

**RESPONS TIGA GENOTIPE GALUR MUTAN PADI BERAS MERAH
(*Oryza sativa* L.) M5 TERHADAP PEMUPUKAN NITROGEN**

**AMRAH
G111 14 002**



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

MAKASSAR

2019



Optimization Software:
www.balesio.com

**RESPONS TIGA GENOTIPE GALUR MUTAN PADI BERAS MERAH
(*Oryza sativa* L.) M5 TERHADAP PEMUPUKAN NITROGEN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Menempuh Ujian Sarjana

Pada Program Studi Agroteknologi Departemen Budidaya Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

AMRAH

G111 14 002



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

MAKASSAR

2019



**RESPONS TIGA GENOTIPE GALUR MUTAN PADI BERAS MERAH
(*Oryza sativa* L.) M5 TERHADAP PEMUPUKAN NITROGEN**

**AMRAH
G111 14 002**

**Program Studi Agroteknologi
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar
2019
Makassar, Mei 2019**

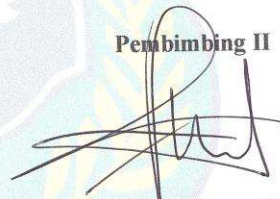
Menyetujui :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Ir. Nurlina Kasim, M.Si.
NIP. 19620618 199103 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



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



PENGESAHAN

JUDUL :RESPONS TIGA GENOTIPE GALUR MUTAN PADI
BERAS MERAH (*Oryza sativa* L.) M5 TERHADAP
PEMUPUKAN NITROGEN

NAMA : AMRAH

NIM : G111 14 002

Skripsi ini telah diterima dan dipertahankan pada Hari Kamis Tanggal 02 Bulan
Mei Tahun 2019 dihadapan pembimbing/penguji berdasarkan Surat Keputusan
No. 881/UN4.10.7.1/PP.28/2019 Dengan susunan sebagai berikut :

Dr. Ir. Muh. Riadi, MP.	(Ketua Sidang)
Ir. Nurlina Kasim, M.Si.	(Sekretaris)
Prof. Dr. Ir. H. Kahar Mustari, MS.	(Anggota)
Dr. Ir. Hj. Syatrianty A. Syaiful, MS.	(Anggota)
Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr. PhD.	(Anggota)
Dr. Ifayanti Ridwan Saleh, SP. MP	(Anggota)

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



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



UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan hasil penelitian ini. Salam dan shalawat senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah SAW sebagai teladan terbaik sepanjang masa.

Dukungan berupa materil serta setiap doa yang selalu mengiring tiap langkah penulis dari kedua orang tua. Terima kasih kepada ayahanda Amiruddin dan Ibunda Hermawati yang senantiasa memberikan kasih sayang sehingga penulis bisa sampai ke titik ini.

Dalam masa perkuliahan, penelitian sampai tahap penyusunan hasil penelitian ini penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak dalam bentuk bimbingan, nasehat doa, serta bantuan tenaga dan material. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Muh. Riadi, M.P. dan Ir. Nurlina Kasim, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran demi membimbing penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. H. Kahar Mustari, M.S., Dr. Ir. Hj. Syatrianty A. Syaiful, M.S., dan Ir. Rinaldi Sjahril, M.Agr.,PhD., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
3. Para Dosen dan Staf Pengajar Mata Kuliah, yang telah memberi ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.



4. Bapak Alibe selaku pemilik lahan tempat penelitian serta masyarakat dusun Wallatasi yang telah banyak membantu serta memberikan pengalaman hidup yang berharga selama penelitian berlangsung.
5. Rekan seperjuangan selama penelitian Riska Tyas Malomo dan Dewi Murni yang selalu memberi masukan, semangat, dan dukungan serta telah banyak membantu penulis selama penelitian hingga penyusunan hasil penelitian ini.
6. Teman – teman seperjuangan Wayan Yasman Mahendra, Ahmad, Muharsyam Syarif, Jusmawi, Aziz Yasril, Faisal, Zaenal, Darmawansa, Harianto Ponto, Kardina, Reni S, Rostia, A. Wirna Winiarti Astari, Nur Asni, Rivananda, Asdawati, Eka Pratiwi, Megananda Puteri Sarahdibha, A. Nurul Rezkyati Maulidia, Ayu Asmira, Lusiana Faradilla, Fazya Nabila Salman yang telah banyak memberi bantuan selama masa kuliah dan penelitian ini.
7. Teman-teman Agroteknologi A, Agroteknologi 2014, SINTESIS 2014, Pengurus BE-HIMAGRO 2017/2018, dan keluarga besar HIMAGRO serta teman-teman KKN UPSUS PAJALE PLUS Kecamatan Maros Baru : Amalia Asdar, A. Nurhidayah Bahri dan Adhe Rianny Rahman yang telah memberikan dukungan dan kerja sama selama kuliah.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas limpahan dan rahmat-Nya sehingga hasil penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tidak lupa pula saya mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini yang berjudul “Respons Tiga Genotipe Galur Mutan Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) M5 Terhadap Pemupukan Nitrogen”.

Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan informasi tentang galur-galur mutan padi beras merah generasi ke-5 (M5) hasil iradiasi yang memberikan produksi terbaik serta bagaimana responsnya terhadap pemupukan beberapa taraf nitrogen sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut. Saya sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna membetulkan hasil penelitian ini sehingga jauh lebih baik.

Semoga pembaca dapat mengambil pelajaran, mendapatkan gambaran tentang penelitian ini, dan mampu menerapkannya. Penulis memohon maaf jika terjadi kesalahan penulisan serta isi yang kurang sesuai dengan yang diinginkan pembaca, atas perhatiannya saya mengucapkan terima kasih.

Makassar, Mei 2019

Penulis



RINGKASAN

Amrah (G111 14 002). RESPONS TIGA GENOTIPE GALUR MUTAN PADI BERAS MERAH (*Oryza sativa* L.) M5 TERHADAP PEMUPUKAN NITROGEN. Dibimbing oleh Muh. Riadi dan Nurlina Kasim.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi galur mutan padi beras merah M5 dengan pemberian beberapa dosis pupuk nitrogen. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah irigasi, Desa Watu, Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng dengan ketinggian tempat 167 m di atas permukaan laut, berlangsung dari September 2017 hingga Februari 2018, yang disusun berdasarkan pola rancangan faktorial 2 faktor dan sebagai rancangan lingkungannya adalah rancangan acak kelompok. Faktor pertama terdiri dari 4 galur yaitu 3 galur mutan padi merah yakni g4, g5, g6 dan satu galur pembanding g9 sebagai induk padi merah yang tidak dimutasi dan faktor kedua terdiri dari 3 taraf dosis nitrogen yaitu 100 kg urea ha⁻¹, 200 kg urea ha⁻¹, dan 300 kg urea ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua galur mutan padi merah yakni g4, g5, dan g6 memberikan hasil gabah per hektar yang tinggi secara berturut-turut 3,52 ton ha⁻¹, 3,68 ton ha⁻¹, dan 3,71 ton ha⁻¹. Sedangkan untuk umur panen yang paling singkat yaitu 117 HST dengan pemupukan nitrogen 100 kg ha⁻¹. Pada galur g9 dengan pemupukan nitrogen 200 kg ha⁻¹ menghasilkan panjang daun bendera terpanjang (34,55 cm).

Kata Kunci: *Mutasi, padi lokal, pupuk nitrogen, produksi.*



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis.....	5
1.3 Tujuan dan Kegunaan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Padi	6
2.2 Fase-Fase Pertumbuhan Tanaman Padi	8
2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Padi.....	9
2.4 Kebutuhan Nitrogen pada Tanaman Padi	11
2.5 Padi Beras Merah.....	12
2.6 Radiasi Sinar Gamma.....	12
BAB III. METODOLOGI	14
3.1 Tempat dan Waktu.....	14
3.2 Bahan dan Alat.....	14
3.3 Metodologi Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5 Parameter Pengamatan.....	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.2 Pembahasan.....	43
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
SARAN.....	57



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-rata tinggi tanaman (cm).....	22
2.	Rata-rata jumlah anakan produktif per rumpun (batang).....	24
3.	Rata-rata umur berbunga (HST)	25
4.	Rata-rata umur panen (HST).....	26
5.	Rata-rata panjang malai (cm).....	27
6.	Rata-rata panjang gabah (mm).....	29
7.	Rata-rata tebal gabah (mm).....	31
8.	Rata-rata panjang daun bendera (cm)	32
9.	Rata-rata lebar daun bendera (cm).....	33
10.	Rata-rata jumlah gabah per malai (bulir)	34
11.	Rata-rata kepadatan per malai (bulir/cm).....	35
12.	Rata-rata persentase gabah berisi per malai (%).....	36
13.	Rata-rata persentase gabah hampa per malai (%)	37
14.	Rata-Rata bobot 1000 biji (g) KA 12%	38
15.	Rata-rata produksi per rumpun (g) KA 12%	39
16.	Rata-rata produksi per hektar (ton ha ⁻¹) KA 12%	40
17.	Hasil analisis korelasi.....	42

Lampiran

	tinggi tanaman (cm).....	59
	ragam tinggi tanaman	59



2a. Data jumlah anakan (batang).....	60
2b. Sidik ragam jumlah anakan.....	60
3a. Data jumlah anakan produktif (batang).....	61
3b. Sidik ragam jumlah anakan produktif	61
4a. Data umur berbunga (HST).....	62
4b. Sidik ragam umur berbunga.....	62
5a. Data umur panen (HST)	63
5b. Sidik ragam umur panen	63
6a. Data panjang malai (cm)	64
6b. Sidik ragam panjang malai.....	64
7a. Data jumlah cabang malai (cabang)	65
7b. Data jumlah cabang malai (cabang) hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	65
7c. Sidik ragam jumlah cabang malai hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	66
8a. Data panjang gabah (mm)	67
8b. Sidik ragam panjang gabah	67
9a. Data lebar gabah (mm)	68
9b. Sidik ragam lebar gabah.....	68
10a. Data tebal gabah (mm)	69
10b. Data tebal gabah hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	69
10c. Sidik ragam tebal gabah hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	70
11a. Data panjang daun bendera (cm).....	71
11b. Sidik ragam panjang daun bendera	71
11c. Data lebar daun bendera (cm)	72
11d. Sidik ragam lebar daun bendera.....	72
11e. Data jumlah gabah per malai (bulir).....	73



13b. Sidik ragam jumlah gabah per malai.....	73
14a. Data kepadatan per malai (bulir/cm).....	74
14b. Data kepadatan per malai (bulir/cm) hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	74
14c. Sidik ragam kepadatan per malai hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	75
15a. Data persentase gabah berisi per malai (%).....	76
15b. Sidik ragam persentase gabah berisi per malai.....	76
16a. Data persentase gabah hampa per malai (%).....	77
16b. Data persentase gabah hampa per malai (%) hasil transformasi Arcsin.....	77
16c. Sidik ragam persentase gabah hampa per malai hasil transformasi \sqrt{X}	78
17a. Data bobot 1000 biji (g) kadar air 12%.....	79
17B. Sidik ragam bobot 1000 biji (g) kadar air 12%.....	79
18a. Data produksi per rumpun (g) kadar air 12%.....	80
18b. Data produksi per rumpun (g) kadar air 12% hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	80
18c. Sidik ragam produksi per rumpun kadar air 12% hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	81
19a. Data produksi per hektar (g) kadar air 12%.....	82
19b. Data produksi per hektar (g) kadar air 12% hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	82
19c. Sidik ragam produksi per hektar kadar air 12% hasil transformasi $\sqrt{X + 0,5}$	83
.....	84
.....	85
.....	86



23. Deskripsi genotipe G6-M5	87
24. Deskripsi genotipe G9.....	88
25. Hasil analisis kimia tanah	89



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Diagram <i>Fishbone</i> Penelitian.....	4
2.	Diagram batang rata-rata jumlah anakan per rumpun (batang)	23
3.	Diagram batang rata-rata jumlah cabang malai (cabang)	28
4.	Diagram batang rata-rata lebar gabah (mm)	30
5.	Grafik Rata-rata tinggi tanaman galur g4 pada pengamatan 1. anakan maksimum, Pengamatan 2. pembungaan, Pengamatan 3. Pengisian dan Pengamatan 4. sebelum panen	47
6.	Grafik Rata-rata tinggi tanaman galur g5 pada pengamatan 1. anakan maksimum, Pengamatan 2. pembungaan, Pengamatan 3. Pengisian dan Pengamatan 4. sebelum panen	47
7.	Grafik Rata-rata tinggi tanaman galur g6 pada pengamatan 1. anakan maksimum, Pengamatan 2. pembungaan, Pengamatan 3. Pengisian dan Pengamatan 4. sebelum panen	48
8.	Grafik Rata-rata tinggi tanaman galur g9 pada pengamatan 1. anakan maksimum, Pengamatan 2. pembungaan, Pengamatan 3. Pengisian dan Pengamatan 4. sebelum panen	48

Lampiran

1.	Denah penelitian	58
2.	Fenotipe tanaman galur mutan padi beras merah (G4, G5, G6) dan galur pembanding (G9) dengan pemberian dosis nitrogen 100 kg urea ha ⁻¹ , 200 kg urea ha ⁻¹ , dan 300 kg urea ha ⁻¹	91
3.	Fenotipe malai galur mutan padi beras merah G4, G5, G6 dan galur pembanding tanpa mutasi G9.....	92
	Fenotipe bulir galur mutan padi beras merah G4, G5, G6 dan galur pembanding tanpa mutasi G9.....	93



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan utama di Indonesia. Padi yang menghasilkan beras adalah bahan pangan penghasil karbohidrat yang dikonsumsi hampir seluruh penduduk Indonesia (96,87% penduduk) dan merupakan penyumbang lebih dari 90% kebutuhan kalori (Pranolo, 2001). Beras sebagai bahan makanan mengandung nilai gizi cukup tinggi yaitu kandungan karbohidrat sebesar 360 kalori, protein sebesar 6,8 g, dan kandungan mineral seperti kalsium dan zat besi masing-masing 6 dan 0,8 mg (Astawan, 2004).

Tanaman padi mendapat prioritas utama dalam penelitian pemuliaan khususnya untuk mendukung program ketahanan pangan nasional. Permintaan terhadap komoditas ini dari tahun ke tahun terus meningkat (Deptan, 2008). Kebutuhan beras nasional semakin meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Dengan jumlah penduduk sekitar 258.2 juta jiwa dan pertumbuhan penduduk per tahun mencapai 1.2 % (BPS, 2015), konsumsi beras perkapita nasional mencapai 85.19 kg/Kapita/Tahun. Selama periode 2011-2015, produktivitas padi di Indonesia mengalami peningkatan pertumbuhan yang cukup rendah yaitu sebesar 1,05% per tahun atau sebesar 4980 kg per hektar di tahun 2011 menjadi 5280 kg per hektar di tahun 2015 (Kementan, 2015).



Menurunnya produktivitas lahan adalah salah satu tantangan dalam peningkatan produksi padi. Upaya peningkatan produksi tanaman terutama padi menghadapi sejumlah permasalahan antara lain : 1). Meningkatnya kerusakan lingkungan dan perubahan iklim global, 2). Terbatasnya ketersediaan infrastruktur, 3). Belum optimalnya sistem perbenihan nasional, 4). Terbatasnya akses petani terhadap permodalan dan masih tingginya suku bunga usaha tani, 5). Masih lemahnya kapasitas kelembagaan petani dan penyuluh, 6). Meningkatnya alih fungsi lahan pertanian ke penggunaan non pertanian, serta 7) Kurang harmonisnya koordinasi kerja antar sektor terkait pembangunan pertanian (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2015).

Intensifikasi pertanian merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas padi. Metode Intensifikasi pertanian yang dapat dilakukan yaitu penggunaan varietas unggul dan perbaikan pemupukan. Penggunaan varietas unggul yang disertai dengan perbaikan pemupukan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan produksi sebesar 75 % (Pirngadi dan Abdulrachman, 2005).

Varietas padi dengan sifat-sifat unggul tertentu merupakan kunci keberhasilan peningkatan produksi padi di Indonesia. Penggunaan varietas unggul merupakan paket teknologi yang paling murah dibandingkan komponen lainnya. Padi lokal termasuk varietas yang memiliki sifat unggul dimana tanaman ini dapat beradaptasi dengan baik di wilayah setempat. Padi

an terhadap serangan hama dan penyakit endemik di daerah lokal

Untuk itu, penggunaan varietas lokal dalam program pemuliaan

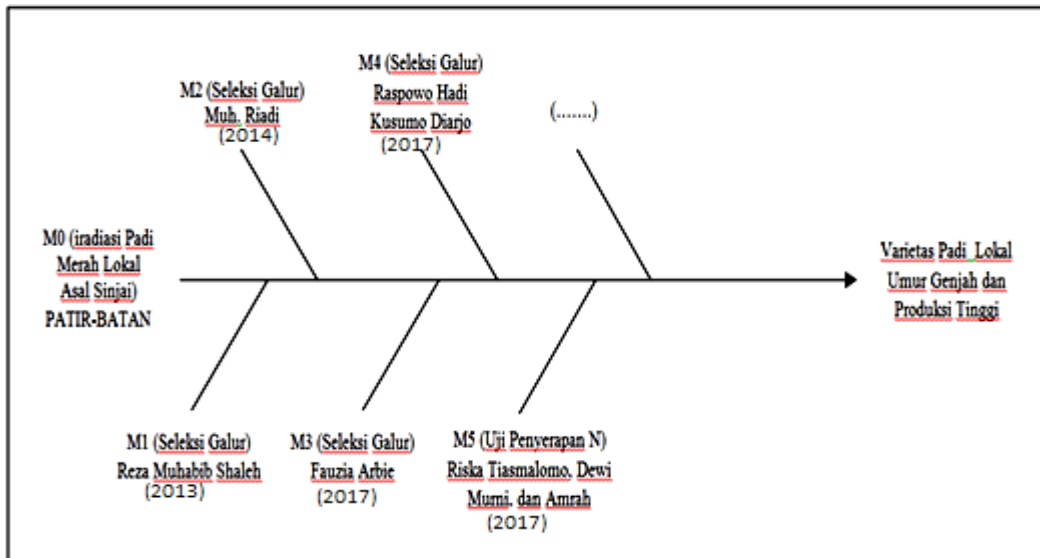


dianjurkan. Tujuan pemuliaan tanaman lokal adalah untuk memperluas latar belakang genetik varietas unggul yang akan dihasilkan (Nurnayetti, 2013).

Padi beras merah (*Oryza zativa* L.) merupakan salah satu jenis padi lokal yang memiliki kandungan gizi yang jauh lebih tinggi dibanding dengan jenis padi beras putih, sumber protein dan mineral seperti selenium yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh, serta sumber vitamin B yang dapat menyehatkan sel syaraf dan sistem pencernaan. Beras merah juga memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga dapat mencegah konstipasi (sembelit). Namun demikian sebagaimana padi lokal pada umumnya, padi beras merah mempunyai beberapa kelemahan yaitu berumur panjang dengan rata-rata hasil yang rendah (Makarim dan Ikhwani, 2013). Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu cara modern yang digunakan yaitu dengan teknik mutasi tanaman. Sinar Gamma telah sering digunakan untuk menginduksi tanaman untuk bermutasi. Sinar ini memiliki kemampuan penetrasi yang jauh ke dalam jaringan tanaman. Induksi mutasi diarahkan untuk mengubah satu atau beberapa karakter penting yang menguntungkan tanaman dengan tetap mempertahankan sebagian besar karakter aslinya (Yulianti *et al.*, 2010).

Telah tersedia padi mutan beras merah generasi ke-5 (M5). Padi mutan tersebut dihasilkan dan telah melalui proses seleksi yang dilakukan oleh Shaleh (2013), Riadi (2014), Arbie (2017) dan Diarjo (2018). Diagram *fishbone* alur penelitian disajikan pada Gambar 1.





Gambar 1. Diagram *Fishbone* Penelitian (Malomo, 2018)

Selain penggunaan varietas yang memiliki sifat unggul dalam hal ini padi beras merah generasi-5 (M5), hal lain yang perlu diperhatikan dalam upaya peningkatan produktifitas padi adalah pemupukan yang tepat. Pemupukan pada umumnya bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanaman dapat tumbuh lebih cepat, subur dan sehat. Roesmarkam dan Yuwono (2002), menyatakan bahwa pemupukan dimaksudkan untuk mengganti kehilangan unsur hara pada media atau tanah dan merupakan salah satu usaha yang penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Salah satu unsur hara yang penting dan harus tersedia bagi tanaman adalah nitrogen. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau

dan berkualitas. Unsur ini diserap tanaman dalam bentuk ammonium atau nitrat. Pemberian pupuk Nitrogen dengan pemberian dua kali sudah



memberikan hasil lebih tinggi dengan takaran 100 kg urea ha⁻¹. Pemberian hara N yang sesuai kebutuhan tanaman baik jumlah dan waktu pemberiannya akan menyebabkan N yang diberikan langsung diserap oleh tanaman (Suwardi, 2009).

Berdasarkan hal-hal yang telah di jabarkan tersebut, maka dilakukan penelitian tentang “ Respons Tiga Genotipe Galur Mutan Padi Beras Merah (*Oryza zativa* L.) M5 Terhadap Pemupukan Nitrogen”.

1.2 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini antara lain :

1. Terdapat genotipe galur mutan padi beras merah (M5) yang memiliki pertumbuhan dan produksi tertinggi.
2. Terdapat taraf pemupukan nitrogen yang memberikan pertumbuhan dan produksi tertinggi.
3. Terdapat interaksi antara galur mutan padi beras merah (M5) dengan dosis pemupukan nitrogen tertentu yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi beberapa galur mutan padi beras merah generasi ke-5 (M5) pada beberapa taraf pemupukan nitrogen.

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi untuk perbaikan produksi padi lokal beras merah dan sebagai bahan acuan pada

n lebih lanjut.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Padi

Menurut Tjitrosoepomo (1994) dalam Tjandra (2010), klasifikasi tanaman padi secara lengkap adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monotyledonae
Bangsa : Poales
Suku : Gramineae
Subfamili : Oryzidae
Marga : Oryza
Jenis : *Oryza sativa* L.

Akar tanaman padi memiliki sistem perakaran serabut. Ada dua macam akar yaitu akar seminal yang tumbuh dari akar primer radikula sewaktu berkecambah dan bersifat sementara akar adventif sekunder yang bercabang dan tumbuh dari buku batang muda bagian bawah. Akar adventif tersebut menggantikan akar seminal. Akar ini disebut adventif/buku, karena tumbuh dari bagian tanaman yang bukan embrio atau karena munculnya bukan dari akar yang telah tumbuh sebelumnya (Suharno, 2005).

Batang terdiri atas beberapa ruas yang dibatasi oleh buku, dan tunas tumbuh pada buku. Jumlah buku sama dengan jumlah daun ditambah satu buku untuk tumbuhnya koleoptil dan yang satu lagi buku terakhir



yang menjadi dasar malai. Ruas yang terpanjang adalah ruas yang teratas dan panjangnya berangsur menurun sampai ke ruas yang terbawah dekat permukaan tanah. Anakan muncul pada batang utama dalam urutan yang bergantian. Anakan primer tumbuh dari buku terbawah dan memunculkan anakan sekunder. Anakan sekunder ini pada gilirannya akan menghasilkan anakan tersier (Suharno, 2005).

Menurut Suharno (2005) daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang seling terdapat satu daun pada tiap buku. Tiap daun terdiri atas : (1) helaian daun yang menempel pada buku melalui pelepah daun. (2) Pelepah daun yang membungkus ruas di atasnya dan kadang-kadang. (3) pelepah daun dan helaian daun ruas berikutnya. (4) telinga daun (*auricle*) pada dua sisi pangkal helaian daun. (5) lidah daun (*ligula*) yaitu struktur segitiga tipis tepat di atas telinga daun. (6) daun bendera adalah daun teratas di bawah malai

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Malai terdiri dari 8–10 buku yang menghasilkan cabang–cabang primer selanjutnya menghasilkan cabang–cabang sekunder. Dari buku pangkal malai pada umumnya akan muncul hanya satu cabang primer, tetapi dalam keadaan tertentu buku tersebut dapat menghasilkan 2–3 cabang primer (Suharno, 2005).

Lemma yaitu bagian bunga floret yang berurat lima dan keras yang sebagian menutupi palea. Palea yaitu bagian floret yang berurat tiga yang keras dan sangat pas dengan lemma. Bunga terdiri dari 6 benang sari dan sebuah putik. Enam benang sari tersusun dari dua kelompok kepala sari yang tumbuh pada tangkai

sari (Suharno, 2005).



Butir biji adalah bakal buah yang matang, dengan lemma, palea, lemma steril, dan ekor gabah (kalau ada) yang menempel sangat kuat. Butir biji padi tanpa sekam (kariopsis) disebut beras. Buah padi adalah sebuah kariopsis, yaitu biji tunggal yang bersatu dengan kulit bakal buah yang matang (kulit ari), yang membentuk sebuah butir seperti biji. Komponen utama butir biji adalah sekam, kulit beras, endosperm, dan embrio (Suharno, 2005).

2.2 Fase – fase pertumbuhan tanaman padi

Menurut Suharno (2005) ada tiga stadia umum proses pertumbuhan tanaman padi dari awal penyemaian hingga pemanenan : (1) stadia vegetatif ; dari perkecambahan sampai terbentuknya bulir. Pada varietas padi yang berumur pendek (120 hari) stadia ini lamanya sekitar 55 hari, sedangkan pada varietas padi berumur panjang (150 hari) lamanya sekitar 85 hari. (2) stadia reproduktif ; dari terbentuknya bulir sampai pembungaan. Pada varietas berumur pendek lamanya sekitar 35 hari, dan pada varietas berumur panjang sekitar 35 hari juga. (3) stadia pembentukan gabah atau biji ; dari pembungaan sampai pemasakan biji. Lamanya stadia sekitar 30 hari, baik untuk varietas padi berumur pendek maupun berumur panjang. Apabila ketiga stadia dirinci lagi, maka akan diperoleh sembilan stadia. Masing-masing stadia mempunyai ciri dan nama tersendiri. Stadia tersebut adalah:

1) stadia 0 : dari perkecambahan sampai timbulnya daun pertama, biasanya memakan waktu sekitar 3 hari.

2) stadia 1 : stadia bibit, stadia ini lepas dari terbentuknya duan pertama sampai untuk anakan pertama, lamanya sekitar 3 minggu, atau sampai pada umur hari.



- 3) stadia 2 : stadia anakan, ketika jumlah anakan semakin bertambah sampai batas maksimum, lamanya sampai 2 minggu, atau saat padi berumur 40 hari.
- 4) stadia 3 : stadia perpanjangan batang, lamanya sekitar 10 hari, yaitu sampai terbentuknya bulir, saat padi berumur 52 hari.
- 5) stadia 4 : stadia saat mulai terbentuknya bulir, lamanya sekitar 10 hari, atau sampai padi berumur 62 hari.
- 6) stadia 5 : perkembangan bulir, lamanya sekitar 2 minggu, saat padi sampai berumur 72 hari. Bulir tumbuh sempurna sampai terbentuknya biji.
- 7) stadia 6 : pembungaan, lamanya 10 hari, saat mulai muncul bunga, polinasi, dan fertilisasi.
- 8) stadia 7 : stadia biji berisi cairan menyerupai susu, bulir kelihatan berwarna hijau, lamanya sekitar 2 minggu, yaitu padi berumur 94 hari.
- 9) stadia 8 : ketika biji yang lembek mulai mengeras dan berwarna kuning, sehingga seluruh pertanaman kelihatan kekuning-kuningan. Lama stadia ini sekitar 2 minggu, saat tanaman berumur 102 hari.

2.3 Syarat tumbuh tanaman padi

Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis/subtropis pada 45°LU sampai 45°LS, cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan. Curah hujan yang baik, rata-rata 200 mm per bulan atau 1.500 - 2.000 mm/tahun, dengan distribusi selama 4 bulan. Suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman padi adalah 23 °C dan ketinggian tempat yang cocok untuk tanaman padi

antara 0–1500 mdpl. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu, lempung dalam



perbandingan tertentu dan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18–22 cm dengan pH antara 4–7 (Siswoputranto, 1976).

Dari segi fisiologis jarak tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas padi. Hasil penelitian Pratiwi *et al.* (2010) menyimpulkan bahwa jarak tanam lebar memberi peluang varietas tanaman mengekspresikan potensi pertumbuhannya. Semakin rapat populasi tanaman, semakin sedikit jumlah anakan dan jumlah panjang malai per rumpunnya. Pada populasi rendah (jarak tanam lebar), pertumbuhan padi akan lebih baik, namun per luasannya hasil dan komponen hasilnya lebih rendah dibandingkan jarak tanam yang lebih rapat. Jarak tanam yang lebar akan meningkatkan penangkapan radiasi surya oleh tajuk tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti jumlah anakan produktif, volume dan panjang akar total, meningkatkan bobot kering tanaman dan bobot gabah per rumpun, tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil per satuan luas (Kurniasih *et al.*, 2008). Sebaliknya, pada jarak tanam rapat jumlah malai per rumpun menurun, tetapi jumlah malai per m² nyata meningkat.

Menurut Sohel *et al.* (2009) dalam Ikhwani *et al.* (2013) jarak tanam yang optimum akan memberikan pertumbuhan bagian atas tanaman dan pertumbuhan bagian akar yang baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari serta memanfaatkan lebih banyak unsur hara. Sebaliknya, jarak tanam yang terlalu rapat akan mengakibatkan terjadinya kompetisi antar tanaman yang

berat dalam hal cahaya matahari, air, dan unsur hara. Akibatnya, pertumbuhan tanaman terhambat dan hasil tanaman rendah.



2.4 Kebutuhan Nitrogen Pada Tanaman Padi

Nitrogen merupakan unsur hara utama yang diperlukan dalam jumlah yang banyak pada budidaya padi sawah. Penggunaannya yang tidak tepat akan mencemari lingkungan terutama air. Tanaman padi memerlukan N pada fase pembentukan primordial bunga dan pada fase awal generatif, pemberian N dapat menambah jumlah anakan dan ukuran gabah tiap malai (Abdulrachman, 2008).

Pertanian padi sawah sangat tergantung pada ketersediaan N dalam tanah. Sepanjang periode pertumbuhan, tanaman memerlukan unsur N, namun yang paling banyak diperlukan antara awal sampai pertengahan pembentukan anakan (*midtillering*) dan tahap awal pembentukan malai. Persediaan nitrogen selama proses pemasakan diperlukan untuk menunda gugurnya daun, memelihara fotosintesis selama pengisian biji dan meningkatkan kadar protein dalam biji. Pupuk N memegang peranan penting dalam peningkatan produksi padi sawah, sedangkan sumber pupuk N yang utama adalah urea. Namun, tanaman menyerap hanya 30% dari pupuk N yang diberikan (Abdulrachman, 2008).

Laju serapan hara dan keefisienan tanaman untuk memanfaatkan hara dari pupuk bersifat spesifik dan terbatas untuk setiap varietas. Selain itu, unsur hara N bersifat mudah larut, sangat mudah berpindah dan juga mudah menguap. Umumnya petani memberikan pupuk dengan takaran tinggi, melebihi kebutuhan tanaman, sehingga menyebabkan pemborosan dan pencemaran lingkungan (Siregar dan Marzuki, 2011).



2.5 Padi Beras Merah

Di Indonesia, padi merupakan salah satu sumber utama bahan pangan, yang memiliki bentuk dan warna yang beragam. Selain padi berwarna putih yang lebih dikenal beras putih, ada juga beras yang berwarna merah yang dikenal dengan beras merah. Beras merah ini memiliki kandungan unsur-unsur mineral dan mengandung gizi yang lebih tinggi. Padi ini memiliki karakteristik warna yang khas yaitu merah, warna merah terbentuk karena adanya kandungan antosianin pada lapisan aleuronnya. Lapisan aleuron ini memiliki banyak kandungan nutrisi dan mineral. Namun, dari segi budidaya tanaman masih kurang mendapatkan perhatian yang lebih intensif (Suardi, 2005).

Selain adanya kandungan antosianin, padi beras merah juga memiliki kandungan protein sebesar 8,20 persen, lebih besar jika dibandingkan dengan padi beras putih yang hanya 7 persen, besi 4,20 persen, dan vitamin B1 0,34 persen yang dapat menunjang kemampuan tubuh dalam mengatur kadar kolesterol darah serta kaya akan serat dan minyak alami yang dapat membantu pencegahan berbagai penyakit saluran pencernaan dan berperan juga dalam meningkatkan perkembangan otak serta dapat menurunkan kolesterol. Jika dibandingkan dengan padi beras putih, padi beras merah mengandung karbohidrat lebih rendah yaitu 78,9 gr : 75,7 gr, tetapi padi beras merah menghasilkan energi yang lebih besar dibandingkan dengan beras putih yaitu 349 kal : 353 kal (Yora, 2012).

2.6 Radiasi Sinar Gamma

Radiasi gamma adalah sebuah bentuk sinar berenergi dari radiasi magnetik yang diproduksi oleh radioaktivitas atau proses nuklir atau sub



atomik lainnya. Radiasi sinar gamma seringkali disebut iradiasi nuklir. Hal ini disebabkan karena penyinaran memanfaatkan radioisotop untuk mengubah sifat kimiawi dan sifat fisik yang memancarkan sinar radioaktif (Tunggal, 2010).

Peran utama teknologi nuklir dalam pemuliaan tanaman terkait dengan kemampuannya dalam menginduksi mutasi pada materi genetik. Kemampuan tersebut dimungkinkan karena nuklir memiliki energi cukup tinggi untuk menimbulkan perubahan pada struktur atau komposisi materi genetik tanaman. Perubahan tersebut terjadi secara mendadak, acak, dan diwariskan pada generasi berikutnya. Induksi mutasi merupakan salah satu cara meningkatkan keragaman tanaman. Mutasi yang diharapkan adalah yang dapat menimbulkan keragaman pada sifat yang akan diseleksi sehingga sifat atau karakter yang lebih baik dapat diseleksi, sementara karakter yang baik pada tanaman atau varietas asal tetap dipertahankan. Tingkat keberhasilan iradiasi dalam meningkatkan keragaman populasi sangat ditentukan oleh radiosensivitas tanaman (genotip) yang diradiasi (Anonim, 2011).

Mutasi adalah perubahan yang terjadi pada materi genetik yang dapat menyebabkan perubahan ekspresi. Radiasi dengan sinar gamma umumnya digunakan dalam pemuliaan mutasi untuk mendapatkan keragaman genetik dari suatu tanaman. Mutasi dapat terjadi pada setiap bagian dan pertumbuhan tanaman, namun lebih banyak pada bagian yang sedang aktif mengadakan pembelahan sel, misalnya tunas dan biji yang sedang berkembang. Dewi (2011) menjelaskan

apabila sinar gamma bergerak melewati sebuah materi maka penyerapan sinar gamma proporsional sesuai dengan ketebalan permukaan materi tersebut.

