

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Beras merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia. Pada tahun 2019 total panen seluas 10,68 juta hektar mengalami penurunan sebesar 705% ribu hektar (6,15 persen). Total produksi padi sebanyak 54,60 juta ton GKG, atau mengalami penurunan sebanyak 4,60 juta ton (7,76 persen). Pada tahun 2019 Indonesia mengimpor beras sebanyak 444,51 ribu ton, sementara beras impor terbanyak dari Pakistan sebanyak 182,56 ribu ton, dan diposisi kedua Myanmar sebanyak 166,70 ribu ton. Selain Pakistan dan Myanmar, Indonesia juga mengimpor beras dari Vietnam, Thailand, Tiongkok, India, Singapura dan beberapa negara lainnya (BPS, 2019). Adanya impor beras dari negara lain menandakan bahwa produksi padi di Indonesia masih belum mencukupi kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu produksi padi harus ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia tanpa harus mengimpor beras dari negara lain. Salah satu strategi untuk meningkatkan produksi padi dengan modifikasi genetik padi dengan cara pemuliaan yaitu penyilangan dan seleksi ( Abdullah, 2009).

Bentuk ideal tanaman padi terus mengalami perubahan dari masa ke masa, dari tipe tanaman padi tradisional sampai ke tipe tanaman padi ajaib (*miracle rice*) atau padi moderen. Menurut Yuan (2003) dalam Makarim dan Suhartatik (2009) menyatakan bahwa karakter morfologi *super high yielding variety* adalah kanopi daun tinggi dan tegak, tiga helaian daun teratas (panjang, tegak, sempit, daun berbentuk v dan tebal), daun lebar dan tebal (dapat menerima cahaya secara maksimal sehingga *fotosintesis* maksimal, tidak mudah *senesen* dan tidak saling menaungi), pada stadia pemasakan ujung malai berada 60–70 cm dari permukaan tanah sehingga titik rendah tanaman rendah, dan tanaman menjadi tahan terhadap kerebahan, ukuran malai besar, bobot gabah permalai sekitar 5 g, dan jumlah malai 300 per m<sup>2</sup>.

Indonesia memiliki keanekaragaman plasma nutfah lokal yang harus dilestarikan. Salah satu upaya pelestariannya yaitu dengan kegiatan pemuliaan tanaman padi, dengan persilangan beberapa plasma nutfah yang memiliki

karakteristik unggul sehingga diharapkan galur baru hasil persilangan yang memiliki karakteristik yang lebih baik dari tetuanya. Teknik pemuliaan tanaman secara konvensional atau moderen dapat digunakan untuk menghasilkan varietas unggul baru. Kegiatan pemuliaan tanaman padi dapat menyediakan benih yang berkualitas dari segi produktivitas yang tinggi, tanaman yang seragam, tahan rebah serta tidak mudah terserang hama dan penyakit. Seleksi dapat dilakukan untuk perbaikan tanaman atau karakter yang berhubungan dengan produksi, daya panen, dan daya jual (Fehr, 1987).

Menurut Suprihatno dkk., (2010) varietas Gilirang memiliki potensi hasil 7,5 ton.ha<sup>-1</sup>, dengan hasil rata-rata 6,0 ton.ha<sup>-1</sup> (Lampiran 3). Sedangkan varietas BTN memiliki potensi hasil 10,23–11,795 ton.ha<sup>-1</sup> (Lampiran 4). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nihayah (2019), pada generasi ke-4 di Politeknik Negeri Lampung dengan galur GB2, GB3, GB4, dan GB5 hasil persilangan varietas Gilirang dengan BTN. Potensi hasil tertinggi pada generasi ke-4 galur GB5 sebesar 8,274 ton.ha<sup>-1</sup>. Potensi hasil galur lainnya pada generasi ke-4 yaitu GB2 (5,739 ton.ha<sup>-1</sup>), GB3 (7,221 ton.ha<sup>-1</sup>), dan GB4 (7,531 ton.ha<sup>-1</sup>).

Masalahnya apakah pada generasi ke-5 yang masih mengalami *segregasi* memiliki karakter agronomi dan potensi hasil yang lebih unggul dari dua tetuanya. Berdasarkan penelitian sebelumnya potensi hasil tertinggi pada galur GB5 sebesar 8,274 ton.ha<sup>-1</sup>. Dalam penelitian ini digunakan enam galur yaitu GBS1, GBS3a, GBS3b, GBS4, GBS5, dan GBS6. Apakah pada generasi ke-5, 6 galur tersebut memiliki karakter agronomi dan potensi hasil unggul dari dua pembanding yaitu BTN dan Gilirang?.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui karakter agronomi 6 galur generasi ke-5 hasil persilangan varietas Gilirang x BTN di Politeknik Negeri Lampung.
2. Mengetahui potensi hasil tertinggi dari ke-6 galur pada generasi ke-5 hasil persilangan varietas Gilirang x BTN.

### 1.3. Kerangka Pemikiran

Varietas unggul dapat dihasilkan dari menyilangkan dua genotipe padi yang berbeda untuk menggabungkan sifat unggul dari tetuanya. Hasil persilangan tersebut ditanam dan dilakukan *selfing* dan akan menghasilkan penampilan yang bervariasi karena terjadi *segregasi*. Dari variasi yang ada pada generasi *bersegregasi* tersebut diseleksi sesuai dengan tujuan perakitan varietas (Adimiharja, 2019).

Penampilan suatu tanaman merupakan hasil dari interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Karakter yang nampak dari suatu tanaman merupakan hasil dari faktor genetik dan lingkungan, yaitu  $P = G + E + G \cdot E$  (P=fenotipe, G=faktor genetik, E=faktor lingkungan) (Syukur dkk., 2018).

Karakter kualitatif dikendalikan gen sederhana atau *monogeni*, dengan tidak atau sedikit dipengaruhi oleh lingkungan, contohnya tipe pertumbuhan tanaman, warna batang, dan bentuk gabah. Sedangkan karakter kualitatif dikendalikan oleh banyak gen atau *poligeni* dengan dipengaruhi oleh lingkungan, karakter ini dapat diukur contohnya tinggi tanaman, jumlah Anakan produktif, umur tanaman mulai berbunga, panjang malai, jumlah gabah/malai, jumlah gabah isi/malai, bobot 1000 butir, hasil gabah/rumpun, hasil gabah.ha<sup>-1</sup>, dan ukuran gabah (Syukur dkk., 2018).

Menurut Nihayah (2019), pada generasi ke-4 di Politeknik Negeri Lampung dengan galur GB2, GB3, GB4, dan GB5 hasil persilangan varietas Gilirang dengan BTN. Potensi hasil tertinggi pada generasi ke-4 galur GB5 sebesar 8,274 ton.ha<sup>-1</sup>. Potensi hasil galur lainnya pada generasi ke-4 yaitu GB2 (5,739 ton.ha<sup>-1</sup>), GB3 (7,221 ton.ha<sup>-1</sup>), dan GB4 (7,531 ton.ha<sup>-1</sup>). Padi inbrida F<sub>5</sub> hasil persilangan varietas lokal aceh (Sigupai) dengan varietas IRBB27 memiliki karakteristik tinggi tanaman sedang, umur yang genjah, dan keunggulan pada komponen hasil seperti jumlah malai, berat malai, indeks panen dan potensi hasil yang tinggi (Amanina dkk., 2019). Apakah dari 6 galur pada generasi ke-5 memiliki karakter agronomi dan potensi hasil yang lebih unggul dari pembandingnya?

#### **1.4. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas didapatkan hipotesis sebagai berikut :

1. Diduga terdapat perbedaan karakter agronomi pada 6 galur padi hasil persilangan varietas Gilirang x BTN
2. Diduga terdapat galur yang memiliki potensi hasil lebih tinggi dari kedua pembandingnya

#### **1.5. Kontribusi**

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya. Semoga penelitian ini dapat memberikan galur harapan yang unggul, serta dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya dan referensi terkait penelitian yang sejenis.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Padi

Di Indonesia tanaman padi yang banyak dikenal dengan nama latin *Oryza sativa* L., dengan dua subspecies yaitu Indica (padi bulu) dan pinica/japonica (padi cere). Padi dibedakan dalam dua tipe yaitu padi kering (gogo) yang ditanam di lahan kering, sistem pengairannya hanya berasal dari air hujan dan padi sawah di dataran rendah yang memerlukan penggenangan.

Tanaman padi dalam tatanan tumbuhan (*taksonomi*) diklasifikasikan kedalam (Tjitrosoepomo, 2000) :

Difisio	: <i>Spermatopyta</i>
Sub Difisio	: <i>Angiospermae</i>
Classis	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Familia	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Species	: <i>Oryza sativa</i> L.

Tanaman padi dapat tumbuh dalam iklim yang beragam, tumbuh di daerah tropis dan subtropis pada 45°LU dan 45°LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan empat bulan. Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm per bulan atau 1500–2000 mm per tahun. Padi dapat ditanam pada musim kemarau maupun pada musim hujan. Di dataran rendah padi memerlukan ketinggian tempat 0–650 m dpl dengan temperatur 22–27°C sedangkan di dataran tinggi 650–1500 m dpl dengan temperatur 19–23°C (Norsalis, 2011).

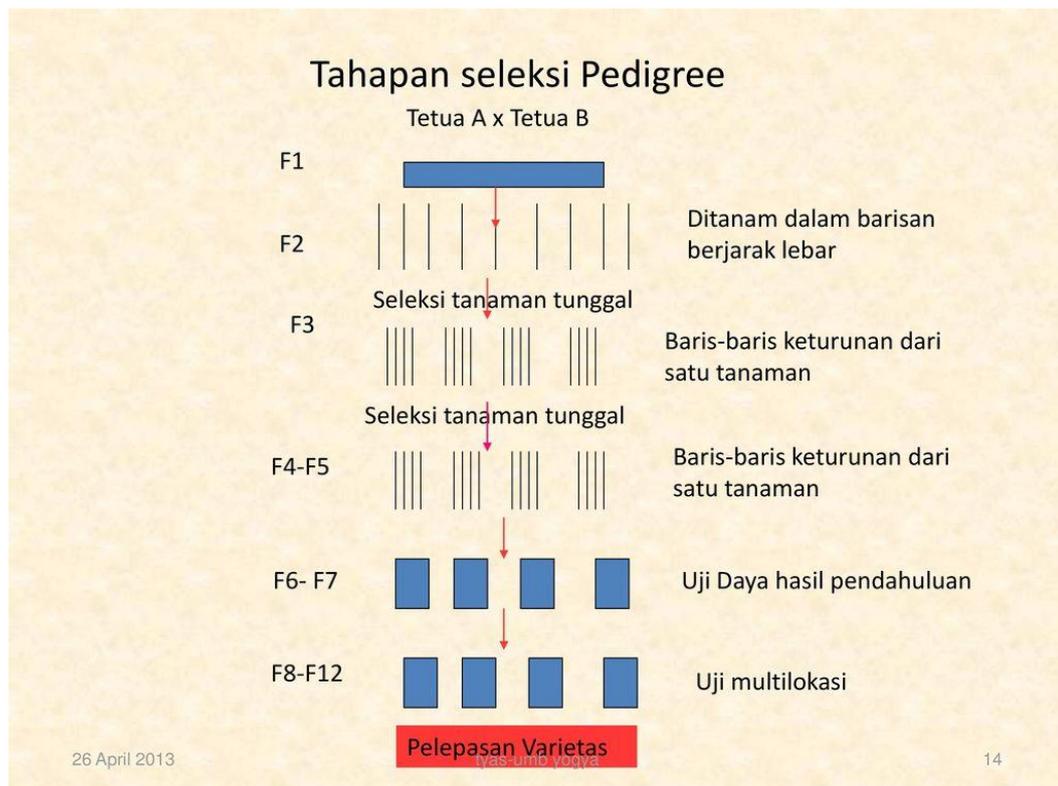
### 2.2. Pemuliaan Tanaman Padi

Tujuan utama dari pemuliaan tanaman adalah memperbaiki sifat-sifat tanaman, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif dengan tujuan akhir memperoleh tanaman yang dapat memberikan hasil sebesar-besarnya per satuan luas, dengan mutu tinggi, memiliki nilai ekonomi yang berharga serta memiliki

sifat-sifat agronomis, dan hortikulturis yang sesuai dengan kehendak manusia yang mengusahakannya (Sarjana, 2010 ).

Pemuliaan tanaman adalah persilangan dan seleksi untuk mendapatkan karakter yang diinginkan pemulia. Pemuliaan tanaman dapat melestarikan plasma nutfah lokal Indonesia untuk menghasilkan varietas unggul baru. Terdapat dua seleksi yaitu seleksi antara populasi yang sudah ada untuk meningkatkan karakter tanaman yang diinginkan dan seleksi dalam populasi untuk memperoleh tanaman yang digunakan untuk menciptakan varietas baru, berupa keturunan hasil persilangan yang biasanya terdiri atas tanaman hasil *segregasi* (Syukur dkk., 2018).

Seleksi Silsilah (*Pedigree*) merupakan seleksi yang digunakan pada populasi bersegregasi. Pencatatan setiap anggota setiap anggota populasi bersegregasi hasil persilangan. Pencatatan berguna untuk mengetahui silsilah atau hubungan tetua dengan keturunannya.



Gambar 2. Tahapan seleksi silsilah (*pedigree*)

Tahapan seleksi silsilah dimulai dengan melakukan persilangan antara dua tetua galur murni (homozigot). Benih F<sub>1</sub> ditanam dengan jumlah sesuai dengan kemampuan untuk menangani populasi generasi berikutnya dan banyaknya benih

yang dihasilkan per tanaman. Benih  $F_2$  ditanam sebanyak 500 tanaman per persilangan. Pada padi dapat berjumlah 2.000-6.000 tanaman  $F_2$  per persilangan karena banyaknya gen yang mempengaruhi produksi dan kualitas. Tanaman  $F_2$  biasanya ditanam dengan jarak tanam lebar untuk mempermudah melakukan pengamatan dan seleksi. Seleksi mulai dilakukan pada generasi  $F_2$  karena keragaman pada generasi ini paling tinggi. Seleksi dilakukan pada individu tanaman dengan sangat ketat agar tidak terlalu banyak tanaman yang ditangani pada generasi berikutnya. Perbandingan seleksi biasanya 10:1 ( $F_2$  ke  $F_3$ ) dapat pula 100:1. Perbandingan lebih tinggi apabila persilangan dilakukan pada tetua yang banyak berbeda sifatnya, sehingga galur segregasi mempunyai keragaman tinggi.

Pada seleksi tanaman  $F_2$  perlu diperhatikan pengaruh heterozigositas karena galur heterozigot dapat menampilkan sifat lebih menonjol. Apabila memilih tanaman ini (dalam keadaan heterozigot) tidak mempunyai banyak arti karena tujuan seleksi silsilah ingin mendapatkan tanaman homozigot. Jadi, dihindari pemilihan galur heterozigot dan lebih diarahkan galur yang cenderung homozigot. Generasi  $F_3$  merupakan generasi penting. Pada generasi ini dapat diketahui terjadinya segregasi apabila tanaman  $F_2$  yang dipilih ternyata heterozigot. Untuk dapat mengetahui adanya segregasi diperlukan cukup tanaman agar terlihat keragamannya, biasanya ditanam lebih dari 30 tanaman tiap baris. Seleksi tetap dilakukan secara individu, tetapi dimungkinkan dalam satu barisan tidak ada yang dipilih sama sekali. Tanaman yang dipilih adalah tanaman terbaik pada barisan yang tanamannya lebih seragam. Jumlah tanaman yang dipilih sebaiknya tidak lebih banyak daripada jumlah famili. Famili adalah keturunan dari satu tanaman.

Generasi  $F_4$  ditangani sama halnya generasi  $F_3$ . Perbedaannya adalah seleksi tetap dilakukan pada individu tanaman, tetapi dari famili terbaik. Keragaman di dalam barisan atau famili menjadi berkurang karena tanaman lebih homozigot. Sebaliknya, keragaman antarfamili tetap tinggi. Seleksi di antara famili menjadi lebih efisien karena dapat diketahui barisan yang lebih seragam. Biasanya dua atau lebih tanaman dipilih dari famili terbaik.

Generasi  $F_5$  ditangani sama halnya generasi  $F_4$  Perbedaannya adalah seleksi dilakukan pada famili terbaik. Keragaman di dalam barisan atau famili menjadi sangat kecil karena tanaman lebih homozigot. Sebaliknya keragaman antar famili

tetap tinggi. Seleksi di antara famili menjadi lebih efisien karena dapat diketahui barisan yang lebih seragam.

Pada generasi  $F_6$  benih yang berasal dari satu barisan ditanam pada petak yang lebih besar dengan jarak tanam rapat (jarak tanam komersial), jika memungkinkan dengan ulangan-ulangan. Dapat juga ditanam sebagai pengujian daya hasil pendahuluan apabila persediaan benih mencukupi, dengan menyertakan varietas pembanding.

Pada generasi  $F_7$  dilakukan uji daya hasil dengan menyertakan varietas pembanding. Pada generasi  $F_8$  dilakukan uji multilokasi. Uji multilokasi harus mengikuti prosedur pelepasan varietas tanaman, yaitu jumlah lokasi pengujian, jumlah musim, jumlah ulangan, jumlah genotipe, dan jumlah varietas pembanding. Tahapan terakhir dari seleksi silsilah adalah pelepasan varietas dan perbanyakan benih untuk disebar.

### **2.3. Variasi Genetik dan Fenotip**

Setiap jenis padi lokal bisa memiliki persamaan ataupun perbedaan karakter. Adanya persamaan ataupun perbedaan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui jauh dekatnya hubungan kekerabatan antara jenis-jenis padi. Semakin banyak persamaan ciri, maka semakin dekat hubungan kekerabatannya. Sebaliknya, semakin banyak perbedaan ciri maka semakin jauh hubungan kekerabatannya (Sitaresmi dkk., 2013).

Persilangan antar spesies dapat mengakibatkan karakteristik keturunannya akan beragam antara pasangan persilangan yang satu dengan yang lain baik yang disebabkan oleh faktor genetik maupun lingkungan. Keragaman genetik yang luas akan dihasilkan apabila tetua yang dijadikan induk memiliki hubungan genetik yang jauh. Tingkat keragaman karakter keturunan sangat dipengaruhi oleh tetua yang digunakan (Ujianto dkk., 2011).

Keturunan pertama hasil persilangan merupakan rekombinasi gen-gen dari kedua tetuanya. Apabila keturunan ini ditanam maka akan terjadi pemisahan kembali (*segregasi*) dan menghasilkan keragaman pada keturunannya. Keragaman populasi  $F_2$  adalah lebih besar dari populasi  $F_1$  karena populasi  $F_2$  mengalami *segregasi* secara bebas. Hal ini dijelaskan dalam hukum pewarisan sifat Mendel I

dan II. Hukum Mendel I menjelaskan bahwa pada waktu pembentukan gamet, terjadi pemisahan (*segregasi*) alel secara bebas dari diploid menjadi haploid. Hukum Mendel II menjelaskan bahwa pada waktu pembentukan gamet, alel-alel berbeda yang telah bersegregasi bebas akan bergabung secara bebas membentuk genotipe dengan kombinasi-kombinasi alel berbeda. Jika sepasang gen merupakan dua alel yang berbeda, alel dominan akan terekspresikan. Alel resesif yang tidak terekspresikan, tetap akan diwariskan pada gamet yang dibentuk. Semakin banyak gen yang mengendalikan maka semakin banyak kombinasi alelnya dan akan semakin besar keragamannya pada populasi F<sub>2</sub> (Belanger *et al*, 2003).

Sifat diturunkan melalui gen yang terdiri dari dua bagian, alel dominan dan alel resesif. Kombinasi yang berbeda dari alel dominan dan resesif dapat menyebabkan hasil yang berbeda dalam ekspresi gen. Tetua dapat mewariskan sifat-sifat tertentu yang diungkapkan ataupun disembunyikan. Alel dominan sifatnya selalu muncul dalam organisme bila alel tersebut ada, dan dinyatakan dalam huruf kapital, yaitu TT dan Tt. Alel resesif sifatnya tertutupi apabila terdapat alel dominan. Suatu sifat pada alel resesif hanya akan muncul jika tidak ada alel dominan dan dinyatakan dalam huruf kecil yaitu tt. Genotipe ialah faktor yang khusus, sedangkan fenotipe adalah sifat yang tampak pada suatu individu dan dapat diamati dengan pancaindra. Aksi gen adalah bagaimana gen mengendalikan ekspresi fenotipe. Ekspresi fenotipe ditentukan oleh interaksi yang terjadi antara genetik dan lingkungan (Adimiharja, 2019).