

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan utama di Indonesia, karena sebagian penduduk Indonesia mengkonsumsi beras sebagai bahan makanan pokok yang sangat sulit digantikan oleh bahan pokok lainnya. Diantaranya jagung, umbi-umbian, sagu dan sumber karbohidrat lainnya. Sehingga keberadaan beras menjadi prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat yang dapat mengenyangkan dan merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energi. Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia untuk makanan pokok sehari-hari (Saragih, dkk., 2017).

Pada tahun 2021 produksi padi nasional diperkirakan sebesar 55,27 juta ton Gabah Kering Giling (GKG). Produksi tertinggi pada 2021 terjadi pada bulan Maret, yaitu sebesar 9,67 juta ton dan produksi terendah terjadi pada bulan Januari, yaitu sebesar 2,08 juta ton. Jika produksi padi pada tahun 2021 dikonversikan menjadi beras untuk konsumsi pangan penduduk, produksi beras pada 2021 sebesar 31,69 juta ton beras (Badan Pusat Statistik, 2021).

Untuk menstabilkan ketahanan pangan, produksi padi harus seimbang bahkan boleh dibidang harus meningkat. Salah satu strategi yang digunakan untuk meningkatkan produksi padi adalah dengan melakukan pemuliaan tanaman padi. Pemuliaan tanaman merupakan perpaduan antara ilmu dan seni dalam merakit keragaman genetik suatu populasi tanaman tertentu sehingga menjadi tanaman yang lebih unggul dari sebelumnya. Salah satu teknik pemuliaan yang dapat digunakan adalah dengan teknik konvensional untuk menghasilkan varietas yang unggul (Adimiharja, 2019).

Politeknik Negeri Lampung saat ini sedang merakit galur-galur baru tanaman padi dengan menggunakan plasma nutfah sebagai tetua yang memiliki karakter unggul yang dikombinasikan (disilangkan) dengan plasma nutfah yang memiliki karakter kualitas beras aromatik (memiliki rasa dan bau yang enak dan wangi). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil enam galur dengan

membandingkan produktivitas yang diperoleh antara galur dengan varietas pembanding. Generasi ke-enam MP1 10,03 ton.ha⁻¹, PM1 12,73 ton.ha⁻¹, MP3 9,10 ton.ha⁻¹, PM3 10,76 ton.ha⁻¹, MP5 8,73 ton.ha⁻¹, PM5 9,13 ton.ha⁻¹, Muncul 9,46 ton.ha⁻¹, Pandan Wangi 9,26 ton.ha⁻¹ (Putri, 2020). Penelitian ini melanjutkan penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan, dengan galur yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil rakitan Politeknik Negeri Lampung yaitu galur MP1, MP3, MP5, PM1, PM3, dan PM5 sedangkan varietas pembanding yang digunakan adalah varietas Pandan Wangi.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi hasil enam galur padi (*Oryza sativa* L.) dengan varietas Pandan Wangi sebagai pembandingnya.

1.3 Kerangka Pemikiran

Salah satu upaya dalam meningkatkan padi adalah dengan menanam varietas padi yang memiliki karakter-karakter potensi hasil yang tinggi. Untuk mendapatkan varietas padi yang memiliki karakter potensi hasil tinggi yaitu melalui hasil-hasil persilangan. Persilangan dari tetua terpilih akan memperbesar keragaman genetik sehingga hasilnya dapat dipergunakan sebagai bahan seleksi (Trilaksana, A.C, 2002). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu galur padi rakitan Politeknik Negeri Lampung yang merupakan hasil persilangan dari varietas Pandan Wangi dengan Muncul yaitu berupa galur MP1, MP3, MP5, PM1, PM3 dan PM5.

Menurut (Ganesatria, 2010) Varietas Pandan Wangi memiliki tekstur nasi yang pulen, memiliki aroma yang wangi seperti pandan dan memiliki Rerata-hasil 4,18 ton.ha⁻¹ gabah bersih per hektar, umur tanaman 112 hari, memiliki anakan produktif 15–16 batang, tinggi tanaman 106–113 cm, dan bobot seribu butir 22,51 g. Varietas Muncul memiliki rata-rata potensi hasil 7 ton.ha⁻¹ gabah bersih, umur tanaman 126-130 hari, tinggi tanaman berkisar 90–105 cm, anakan produktif 15-20 batang, dan bobot seribu butir 27 g (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2009). Menurut Wicaksono (2019) penelitian sebelumnya potensi hasil generasi

ke-lima belum stabil. Hasil rata-rata pada generasi ke-lima yaitu MP5 6,72 ton.ha⁻¹, PM5 6,18 ton.ha⁻¹, MP3 7,89 ton.ha⁻¹, PM3 5,97 ton.ha⁻¹, MP1 6,08 ton.ha⁻¹, PM1 6,82 ton.ha⁻¹ generasi ke-lima. Generasi ke-enam memiliki Hasil rata-rata stabil MP1 10,03 ton.ha⁻¹, PM1 12,73 ton.ha⁻¹, MP3 9,10 ton.ha⁻¹, PM3 10,76 ton.ha⁻¹, MP5 8,73 ton.ha⁻¹, PM5 9,13 ton.ha⁻¹, Muncul 9,46 ton.ha⁻¹, Pandan Wangi 9,26 ton.ha⁻¹ (Putri, 2020). Hasil dari penelitian ini kemudian ditanam untuk melihat apakah karakter yang tampil pada galur MP1, MP3, MP5, PM1, PM3, dan PM5 terjadi perubahan atau tidak.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu terdapat galur padi baru rakitan Politeknik Negeri Lampung yang memiliki potensi hasil lebih tinggi dari tetuanya.

1.5 Kontribusi

Kontribusi diharapkan dari penelitian ini yaitu untuk membantu masyarakat atau petani mendapatkan galur padi baru yang memiliki potensi hasil yang tinggi agar tercapainya kesejahteraan petani serta dapat memberikan informasi untuk petani dan rekomendasi galur baru padi rakitan Politeknik Negeri Lampung yang unggul di Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun, sebagian para ahli berpendapat tanaman padi berasal dari dua benua yaitu Asia Tengah, namun ada juga yang menyatakan berasal dari daerah Himalaya, Afrika Barat, Thailand, Myanmar dan Tiongkok (Utama, 2015). Menurut USDA (2019) Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) diklasifikasikan ke dalam :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Graminale</i>
Famili	: <i>Graminaceae</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

Akar. Bagian tumbuhan yang menyerap air dan unsur hara dari tumbuhan tanah dan mengangkutnya lebih jauh ke pucuk tumbuhan disebut akar. Akar padi diklasifikasikan lebih lanjut sebagai berikut. Akar lurus yaitu akar yang akan tumbuh pada saat biji berkecambah. Akar serabut, yaitu akar berupa akar lurus, dimana padi tumbuh 5 – 6 hari setelah semai dan menjadi akar serabut. Grassroots, yaitu akar yang timbul dari akar lurus dan berserat serta merupakan kanal-kanal korteks luar yang berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara. Akar mahkota, akar yang tumbuh dari ruas batang bawah (Mubarq, 2013).

Batang. Padi memiliki batang yang terdiri dari serangkaian bagian. Sebuah buku memisahkan satu segmen dari yang lain. Selanjutnya ruas-ruas memanjang dan berongga setelah tanaman memasuki fase generatif, panjang tiap tidak sama dan ruas teratas tanaman padi adalah ruas terpanjang yang diakhiri oleh bunga atau malai. Jumlah anakan dari setiap rumpun tergantung dari faktor gen dan faktor luar. Faktor gen yaitu varietas, mengenai faktor luar yaitu jarak tanam, pemupukan, suhu, dan kesuburan tanah (Suparyono dan Setyono, 1993).

Daun. Padi memiliki daun yang terdiri dari helai daun yang berbentuk memanjang seperti pita dan pelepah daun yang menyelubungi batang. Panjang dan lebar dari helai daun tergantung pada varietas padi yang ditanam dan letaknya pada batang. Daun ketiga dari atas biasanya merupakan daun terpanjang sedangkan daun bendera merupakan daun terpendek dan dengan lebar daun terbesar (Bambang dkk., 2004).

Bunga. Padi memiliki bunga berwarna putih dan bunga mulai mekar pukul 09.00 – 10.00 WIB selesainya pemekaran bunga pada pukul 15.00 – 16.00 WIB. Bunga padi terbagi menjadi beberapa bagian, seperti kepala sari, kepala sari, lemman (setengah kecil), putik, dan batang bunga. Kumpulan bunga padi ini disebut dengan bulir berganda (Suhartatik, 2008). Sedangkan sumbu utama malai adalah ruas buku yang terakhir pada batang. Panjang malai tergantung pada varietas padi yang ditanam dan cara bercocok tanam. Dari sumbu utama pada ruas buku yang terakhir inilah yang biasanya panjang malai (rangkaiannya) diukur (Aksi Agraris Kanisius, 1990).

Menurut Hanum (2008), buah padi yang sering disebut biji padi atau butir/gabah, sebenarnya bukan biji melainkan buah padi yang tertutup oleh *lemma* dan *palea*. Buah ini terjadi setelah selesai penyerbukan dan pembuahan. *Lemma* dan *palea* serta bagian lain yang membentuk sekam atau kulit gabah.

Malai. Malai terdiri dari 8–10 buku yang menghasilkan cabang-cabang primer. Dari buku pangkal malai umumnya hanya muncul satu cabang primer dan ciri cabang primer tersebut akan lagi cabang-cabang sekunder. Panjang malai diukur dari buku terakhir sampai butir gabah paling ujung. Kepadatan malai adalah perbandingan antara jumlah bunga tiap malai dengan panjang malai.

2.2 Syarat Tumbuh

Syarat Tumbuh Pada lahan kering tanaman padi membutuhkan curah hujan yang optimum >1.600 mm/tahun tetapi pada lahan basah (Sawah Irigasi). Curah hujan bukan merupakan faktor pembatas tanaman padi. Bulan basah merupakan bulan yang memiliki curah hujan >200 mm/bulan dan tidak menyebabkan tanaman stress karena kekeringan berkat curah hujan yang turun secara normal atau setiap minggu ada turun hujan.

Padi dapat tumbuh pada iklim yang beragam, tumbuh didaerah tropis dan subtropis pada 45°LU dan 45°LS dengan cuaca panas dengan kelembaban tinggi dengan musim penghujan 4 bulan. Padi dapat ditanam dimusim kemarau maupun musim penghujan. Pada musim kemarau produksi meningkat asalkan irigasi selalu tersedia. Dimusim penghujan, walaupun air melimpah produksi dapat menurun karena penyerbukan kurang intensif. Pertumbuhan tanaman padi sangat dipengaruhi oleh musim. Musim di Indonesia ada dua yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Penanaman padi pada musim kemarau akan lebih baik jika dibandingkan dengan musim penghujan, asalkan sistem pengairannya baik (Hasanah, 2007).

Temperatur sangat mempengaruhi pengisian biji padi, temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada waktu pembungaan akan mengganggu proses pembuahan yang mengakibatkan gabah menjadi hampa. Hal ini terjadi akibat tidak membukanya bakal biji. Temperatur yang rendah pada waktu bunting dapat menyebabkan rusaknya pollen dan menunda pembukaan tepung sari. Temperatur yang tepat untuk dataran rendah pada ketinggian 0-650 mdpl dengan 1500 mdpl dengan temperatur 22-27°C sedangkan didataran tinggi 650 temperatur 19-23°C (Hanum, 2008).

Kemampuan menahan air yang tinggi harus dimiliki tanah sawah, karena lahan harus tetap tergenang air, salah satu jenis tanah yang memiliki kemampuan menahan air adalah tanah lempung, penggenangan bertujuan supaya kebutuhan air tanaman padi tercukupi sepanjang musim tanam. Tanah yang baik untuk area persawahan ialah tanah yang mampu memberikan kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman padi.

2.3 Pemuliaan Tanaman

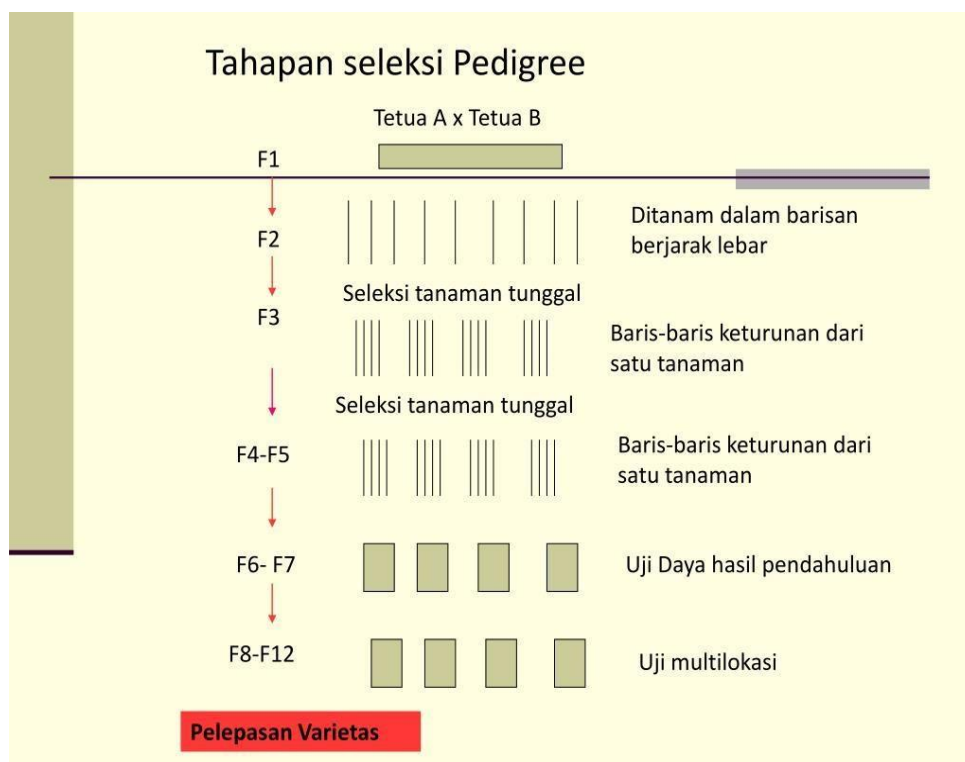
Teknik pemuliaan tanaman secara konvensional dapat digunakan untuk menghasilkan varietas unggul yaitu dengan cara menyilangkan varietas padi yang setiap tetuanya memiliki keunggulan masing-masing (Adimiharja, 2019). Koleksi plasma nutfah merupakan tahap awal dalam program pemuliaan tanaman untuk mencari sumber genetik dan peningkatan variabilitas genetik (Natawijaya dkk., 2009). Daerah-daerah penghasil padi yang memiliki keragaman genetik tinggi

sering kali terdapat di wilayah pedalaman yang sulit terjangkau. Padi lokal merupakan plasma nutfah yang berpotensi sebagai sumber gen untuk mengendalikan sifat-sifat penting pada tanaman padi. Keragaman genetik yang tinggi pada padi-padi lokal dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan padi secara umum. Keragaman plasma nutfah memudahkan pemulia untuk memilih tanaman dengan sifat-sifat yang diinginkan. Identifikasi sifat-sifat penting terdapat pada padi-padi lokal perlu terus dilakukan agar dapat diketahui potensinya dalam program pemuliaan (Hairmani dkk., 2005).

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). Tanaman menyerbuk sendiri umumnya menggunakan metode seleksi *bulk*, *pedigree*, *single seed descend*, *diallel selective mating system*, dan *back cross*. Varietas yang dihasilkan berupa galur murni atau hibrida. Kelompok tanaman menyerbuk silang umumnya menggunakan metode seleksi *recurrent selection* (seleksi daur ulang), hibrida dan *back cross*. Varietas yang dihasilkan berupa varietas hibrida dan bersari bebas (*open pollinated* (OP)) (Syukur dkk., 2018).

Pemuliaan padi diarahkan pada perbaikan produktivitas, kualitas beras, idiotipe yang mengarah pada padi tipe baru, tahan terhadap cakaman lingkungan. Seleksi berdasarkan data analisis kuantitatif yang berpedoman pada nilai keragaman genotip, keragaman fenotip, heritabilitas, korelasi genotip, dan korelasi fenotip. Metode seleksi yang digunakan yaitu seleksi silsilah dan bulk. Menurut Syukur, dkk., (2018) mengungkapkan tujuan dari metode silsilah yaitu untuk mendapatkan varietas baru dengan menggabungkan gen-gen yang diinginkan pada dua galur atau lebih. Seleksi ini ditunjukkan pada populasi sebelum hibridisasi, tetapi dapat juga untuk populasi bersegregasi (seleksi *pedigree*) seperti pada Gambar 1. Pada umumnya, prinsip dari seleksi adalah 1) seleksi berkembang dari teori galur murni Johansen; 2) seleksi dilakukan pada generasi pertama (F₂) dengan tingkat segregasi tertinggi; 3) seleksi pertama

dilakukan terhadap individu berdasarkan phenotype kemudian ditanam dalam barisan; 4) seleksi dilakukan berulang terhadap individu terbaik dari familia sampai tercapai homozigositas yang dikehendaki; 5) silsilah dari setiap galur tercatat /diketahui; 6) umumnya digunakan untuk karakter yang heritabilitasnya arti sempit yang tinggi. Tujuan dari metode silsilah yaitu untuk mendapatkan varietas baru dengan menggabungkan gen-gen yang diinginkan pada dua galur atau lebih (Syukur dkk., 2018).



Gambar 1. Tahapan seleksi *pedigree*

Tahap seleksi silsilah diawali dengan menyilangkan dua tetua galur murni (homozigot) untuk menghasilkan benih F1. Benih hasil persilangan ditanam sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan agar nantinya dapat menangani populasi generasi selanjutnya. Pada generasi F2 dilakukan penanaman dengan jarak yang lebar untuk mempermudah melakukan pengamatan dan seleksi. Umumnya pada generasi ini sudah dilakukan seleksi (seleksi tunggal) karena keragaman pada generasi ini sangat tinggi. Seluruh benih berasal dari F2 (tanaman F3) ditanam dalam baris. Generasi F3 dapat diketahui terjadinya segregasi apabila pada generasi F2 yang dipilih ternyata homozigot dan perlu

dilakukan seleksi individu. Pada genetasi ke F4 dan F5 ditangani sama halnya dengan F3, tetapi yang membedakan hanya dilakukan seleksi pada individu tanaman yang terbaik. Pada generasi F6 sampai F8 dilakukan uji pendahuluan, uji daya hasil, dan uji multilokasi yang disertai dengan varietas pembanding serta menggunakan jarak tanam rapat (jarak tanam komersial) sesuai dengan prosedur pelepasan varietas (Syukur dkk., 2018). Evaluasi galur-galur harapan pada berbagai lingkungan sering dihadapkan komplikasi yang ditimbulkan adanya interaksi genotip x lingkungan (GEI), yaitu perbedaan respon antar galur terhadap berbagai kondisi lingkungan. Penentuan galur ideal akan lebih sederhana jika tidak ada GEI karena berarti bahwa ranking (urutan) daya hasil diantara galur-galur yang diuji tetap sama pada kondisi lingkungan yang berbeda. Bergantung pada besarnya interaksi, ranking antar galur dapat menjadi sangat berbeda pada lingkungan berbeda (Suryati dan Chozin, 2007).

Hukum Segregasi dalam Pewarisan Sifat. Segregasi merupakan alel memisah satu dari yang lain selama pembentukan gamet dan diwariskan secara acak ke dalam gamet-gamet yang sama jumlahnya (Crowder, 1997). Sebagai dasar segregasi satu pasang alel terletak pada lokus yang sama dari kromosom homolog. Kromosom homolog ini memisah secara bebas pada anafase I dari meiosis dan tersebar ke dalam gamet-gamet yang berbeda. Anafase I dimulai ketika kromosom bergerak ke kutub yang berlawanan. Syukur et al. (2015), menjelaskan bahwa pengaturan kromosom homolog dan perpindahannya ke arah kutub oleh benang gelendong secara kebetulan dan merupakan dasar hukum pemisahan bebas (independent assortment) dan segregasi Mendel. Misalnya apabila alel dominan dan resesif pada satu pasang kromosom homolog diberi symbol A dan a, maka alel-alel ini akan memisah ke kutub yang berlawanan menjadi A atau a. Sementara gen lain dengan alel B dan b akan memisah menjadi B atau b, sehingga kombinasi dari keduanya akan terbentuk AB, Ab, aB atau ab.

Berdasarkan hukum segregasi Mendel suatu sifat sederhana pada populasi backcross atau testcross akan mempunyai rasio segregasi fenotipik 1:1, sedangkan pada populasi F2 akan mempunyai rasio fenotipik 3:1 untuk alel-alel yang mempunyai pewarisan dominan. Tanaman pada generasi F2 akan mengalami segregasi sesuai dengan hukum Mendel. Roy (2000) menjelaskan bahwa aksi dan

interaksi gen yang berbeda akan membuat pola segregasi berbeda. Tipe aksi gen dapat dibedakan menjadi dua yaitu interaksi antar alel pada lokus yang berbeda (interlokus) dan interaksi antar alel pada lokus yang sama (intralokus). Pola segregasi pada populasi F₂ menghasilkan nisbah fenotip yang berbeda sesuai dengan aksi yang terjadi.

Teori kemungkinan merupakan dasar untuk menentukan nisbah yang diharapkan dari tipe-tipe persilangan genotip yang berbeda. Penggunaan teori ini memungkinkan untuk menduga kemungkinan diperolehnya suatu hasil tertentu dari persilangan tersebut. Metode chi square adalah cara yang dapat dipakai untuk membandingkan data percobaan yang diperoleh dari persilangan-persilangan dengan hasil yang diharapkan berdasarkan hipotesis secara teoritis. Analisis genetik untuk karakter yang dikendalikan oleh gen mayor biasanya dilakukan dengan analisis genetika Mendel, yaitu membandingkan nisbah frekuensi fenotipik hasil pengamatan pada populasi F₂ terhadap nisbah Mendel, atau nisbah fenotipik tertentu dengan uji chi square (Crowder 1997). Untuk keperluan ini fenotip pada populasi F₂ dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tertentu sesuai dengan jumlah kelas dalam nisbah pembandingan. Pendekatan ini menghasilkan dugaan jumlah dan aksi gen yang bersegregasi untuk karakter yang dipelajari.