penggunaan varietas baru merupakan upaya yang dilakukan dalam meningkatkan indeks pertanaman padi, yang dikenal dengan IP 400. Padi IP 400 artinya, petani dapat melakukan pemanenan padi sebanyak 4 kali dalam

satu tahun pada hamparan lahan yang sama (Siregar *et. al*, 2013). Salah satu jenis padi yang dapat memberikan hasil dalam waktu singkat yakni varietas padi genjah. Varietas padi genjah merupakan jenis padi yang memiliki umur yang cukup singkat yang berumur 105 hari (Wening dan Susanto, 2014).

Pemupukan merupakan salah satu upaya yang digunakan dalam optimalisasi peningkatan produksi dan meningkatkan kebutuhan hara tanaman padi. Kebutuhan hara tanaman terpenuhi akan memberikan hasil panen yang optimal, sedangkan tanaman yang kekurangan hara akan mengalami perlambatan pertumbuhan dan berkorelasi dengan rendahnya produktivitas. Tanah dikatakan subur jika kandungan hara, tata air dan udara dalam tanah sudah cukup seimbang dan mampu mendukung kebutuhan pertumbuhan tanaman (Purba *et.al*, 2021). Untuk mencapai hal ini, paket pemupukan menjadi salah satu solusi dalam penyeimbangan hara pada tanah dan tanaman. Paket pemupukan ini merupakan kombinasi dari berbagai jenis pupuk yang ada, seperti pupuk organik, pupuk hayati dan pupuk anorganik. Kombinasi pupuk tersebut akan memperbaiki sifat tanah dan menyeimbangkan nutrisi secara holistik. Hal ini diyakini dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Makmur dan Zainuddin, 2020). Selain itu, konsep paket pemupukan tersebut dapat menurunkan penggunaan pupuk anorganik, sehingga sistem pertanian dapat menjadi lebih berkelanjutan dalam periode yang panjang dan mengoptimalkan produktivitas tanaman sesuai kemampuan genetiknya (Jamilah, Thesiwati, dan Herman, 2018). Oleh sebab itu, penggunaan paket pemupukan pada varietas unggul padi genjah menjadi langkah yang baik dalam evaluasi optimalisasi konsep pertanian IP 400.

Evaluasi interaksi paket pemupukan dan varietas padi genjah memerlukan pendekatan yang komprehensif dalam meningkatkan efektivitasnya. Morfofisiologi dapat menjadi pendekatan dalam melakukan pengamatan karakter agronomi pada tanaman padi. Karakter morfologi adalah parameter yang dapat diamati secara langsung tanpa bantuan alat antara lain akar, batang, daun, bunga, dan buah. Sedangkan fisiologi merupakan parameter yang memerlukan bantuan alat dalam pengamatannya seperti indeks klorofil dan kerapatan stomata (Makarim dan Suhartatik, 2009). Selain itu, pengamatan juga dapat disesuaikan dengan perkembangan teknologi yang efisien, salah satunya ialah *Image-based Processing* atau pengolahan citra digital. Teknologi ini merupakan suatu pemrosesan terhadap sebuah gambar dua dimensi oleh suatu komputer digital atau dapat juga diartikan sebagai suatu pengolahan data dua dimensi secara digital. Konsep ini dapat diterapkan dalam menganalisis warna daun yang berkorelasi terhadap kecukupan unsur hara, khususnya nitrogen, dan produktivitasnya. Beberapa peneliti telah melaporkan efektivitas analisis *Image-based Processing* (Zhou, Wu, dan Zhang, 2010). Oleh sebab itu, kombinasi pendekatan morfofisiologi dan *image-based phenotyping* dapat mengoptimalkan evaluasi dari interaksi paket pemupukan terhadap varietas unggul padi genjah

Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan diatas, maka dilakukan penelitian tentang interaksi paket pemupukan dan beberapa varietas padi genjah (*Oryza sativa* L.) berdasarkan morfofisiologis dan *image-based processing*.

1.2 Hipotesis

1. Terdapat satu atau lebih interaksi antara paket pemupukan dengan varietas padi genjah tertentu yang memberikan pertumbuhan dan produksi padi terbaik berdasarkan karakter morfofisiologis dan *Image-Based Processing*.
2. Terdapat satu atau lebih varietas padi genjah yang memberikan pertumbuhan dan produksi padi terbaik berdasarkan karakter morfofisiologis dan *Image-Based Processing*.
3. Terdapat satu atau lebih paket pemupukan yang memberikan pertumbuhan dan produksi padi terbaik berdasarkan karakter morfofisiologis dan *Image-Based Processing*.
4. Terdapat satu atau lebih karakter yang berkorelasi positif antara setiap parameter dengan parameter utama produktivitas
5. Terdapat satu atau lebih karakter yang berkorelasi positif antara setiap parameter dengan parameter utama *Image-Based Processing*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh paket pemupukan dan varietas terhadap pertumbuhan dan produksi padi genjah berdasarkan karakter morfofisiologis dan *Image-Based Processing*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Padi

Padi merupakan salah satu tanaman pangan terpenting masyarakat Indonesia yang telah menjadi makanan pokok sehari-hari. Padi menjadi tanaman pangan ketiga yang tingkat produksinya tinggi setelah jagung dan gandum. Padi termasuk tanaman semusim atau tanaman berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya sekali berproduksi Menurut Hanum (2008), taksonomi tanaman padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub division : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Poales
Famili : Gramineae (Poaceae)
Genus : *Oryza*
Spesies : *Sativa*.

Menurut Trisnawaty, Asra, Sjahril, Riadi, dan Panga (2020), morfologi tanaman padi terdiri dari akar, batang, daun, malai, bunga, dan buah. Akar padi tergolong akar serabut, akar yang tumbuh dari kecambah biji tersebut akar utama (primer, radikula). Akar lain yang tumbuh didekat buku disebut akar seminal. Akar padi tidak memiliki pertumbuhan sekunder sehingga tidak banyak mengalami perubahan. Akar tanaman padi berfungsi untuk menopang batang.

Batang mempunyai fungsi yang sama dengan batang tanaman lain yaitu untuk menopang tanaman secara keseluruhan dan mengalirkan zat makan ke seluruh bagian tanaman. Namun batang padi mempunyai bentuk yang khas karena memiliki rongga dan ruas. Ruas-ruas ini pada masa awal pertumbuhan bentuknya pendek dan bertumpuk. Setelah masa reproduktif ruas-ruas ini tumbuh memanjang dan berongga. Pertunasan (tumbuhnya tunas) dimulai pada buku paling bawah, berupa tumbuhnya tunas sekunder. Kemudian dari tunas sekunder ini tumbuh tunas lainnya sehingga terbentuk tunas yang banyak (Trisnawaty et al., 2020).

Daun terdiri atas pelepah daun, helai daun, dan lidah daun. Pelepah daun terletak pada bagian pangkal daun yang berhubungan dengan batang padi yang memiliki peran melindungi batang dengan membungkusnya. Dan helai daun memiliki peran dalam melakukan proses fotosintesis. Serta lidah daun duduk diantara helai daun dan upih. Panjang lidah daun sendiri bervariasi tergantung jenis varietasnya. Ciri khas pada daun padi yaitu memiliki permukaan yang bersisik berbulu dan memiliki bagian tambahan berupa telinga daun. Ciri khas inilah yang membedakan daun padi dengan beberapa jenis tumbuhan rerumputan lainnya (Setiono dan Suparyono, 1993).

Bunga padi berkelamin dua dan memiliki 6 buah benang sari dengan tangkai sari pendek dan dua kandung serbuk di kepala sari. Bunga padi juga mempunyai 2 tangkai putik dengan dua buah kepala putik yang berwarna putih dan ungu. Pada dasar bunga terdapat dua mahkota yang berubah bentuk dan disebut lodicula. Bagian ini sangat berperan dalam pembukaan palea. Lodicula

mudah menghisap air dari bakal buah sehingga mengembang. Pada saat palea membuka maka benang sari akan keluar air. Pembukaan bunga diikuti oleh pemecahan kantong serbuk dan penumpahan serbuk sari. Setelah serbuk sari ditumpahkan, lemma dan palea menutup kembali (Setiono dan Suparyono, 1993). Bunga padi secara keseluruhan adalah malai. Tiap unit bunga pada malai disebut spikelet yang terdiri dari tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, dan benang sari (Trisnawaty et al., 2020).

Biji padi yang terbungkus oleh lemma dan palea dikenal dengan nama gabah. Buah padi merupakan karyopsis yang terdiri atas embrio dan endosperma yang diselimuti lapisan aleuron, tegmen dan lapisan terluar yang disebut *pericarp* (Makarim dan Suhartatik 2009) dan (Trisnawaty et al., 2020). Kandungan pada butiran biji padi berupa sari pati amilosa dan amilopektin yang berada pada bagian endosperm. Rasa pada nasi (pulen, pera, atau ketan) dipengaruhi oleh perbandingan antara kadar amilosa dengan amilopektin (Setiono dan Suparyono, 1993).

Yoshida (1981) dan Makarim dan Suhartatik (2009) menjelaskan tahapan pertumbuhan tanaman terbagi menjadi 9 tahapan, yaitu tahap pertama ialah pertunasan atau bibit, yaitu sejak benih berkecambah, tumbuh menjadi tanaman muda hingga hampir keluar anakan pertama. Akar seminal dan lima daun terbentuk. Daun terus berkembang pada kecepatan 1 daun setiap 3-4 hari selama awal pertumbuhan. Tahap kedua ialah pembentukan anakan; berlangsung sejak munculnya anakan pertama hingga anakan maksimum. Tahap ketiga ialah pemanjangan batang; terjadi sebelum pembentukan malai atau pada akhir

pembentukan anakan. Tahap keempat ialah pembentukan malai sampai bunting. Tahap kelima ialah heading atau keluarnya bunga atau malai. Tahap keenam ialah anthesis atau pembungaan; dimulai ketika benang sari bunga yang paling ujung pada setiap cabang malai telah keluar dari butir dan terjadi pembuahan. Tahap ketujuh ialah gabah matang susu; gabah mulai terisi dengan cairan kental berwarna putih susu. Tahap kedelapan ialah gabah setengah matang; isi gabah berbentuk gumpalan yang kemudian mengeras. Tahap kesembilan ialah gabah matang penuh. Setiap gabah matang, berkembang penuh, keras, dan berwarna kuning.

2.2 Varietas Padi

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah melepas ± 330 varietas padi sejak tahun 1930an. Varietas yang dilepas mempunyai karakteristik yang beragam, baik yang mempunyai umur genjah, produktivitas tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit tertentu, dan karakter unggul lainnya. Lebih dari 90% areal persawahan di Indonesia telah ditanami varietas unggul baru (VUB) yang dihasilkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Beberapa VUB yang tidak asing bagi masyarakat seperti : Cakrabuana, Inpari 13, Inpari 19, Ciherang, dan Inpari 32 merupakan varietas padi yang paling umum ditanam di Indonesia. Perkembangan VUB terus berlanjut, karena kegiatan pemuliaan (menghasilkan varietas) selalu dilakukan dan tidak akan kehabisan materi untuk melakukan perbaikan ataupun meningkatkan potensi varietas yang ada (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2012).

Dalam laporan Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian (2012) yang dituliskan Haryono, varietas padi terdiri dari empat berdasarkan cara budidayanya yaitu varietas inbrida padi sawah (Inpari), varietas hibrida padi, varietas inbrida padi gogo (Inpago) dan varietas padi rawa (Inpara). Padi irigasi merupakan padi inbrida yang ditanam dilahan sawah dan memerlukan penggenangan selama pertumbuhan tanaman. Padi gogo dibudidayakan di tropis, airnya hanya mengandalkan dari air hujan. Padi jenis ini dapat tumbuh di daerah kering dan tak terlalu menuntut banyaknya ketersediaan air. Varietas padi hibrida adalah varietas padi yang hanya sekali tanam. Kelebihannya yaitu potensi hasil panen yang maksimal. Untuk hasil panen dapat mencapai dua kali lipat dari padi lokal. Padi rawa termasuk dalam tanaman liar, tumbuh di daerah rawa-rawa dan memiliki batang agak lebih panjang untuk menyesuaikan dengan kedalaman rawa-rawa tempat tumbuhnya.

Umur tanaman padi terbagi menjadi empat kategori yaitu sangat genjah (85–99 HSS), genjah (100–115 HSS), sedang (116–125 HSS), dan kategori dalam (>126 HSS). Penggunaan varietas genjah merupakan salah satu siasat dalam pengefisienan penggunaan air dalam perubahan iklim yang tidak menentu serta untuk meningkatkan indeks panen per tahun (Noviana *et. al*, 2021).

2.3 Pemupukan Pupuk Anorganik dan Organik

Pemupukan merupakan suatu upaya dalam budidaya tanaman khususnya padi dalam menyediakan hara sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Unsur hara terdiri dari C, H, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, B, Cu, Zn, Mo, Mn, Cl, Si, Na, dan Co. Kemampuan tanah pada menyediakan unsur hara bagi tanaman

sangat terbatas lantaran mikroorganisme yang berperan dalam proses pelapukan tersebut jumlahnya berbeda antara jenis dan lapisan tanah satu dengan lainnya. Oleh karena itu pemberian pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman telah mendorong peningkatan produksi pertanian dan berdampak langsung pada ketersediaan pangan (Rosadi, 2015).

Penggunaan pupuk majemuk berarti petani telah memberikan pupuk P dan K selain N. Pupuk majemuk lebih efisien ditinjau dari segi distribusi, penyimpanan, dan aplikasi dibanding pupuk tunggal karena Unsur hara N, P, dan K termasuk unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah banyak dan mutlak harus ada. Peranan utama unsur N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu N berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berfungsi dalam proses fotosintesis. Unsur hara P bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Unsur K juga merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit (Lingga dan Marsono, 1999; Astuti dan Wibawa, 2014).

Selain pemupukan kimia, pemupukan dari bahan organik juga bisa meningkatkan produktivitas cukup signifikan. Dalam beberapa penelitian pemanfaatan pupuk organik dalam jumlah yang cukup menghasilkan produktivitas tinggi dan sebaliknya pemanfaatan pupuk organik paling rendah hasil produktivitas lahannya pun paling rendah. Pemberian pupuk organik pada tanaman padi sawah dapat meningkatkan penyerapan N, P, dan K pada setiap

tanaman, hal ini bisa terjadi karena kondisi tanah menjadi relatif lebih baik dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik sehingga perakaran tanaman berkembang lebih baik dan mampu meningkatkan serapan hara N, P dan K. Didalam pupuk organik terkandung mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan-bahan organik yang berada dalam tanah. Penggunaan pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Pemanfaatan pupuk organik maupun kimia sudah banyak dilakukan oleh petani namun belum menerapkan sesuai dengan rekomendasi sehingga pemupukan menjadi tidak seimbang (Rambe, 2010; Astuti dan Wibawa, 2014).

Penggunaan paket pemupukan telah diatur dalam Permentan RI No.40/Permentan/OT.140/4/2007 dalam mengantisipasi dan menginformasikan dengan menyamakan persepsi agar dapat diterima oleh masyarakat. Konsep paket pemupukan adalah salah satu kunci utama untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman sekaligus untuk menjaga keberlanjutan produksi tanaman dan kebutuhan hara per periode pertumbuhan tanaman sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal (Husnain, Kasno, dan Rochayati, 2016; Hartono, Firdaus, Purwono, Barus, Aminah, dan Simanihuruk, 2022).

2.4 *Image Based-Processing*

Image Based-processing adalah pengelolaan data citra dua dimensi. Pada akhir-akhir tahun ini, teknik pencitraan giat dilakukan yang dikembangkan dalam mengidentifikasi sifat tanaman dengan menganalisis gambar berkaitan dengan pengukuran organ tanaman (Reddy, Bindu Bhargava, Tejasundar, Amarnath Reddy, Gopi, Bharath, Priyadarshini, 2020). Teknik pencitraan dapat

meningkatkan akurasi ketepatan dalam pengukuran sifat fenotip (Asaari, 2019).

Pengembangan teknologi pencitraan dalam pengamatan fisiologis berbasis digital menjadi pendekatan terbaru menggantikan pengamatan konvensional yang memberikan kemudahan berupa kontinuitas, konsistensi, objektivitas dan non-invasif, dan mengurangi upaya, waktu, dan biaya yang dibutuhkan. Pada saat melakukan pencitraan penting untuk mengklasifikasikan tanaman dan mengontrol latar belakang gambar. Klasifikasi yang kuat memfasilitasi pengukuran dan analisis pertumbuhan tanaman yang akurat (Lee, Chang, Putra, Kim, dan Kim, 2018). Teknik pencitraan (imaging) yang saat ini digunakan antara lain *visible light*, *termal*, *flourensence*, *near-infrared*, *thermographic*, *3D*, dan *hyperspectral imaging* (HSI) (Asaari, 2019).

Teknologi *image-based processing* digunakan dalam studi kuantitatif yang bersifat kompleks pada pertumbuhan dan produksi tanaman. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi pencitraan digital telah mengarah untuk mengamati sifat-sifat kuantitatif tanaman dalam menanggapi berbagai faktor lingkungan seperti toleransi tanaman terhadap tekanan biotik atau abiotik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Norlita (2018) menunjukkan bahwa *multispectral imaging* dapat digunakan dalam menyeleksi barley terhadap jamur tepung dan hama ulat, karena mampu mengidentifikasi tanaman tahan dan rentan dengan cukup baik. Pencitraan yang bersifat non-invasif memungkinkan pengukuran sifat-sifat dari waktu ke waktu, yang penting untuk memantau perkembangan pertumbuhan dan stres pada masing-masing tanaman.