

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk (Kumalasari dkk. 2017), oleh karena itu padi menjadi komoditas yang dapat memberikan dampak yang serius pada bidang sosial, ekonomi, maupun politik.

Padi merupakan sumber makanan pokok hampir seluruh penduduk di Indonesia. Di Indonesia tanaman padi merupakan komoditas tanaman penting yang merupakan prioritas utama untuk mengembangkan ekonomi pertanian di dunia. Di Provinsi Lampung padi merupakan komoditas tanaman pangan penting yang menjadi prioritas dalam program pengembangan pertanian. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2015), luas areal tanaman padi sawah sebesar 390.372 Ha (Tabel 6). Pada tahun 2015 produksi padi meningkat sebesar 3.496.489 ton (Tabel 7) dengan luas panen 660.560 Ha (Tabel 8) dan produktivitas 52,93 Kwt/Ha (Tabel 9).

Produksi tanaman dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan (Buhaira dkk., 2014). Kedua faktor tersebut berpengaruh terhadap penampilan tanaman. Setiap tanaman memiliki respon yang berbeda terhadap lingkungan. Penampilan yang baik akan didapat apabila genetik tanaman sesuai dengan lingkungan yang optimum. Perakitan rekayasa genetik merupakan teknik untuk merakit keragaman genetik suatu tanaman menjadi lebih baik atau unggul dari sebelumnya.

Karakter tanaman/varietas yang unggul adalah galur hasil pemuliaan yang mempunyai satu atau lebih keunggulan seperti potensi hasil tinggi, tahan terhadap hama, tahan terhadap penyakit, toleran terhadap cekaman lingkungan, mutu produk baik, dan sifat-sifat lainnya serta telah dilepas oleh pemerintah. Varietas

unggul memberikan manfaat teknis dan ekonomis bagi perkembangan suatu usaha pertanian, diantaranya pertumbuhan tanaman seragam sehingga panen akan serempak, rendemen tinggi, mutu menjadi tinggi dan sesuai dengan selera keinginan konsumen, dan tanaman akan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap serangan hama dan penyakit.

Pada penelitian generasi ketiga yaitu persilangan antara Rojolele dengan Gilirang yang telah dilakukan oleh Adimiharja, dkk., (2016) telah menghasilkan galur RG1, RG2, RG3, RG4, dan RG5 serta telah menunjukkan bahwa nilai heritabilitas pada setiap galur memiliki keragaman rata-rata yang tinggi dan memiliki potensi hasil yang cukup tinggi 6,7-9,1 ton/ha serta memiliki karakter agronomi seperti tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah gabah per malai, jumlah gabah isi per malai, panjang malai, bobot gabah 1000 butir, hasil gabah per rumpun, dan hasil gabah per hektar menunjukkan karakter yang bervariasi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghitung keragaman genetik dari kelima galur RG pada generasi keenam (F_6) dan juga menghitung nilai duga heritabilitas pada galur-galur tersebut.

1.3 Kerangka Pemikiran

Perakitan varietas unggul padi merupakan rangkaian kegiatan untuk mengidentifikasi galur-galur unggul yang akan diusulkan sebagai varietas baru yang terdiri dari empat kegiatan utama, yaitu (1) evaluasi bahan genetik sebagai calon tetua, (2) persilangan membentuk populasi dasar, (3) uji daya hasil, dan (4) seleksi. Seleksi akan efektif jika populasi memiliki keragaman genetik yang luas. Luasan keragaman dihasilkan dari keragaman fenotipe maupun genetik yang menunjukkan bahwa terdapat peluang besar untuk menyeleksi sifat-sifat yang diinginkan. Varietas unggul dapat dibuat dengan menyilangkan dua genotipe padi yang berbeda untuk menggabungkan keunggulan dari keduanya. Kemudian hasil persilangannya ditanam kembali dan akan terjadi *selfing*. Hasil persilangan tersebut ditanam kembali dan akan menghasilkan padi yang bervariasi karena terjadi segregasi.

Adimiharja, dkk., (2016) telah membuat *road map* penelitian padi varietas baru dengan membuat tahapan, yaitu (1) pengumpulan dan seleksi plasma nutfah sebagai bahan tetua persilangan, (2) melakukan persilangan untuk merakit galur F₁, (3) tahap seleksi terhadap penampilan galur baru hasil persilangan dengan menggunakan pedegree, (4) menguji potensi hasil melalui Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP), (5) Uji Multilokasi, (6) pelepasan varietas. Saat ini penelitian akan memasuki generasi keenam. Berdasarkan seleksi pada generasi kedua dengan menggunakan metode pedegree terhadap penampilan luar masing-masing segregan yang menunjukkan karakter beragam dari setiap segregan. Pada Hukum Mendel tanaman bersegregasi terjadi pada generasi kedua. Dari hasil seleksi pada generasi kedua mendapatkan lima segregan dari persilangan dua tetua. Pada penelitian ini menggunakan kelima segregan, yaitu RG1, RG2, RG3, RG4, dan RG5 untuk di uji keragaman genetik dan heritabilitas.

Menurut Jamaludin (2018) dari hasil nilai keseragaman tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah gabah per malai, jumlah gabah isi per malai, hasil gabah per rumpun, hasil gabah per hektar yang dimiliki dari tiap-tiap galur yang ditanam di wilayah Lampung Tengah pada generasi kelima memiliki keragaman yang signifikan, sedangkan pada karakter jumlah anakan produktif, panjang malai, dan bobot gabah 1000 butir yang memiliki keseragaman non-signifikan

Koefisien keragaman genetik merupakan nilai simpangan baku genetik dari nilai tengah populasi tanaman (Lestari, 2016), sedangkan heritabilitas merupakan parameter genetik yang menunjukkan proporsi ragam genetik relatif terhadap ragam fenotipe sehingga dapat diketahui sifat-sifat yang dapat diwariskan pada generasi berikutnya (Syukur, dkk., 2012). Menurut Jamaludin (2018) hasil penelitian generasi kelima nilai duga heritabilitas lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik pada kriteria tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah gabah per malai, jumlah gabah isi per malai, hasil gabah per rumpun panjang malai, bobot gabah 1000 butir, dan hasil gabah per hektar dengan nilai kriteria yang tinggi, nilai duga heritabilitas pada jumlah anakan produktif memiliki kriteria yang sedang.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat disusun suatu hipotesis sebagai berikut :

1. Semua karakter yang diamati yaitu tinggi tanaman, umur berbunga, tunas produktif, jumlah gabah isi per malai, panjang malai, jumlah gabah per malai, bobot gabah 1000 butir, hasil gabah per hektar memiliki nilai heritabilitas yang tinggi.
2. Kelima galur yang diuji memiliki nilai keragaman genetik yang rendah.

1.5 Kontribusi

Kontribusi yang disambung dengan penelitian ini yaitu :

1. Seleksi plasma nutfah sebagai sumber pengembangan padi lokal
2. Mendukung kegiatan pemuliaan tanaman padi dalam pengembangan suatu variates untuk menghasilkan varietas baru.
3. Memberikan informasi mengenai keragaman genetik dan heritabilitas dari beberapa genotipe padi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Padi merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokok. Sembilan puluh lima persen penduduk Indonesia mengkonsumsi bahan makanan ini. Beras mampu mencukupi 63% total kecukupan 38% energi dan 21,5% protein (Norsalis, 2011).

Klasifikasi dan morfologi dari tanaman padi atau *Oryza sativa L.* (Sampul Pertanian, 2017)

2.1 Klasifikasi Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*)

| | |
|---------------|--------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Sub kingdom | : <i>Viridiplantae</i> |
| Infra kingdom | : <i>Streptophyta</i> |
| Super divisi | : <i>Embryophyta</i> |
| Divisi | : <i>Tracheophyta</i> |
| Sub divisi | : <i>Spermatophytina</i> |
| Kelas | : <i>Magnoliopsida</i> |
| Super ordo | : <i>Lilianaes</i> |
| Ordo | : <i>Poales</i> |
| Famili | : <i>Poaceae</i> |
| Genus | : <i>Oryza</i> |
| Spesies | : <i>Oryza sativa L.</i> |

2.2 Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*)

Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) Ini terbagi menjadi beberapa bagian, seperti akar, batang, daun, malai, bunga dan buah, berikut adalah morfologinya.

2.2.1 Akar tanaman padi

Akar tanaman padi berbentuk serabut, namun akar padi ini terdiri dari 4 bagian, seperti akar radikula merupakan akar yang tumbuh pada saat benih mulai

berkecambah. Pada benih yang sedang berkecambah timbul calon akar dan batang, selanjutnya setelah 5-6 hari terbentuk akar tunggang, akar serabut akan tumbuh disebut akar serabut (akar adventif), kemudian akar rambut merupakan bagian akar yang keluar dari akar tunggang dan akar serabut. Akar ini merupakan saluran pada kulit akar yang berada diluar, dan ini penting dalam pengisapan air maupun zat-zat makanan. Akar rambut biasanya berumur pendek sedangkan bentuk dan panjangnya sama dengan akar serabut dan yang terakhir disebut akar tajuk atau *crown roots*, akar ini adalah akar yang tumbuh dari ruas batang terendah. Akar tajuk ini dibedakan lagi berdasarkan letak kedalaman akar di dalam tanah yaitu akar yang dangkal dan akar yang dalam. Apabila kandungan udara di dalam tanah rendah, maka akar-akar dangkal mudah berkembang.

2.2.2 Batang tanaman padi

Tanaman memiliki batang yang tersusun dari beberapa ruas. Ruas-ruas itu berbentuk bulat dengan kosong dibagian tengahnya, pada buku bagian bawah dari ruas tumbuh daun pelepah yang membalut ruas sampai buku bagian atas.

2.2.3 Daun tanaman padi

Tanaman padi mempunyai daun yang panjang dengan mempunyai tulang daun dibagian tengahnya, pada bagian daun ditumbuhi bulu-bulu halus. Warna daun padi berwarna hijau jika masih muda, dan jika sudah tua berwarna kuning. Daun padi terbagi 3 bagian, yang pertama helaian padi, pelepah daun dan lidah daun.

2.2.4 Bunga dan malai tanaman padi

Bunga padi berwarna putih, biasanya mulai mekar sekitar jam 9-10 pagi dan menutup pada jam 3-4 sore. bunga padi terbagi menjadi beberapa bagian seperti kepala sari, tangkai sari, *palea* (belahan yang besar), *lemma* (belahan yang kecil), kepala putik, dan tangkai bunga. kumpulan bunga padi disebut malai padi.

2.2.5 Buah tanaman padi

Buah padi atau sering menyebutnya gabah, buah padi muda berwarna hijau jika sudah matang buah padi akan berwarna kuning. Buah padi mempunyai

lapisan yang disebut sekam. Bentuk buah padi lonjong dengan diujung buah runcing.

2.3 Heritabilitas

Informasi tentang keragaman genetik dan heritabilitas bermanfaat untuk menentukan kemajuan genetik melalui seleksi (Fehr, 1987 *dalam* Jamaludin, 2018). Seleksi karakter yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi dapat dimulai pada generasi awal karena mudah diwariskan. Seleksi terhadap populasi yang memiliki heritabilitas tinggi lebih efektif dibandingkan dengan heritabilitas rendah. Heritabilitas populasi bersegregasi penting diketahui untuk memahami besarnya ragam genetik yang mempengaruhi fenotipe tanaman. Nilai duga heritabilitas yang diperoleh sangat beragam, bergantung pada populasi, generasi, dan metode pendugaan (Sjamsudin, 1990). Keragaman genetik populasi bergantung pada generasi bersegregasi persilangan dan latar belakang genetiknya (Pinarria 1995 *dalam* Syukur, dkk., 2010).

Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan sebagian besar keragaman fenotipe disebabkan oleh keragaman genetik, sehingga seleksi akan memperoleh kemajuan genetik (Suprpto dan Kairudin, 2007). Kemajuan genetik akan didapatkan dari metode seleksi yang digunakan. Untuk mengetahui seberapa besar karakter tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dapat dilakukan dengan mencari nilai duga heritabilitas. Apabila segregran memiliki nilai heritabilitas yang tinggi maka seleksi dapat dilakukan diawal. Kemajuan genetik pada tanaman padi ditunjukkan tingginya hasil panen dari 8 ton/Ha menjadi 12 ton/Ha, jumlah tanaman produktif dari 8 tunas menjadi 10 tunas per tanaman, gabah yang dihasilkan setiap rumpun meningkat dari 250 butir menjadi 350 butir, umur berbunga dari 70 hari menjadi 55 hari setelah tanam.

Nilai duga heritabilitas dalam arti luas dapat diduga dengan membandingkan besarnya ragam genetik total terhadap ragam fenotipik (Borojevic 1990 *dalam* Aidi-Daslin, dkk. 2008). Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan dengan faktor lingkungan (Knight 1979 *dalam* Barmawi, dkk., 2013). Keragaman genetik yang luas dan nilai heritabilitas yang tinggi merupakan salah satu syarat agar seleksi efektif (Hakim, 2010). Penetapan metode dengan

nilai heritabilitas tinggi dapat dilakukan menggunakan metode seleksi pedigree. Seleksi ini dilakukan dari awal dengan menggunakan karakter-karakter yang terpilih berdasarkan nilai heritabilitas yang tinggi.

Heritabilitas (daya waris) menentukan kemajuan seleksi, makin besar nilai heritabilitas makin besar pula kemajuan seleksi, dan sebaliknya. Karakter seleksi harus memiliki keragaman dan heritabilitas yang tinggi, agar diperoleh target kemajuan seleksi (Lubis, dkk., 2014). Heritabilitas diklasifikasikan menurut (Stansfield 1991 *dalam* Kumalasari, dkk., 2017), sebagai berikut:

$h < 0,5$ (heritabilitas tinggi) apabila nilai h lebih besar dari 0,5 maka nilai heritabilitas tinggi.

$0,2 < h \leq 0,5$ (heritabilitas sedang) apabila nilai h lebih besar dari 0,2 dan sama atau lebih kecil dari nilai 0,5 maka nilai heritabilitas sedang.

$h \leq 0,2$ (heritabilitas rendah) apabila nilai h lebih kecil atau sama dengan 0,2 maka nilai heritabilitas rendah.

Nilai heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif tentang peranan faktor keturunan dan faktor lingkungan dalam memberikan pengaruh pada penampilan akhir sifat fenotipe yang bersangkutan (Poespodarsono, 1988). Heritabilitas sangat penting dalam menentukan seleksi untuk mendapatkan karakter yang diinginkan.

Heritabilitas dalam arti luas (h^2) dihitung berdasarkan pemisahan komponen varians dengan rumus (Acquaah, 2012 *dalam* Effendy, dkk., 2018):

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2}$$

Keterangan

h^2 = heritabilitas

$\sigma^2 e$ = varians lingkungan

$\sigma^2 g$ = varians genetik

Menurut Hidayat dan Adiredjo (2020) bahwa jika σ^2 fenotip = ragam fenotip, dan σ^2 genotip = ragam genotip, maka heritabilitas $h^2 = \sigma^2 g / \sigma^2 f$. Kisaran nilai heritabilitas adalah sebagai berikut : nilai $h^2 > 0,5$ maka heritabilitas tinggi; $h^2 = 0,2 - 0,5$ maka heritabilitas sedang; $h^2 < 0,2$ maka heritabilitas rendah.

Koefisien keragaman genetik (KKG) dan koefisien keragaman fenotipe (KKF) dihitung berdasarkan (Singh and Chaudhary. 1985 *dalam* Istianingrum, dan Damanhuri, 2016), dengan rumus:

- Keragaman genotip

$$\text{KKG} = \frac{\sqrt{\sigma^2 g}}{\bar{X}} \times 100\%$$

KKG = koefisien keragaman genetik

$\sigma^2 g$ = ragam genetik

\bar{X} = rata-rata umum

- Keragaman fenotip

$$\text{KKF} = \frac{\sqrt{\sigma^2 f}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan :

KKF = koefisien keragaman fenotip

$\sigma^2 f$ = ragam fenotip

\bar{X} = rata-rata umum