

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keberagaman tanaman pangan alternatif di Indonesia cukup melimpah. Salah satu tanaman yang dapat dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai tanaman pangan alternatif adalah umbi-umbian. Berbagai macam jenis umbi-umbian yang kaya akan karbohidrat dapat tumbuh di tanah Indonesia. Salah satu contoh umbi yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia adalah Umbi Garut (*Maranta arundinacea L.*).

Keberadaan tanaman garut bagi masyarakat Indonesia sangat menguntungkan karena tanaman garut merupakan tanaman multifungsi (Djafar *et al.* 2010). Manfaat tanaman garut dikalangan masyarakat Indonesia biasanya dijadikan bahan dasar pembuatan makanan seperti tepung. Tepung ini nantinya akan diolah menjadi makanan lain yang dapat dikonsumsi untuk dikembangkan agar menjadi pangan fungsional. Bagian tanaman yang dimanfaatkan untuk pembuatan tepung adalah bagian umbi nya.

Tepung yang berasal dari umbi garut diketahui dapat berperan sebagai pengganti terigu karena memiliki sifat adhesi yang tinggi dan mudah untuk di proses dalam tubuh. Selain itu umbi garut juga mengandung pati sekitar 50-100% dapat berperan sebagai substitusi tepung terigu (Djafar *et al* 2010) kandungan gizi pada 100 gram tepung garut meliputi energi 355 kJ ; protein 0,7 gram ; lemak 0,2 gram ; karbohidrat 85,2 gram ; kalsium 8 miligram ; fosfor 22 miligram ; besi 1,5 miligram (Ilmannafian, *et al* 2018).

Penelitian Haris, *et al* (2016) juga menunjukkan pemberian sinar gamma dengan dosis yang berbeda terhadap sifat fenotipik padi gogo (*Oryza sativa*) sangat berpengaruh nyata hingga mencapai taraf kepercayaan 99% begitu juga pada sifat genetiknya sehingga menghasilkan keragaman genetik yang tinggi dan diperoleh sifat dan karakter yang unggul dari pada yang lain. Keragaman genetik tanaman dapat dilihat dengan melalui penanda agronomi atau disebut juga marka morfologi, penelitian Saragih *et al.* (2018) menunjukkan hasil sebanyak 37 genotipe ercis berdasarkan 47 karakter agronomi dan 14 karakter morfologi dengan koefisien kemiripan 89-99% terbagi menjadi 6 kelompok. Penanda lain yang dapat digunakan untuk identifikasi keragaman berupa bantuan teknologi dengan metode penanda molekuler. Salah satu teknik yang biasa digunakan dalam menganalisis keragaman genetik tanaman adalah teknik *Random Amplified Polymorphic DNA* atau RAPD.

Penggunaan marka molekuler RAPD untuk analisis keragaman tanaman garut dinilai mudah dalam proses amplifikasi dan kemampuannya dalam mendeteksi fragmen DNA yang bersifat polimorfik (Nurtjahjaningsih *et al* 2015), polimorfisme pita DNA yang dihasilkan lebih banyak, dapat mendeteksi dengan waktu yang relatif cepat. Penggunaan marka molekuler ini dapat dilakukan pada fase vegetative tanaman dengan tidak merusak morfologi dari tanaman karena pengambilan sample yang sedikit (Gusmiaty *et al.* 2016).

Penanda RAPD telah banyak digunakan untuk mendeteksi keragaman genetik tanaman seperti keragaman genetik tanaman *Calophyllum inophyllum* (Nurtjahjaningsih *et al.* 2015), keragaman genetik pinus (Gusmiaty *et al.* 2016), dan kekerabatan pohon jati (Widyatmoko, *et al.* 2013). Oleh karena itu keragaman genetik tanaman garut juga perlu dianalisis melalui penanda molekuler RAPD. Tanaman garut yang akan dianalisis ini merupakan tanaman garut generasi ke empat (M3) yang telah diaplikasikan sinar gamma dengan dosis 0 gray, 10 gray, 20 gray, 30 gray, 40 gray dan 50 gray.

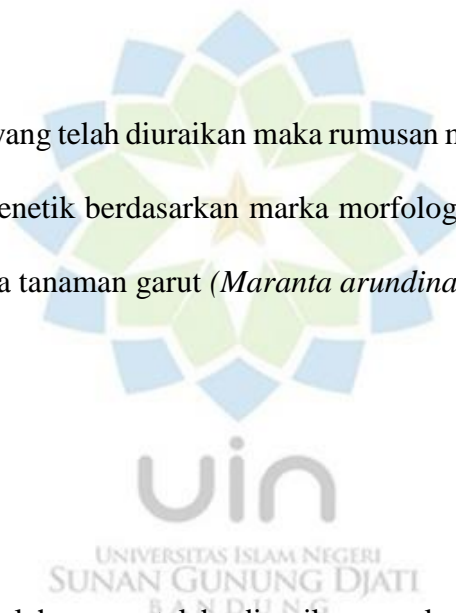
Evaluasi dan seleksi mutan garut secara fenotip pada generasi sebelumnya telah dilakukan oleh Deswina et al. (2019), Menghasilkan 5 aksesori tanaman garut yang berasal dari Jawa Barat, Jawa Tengah dan Banten merupakan hasil seleksi berdasarkan fenotipik dari 30 koleksi umbi garut. Radiasi sinar gamma di aplikasikan pada umbi yang telah dipanen kurang lebih berumur 10 bulan yang kemudian dipilih umbi yang memiliki ukuran yang sama.

### **1.1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah yang akan dikemukakan adalah bagaimana keragaman genetik berdasarkan marka morfologi dan *marka Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)* pada tanaman garut (*Maranta arundinacea L.*) M3

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian yang akan dikemukakan adalah untuk mengetahui dan memastikan keragaman genetik berdasarkan marka morfologi dan *marka Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD)* pada tanaman garut (*Maranta arundinacea L.*) M3



### **1.3 Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu mendeteksi keragaman tanaman mutan garut secara genetik yang berperan dalam perbaikan sifat tanaman garut terutama produktifitas umbi dan pati garut

### **Kerangka Pemikiran**

Tanaman garut merupakan tanaman yang berkembang biak secara vegetatif, Tanaman yang berkembang biak dengan cara vegetatif cenderung menghasilkan anakan yang sama dengan induknya. Hal ini menyebabkan keragaman tanaman garut menjadi rendah.

Keragaman yang rendah menurunkan hasil produksi dari tanaman tersebut. Keragaman suatu tanaman secara genetik dapat ditingkatkan melalui suatu rekayasa salah satu diantaranya adalah mutasi dengan pemberian sinar gamma pada tanaman. Radiasi sinar gamma menyebabkan perubahan pada susunan genetik didalam kromosom.

Analisis keragaman tanaman garut secara genetik berangkat dari penelitian Nurtjahjaningsih *et al* (2015) yang telah melakukan analisis terhadap keragaman tanaman garut secara morfologi baik kualitatif maupun kuantitatif. Sebanyak 20 no aksesori keragaman tanaman garut secara morfologi daun, bentuk dan warna umbi garut tidak ada perbedaan kecuali pada no aksesori 20.

Analisis morfologi tanaman garut secara kuantitatif menunjukkan angka koefisien kisaran 7-25% artinya keragaman tanaman garut secara morfologi sangat sempit. Sehingga analisis keragaman tanaman garut secara genetik juga perlu dilakukan agar usaha peningkatan produksi tanaman garut dilakukan dengan cara yang tepat. Rendahnya keragaman tanaman garut secara morfologi dapat disebabkan oleh klon induk yang sama.

Pengembangan tanaman garut harus ditunjang dengan peningkatan aksesori unggul. Penyediaan aksesori unggul dapat diusahakan dengan cara meningkatkan keragaman genetik tanaman garut di alam. Semakin luas keragaman genetik suatu tanaman semakin besar peluang untuk terciptanya aksesori unggul. Pengetahuan akan keragaman genetik tanaman sangat diperlukan hal ini akan menentukan tindakan yang akan diambil untuk meningkatkan produksi suatu tanaman (Chen *et al.* 2014).

Analisis perubahan karakter morfologi tanaman garut dari 5 aksesori yaitu Pulosari, 25 Pandeglang, Cikondang, Tamansari dan MN-1 yang telah diberi perlakuan radiasi sinar gamma telah dilakukan oleh Deswina, *et al* (2019) menunjukkan hasil perlakuan sinar gamma terhadap morfologi tanaman garut berpengaruh pada perbedaan waktu tumbuh tunas, tinggi tanaman, luas daun, jumlah stomata yang dihasilkan serta jumlah anakan yang tumbuh.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Paradisa *et al* (2016) keragaman tanaman garut koleksi Kebun Plasma Nutfah Cibinong, LIPI secara genetik menggunakan marka *Random Amplified Polymorphic DNA* atau RAPD menghasilkan pita polimorfisme dengan penggunaan primer pada tahap ini sejumlah 8 primer yaitu: OPAM 01, OPW 05, OPAM 03, OPF 07, OPG 13, OPA 09, OPA 02, dan OPW 16 terhadap 30 No Aksesori. Primer-perimer ini mempengaruhi polimorfisme pita yang dihasilkan (Gusmiaty *et al.* 2016).

Pita-pita polimorfisme yang dihasilkan memiliki panjang pasangan basa yang berbeda yaitu OPAM 01 berukuran sekitar 650-3.000 bp, primer OPW 05 berukuran sekitar 400-2.000bp, OPAM 03 berukuran sekitar 650-3.500 bp, dan OPF 07 berukuran sekitar 700-3.000bp. Pita DNA yang dihasilkan oleh primer OPG 13 berukuran sekitar 1.000-3.000 bp, OPA 09 berukuran sekitar 650-2.000 bp, OPA 02 berukuran sekitar 800-3.000 bp, dan OPW 16 berukuran sekitar 800-3.000 bp

(Paradisa, *et al.* 2016). Data tersebut kemudian diterjemahkan dan menunjukkan hasil keragaman tanaman garut yang rendah. Keragaman tanaman garut hanya mencapai angka sekitar 94%.

Pendugaan rendah nya keragaman genetik tanaman garut adalah tanaman garut yang tersebar berasal dari induk yang sama (Suhartini and Hadiatmi 2016). Selain itu, penyebab kedua rendahnya keragaman genetik tanaman garut disebabkan oleh pengembangan tanaman garut secara vegetatif sehingga keragaman nya menjadi sempit (Wawo dan Sukamto 2011). Penyebab ketiga hilangnya keragaman genetik disebabkan oleh fragmentasi habitat.

Fragmentasi ini mengurangi populasi menjadi kecil (Carvalho, *et al.* 2019) sehingga meskipun penyebarannya luas anakan tersebut tetap mirip dengan induknya. Peningkatan kualitas genetik garut koleksi KPN diperlukan karena keragaman genetik yang rendah menjadi kendala dalam kegiatan pemuliaan untuk mendapatkan klon unggul (Paradisa *et al.*, 2016). Keragaman genetik dapat ditingkatkan melalui mutasi induksi. Pemuliaan tanaman garut melalui mutasi diharapkan dapat menghasilkan garut yang lebih baik (Suhartini and Hadiatmi 2016).

Penelitian Sobrizal (2016) mengemukakan bahwa mutasi induksi dapat memperbaiki mutu aksesi padi lokal. Mutasi dengan induksi sinar gamma seperti telah dilakukan oleh Deswina *et al.*, (2019) induksi sinar gamma terhadap 5 aksesi koleksi tanaman garut dengan beberapa dosis menunjukkan aksesi Pulosari memiliki tingkat keragaman paling tinggi (57.92%).

Pemberian mutasi pada tanaman garut ini diharapkan mampu meningkatkan keragaman secara genetik. Keragaman dari tiap aksesi mutan garut perlu diketahui hal ini berguna untuk pengelompokan tanaman serta membantu proses pemuliaan tanaman. Proses kawin silang menghasilkan bibit tanaman unggul jika tanaman tersebut memiliki keragaman yang cukup tinggi.

Keragaman genotipe tanaman dapat diketahui dengan mencermati pengamatan secara morfologi, secara kandungan biokimia dan keragaman genetik dengan menggunakan analisis molekuler

