

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Aster (*Callistephus chinensis* (L.))

Bunga Aster (*Callistephus chinensis* (L.)) merupakan salah satu jenis tanaman hias yang memiliki warna yang menawan. Bunga aster juga mempunyai berbagai macam warna seperti putih, biru, ungu, pink (Trinawaty, 2016). Kata aster berasal dari bahasa Yunani yang berarti bunga yang menyerupai bintang, karena sebagian besar dari bentuk bunga tersebut menyerupai bintang. Bunga aster sering ditemui di Amerika Utara dan Eropa Selatan. Bunga Aster berbentuk melingkar, atau seperti bintang dengan kelopak dan mahkota bunga yang banyak. Bunga aster berasal dari Tiongkok dengan tinggi tanaman rata-rata 30 - 70 cm. Daerah yang ideal untuk bertanam aster adalah daerah pegunungan dengan suhu ideal 20 - 24°C, namun tidak tertutup kemungkinan di daratan rendah aster dapat tumbuh (Rukmana, 2003).

Klasifikasi tanaman aster adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Dikotiledone</i>
Ordo	: <i>Asterales</i>
Famili	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Callitephus</i>
Spesies	: <i>Callistephus chinensis</i> (L.) Nees



**Ilustrasi 1.** Tanaman Aster

Aster cocok di tempat terbuka atau terkena sinar matahari langsung. Aster biasanya dijadikan sebagai bunga potong yang sering digunakan untuk berbagai acara (Osler, 2006). Aster yang biasanya dijadikan bunga potong (*cut flower*) dapat juga tampil cantik sebagai penghias halaman rumah (Prasetijo, 2011). Sentra produksi tanaman aster tersebar di beberapa tempat antara lain Parangpong (Bandung), Selabintana (Sukabumi), Cipanas (Cianjur), Bandungan (Semarang), dan Batu (Malang).

## **2.2. Mutasi**

Mutasi adalah perubahan dalam struktur gen baik yang terjadi secara spontan maupun secara buatan. Secara garis besar, jenis mutagen dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu mutagen fisik dan mutagen kimia. Jenis mutagen fisik yang sering digunakan dalam pemuliaan mutasi tanaman yaitu sinar x, sinar gamma. Jenis mutagen kimia yang sering digunakan

dalam pemuliaan mutasi tanaman adalah EMS (*Ethyl methane sulphonat*), DES (*Diethyl sulphate*), EI (*Ethyleneimine*), ENU (*Ethyl nitroso urethane*), ENH (*Ethyl nitroso urea*), NMU (*Nitroso methyl Urea*), MNH (*Methyl nitroso urea*), dan NTG (*Nitrosoguanidine*) (Piri dkk., 2011).

Mutasi gen dapat memunculkan fenotipe mutan yang berbeda dengan fenotipe tetua. Mutasi bersifat diwariskan, maka mutasi dapat membentuk dasar keragaman dan menjadi bahan baku dalam proses evolusi dan seleksi (Nasir, 2001). Menurut Imelda dkk. (2011) mutasi adalah perubahan yang terjadi pada bahan genetik (DNA maupun RNA), baik pada taraf urutan gen maupun pada taraf kromosom. Induksi mutasi dapat dilakukan melalui mutagen kimia dan mutagen fisik. Teknik mutasi sudah lama berkembang terutama di negara-negara produsen tanaman hias, seperti Belanda dan Amerika Serikat serta sudah banyak varietas-varietas unggul baru yang dihasilkan (Handayati, 2013).

Mutasi induksi dapat dilakukan pada tanaman dengan perlakuan bahan mutagen tertentu seperti biji, stek batang, serbuk sari, akar/rhizome (Lestari dkk., 2010). Pemuliaan mutasi merupakan salah satu metoda pemuliaan tanaman yang memanfaatkan mutagen seperti sinar gamma sebagai sumbernya, sehingga apabila sinar tersebut mengenai materi reproduksi tanaman dapat menimbulkan perubahan pada struktur dan komposisi materi genetik (genom, kromosom, gen, DNA). Perubahan tersebut terjadi secara tiba-tiba, acak, dan terwariskan (Surya dan Soeranto, 2006). Hasil mutasi tampaknya tidak secara langsung, karena perlakuan mutagen akan mengubah genotip dalam pola acak. Mutasi merupakan salah satu cara yang dapat ditempuh, karena keragaman genetik tanaman dapat ditingkatkan

dan kultivar baru dapat diperoleh dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan melalui pemuliaan secara konvensional. Teknik mutasi sangat cocok diaplikasikan pada tanaman hias karena beberapa karakter yang penting seperti karakteristik bunga atau pertumbuhan, mudah diamati setelah perlakuan mutagen. Tanaman yang diperbanyak secara vegetatif seperti krisan, perlakuan mutasi induksi secara fisik dengan iradiasi lebih baik dari pada mutasi induksi secara kimiawi, karena penetrasinya lebih kuat dalam jaringan tanaman, mudah diaplikasikan, serta frekuensi mutasinya tinggi (Sanjaya dkk., 2015).

Mutasi fisik dengan sinar gamma dapat menginduksi perubahan secara acak pada inti DNA yang mengakibatkan mutasi gen, kromosom, atau genom (Piri dkk., 2011). Gen yang termutasi dapat merubah bentuk, warna bunga melalui kegiatan seleksi, pemulia dapat memilih individu baru yang menghasilkan bunga yang baik dan bernilai ekonomis untuk selanjutnya dikembangkan menjadi varietas baru. Mutasi dapat mengubah gen resesif menjadi gen dominan. Karakter baru dan bernilai ekonomi tinggi yang sebelumnya tidak pernah muncul, dapat muncul pada tanaman mutan yaitu varietas krisan Kusuma Patria yang steknya diiradiasi sinar gamma dengan dosis 20 Gy, diperoleh satu cabang yang bermutasi. Stek yang diiradiasi sinar gamma dosis 20 Gy memiliki cabang dengan warna bunga pita kuning muda dan kuning tua yang asalnya berwarna putih keabuan. Iradiasi sinar gamma lebih dari 25 Gy pada stek krisan Puspita Nusantara menjadikan tanaman tidak mampu berbunga, sedangkan pada dosis di bawah 25 Gy belum menunjukkan perubahan keragaan maupun warna bunga (Sanjaya dkk., 2015). Nilai LD<sub>50</sub> digunakan sebagai parameter untuk mengetahui

respon tanaman terhadap paparan radiasi atau untuk mengukur tingkat sensitivitas suatu jaringan terhadap radiasi. Mutan yang diperoleh umumnya berada pada atau sedikit dibawah LD<sub>50</sub> (*Lethal Doses* 50). LD<sub>50</sub> merupakan dosis yang menyebabkan 50% kematian dari populasi tanaman.

### **2.3. Iradiasi Sinar Gamma**

Sinar gamma merupakan mutagen fisik yang sering dilakukan untuk menimbulkan mutasi khususnya pada tanaman hias. Penggunaan iradisai sinar gamma dalam pemuliaan tanaman manfaatnya sangat besar untuk mengembangkan varietas atau klon mutan baru (Kurtar, 2009). Pengaruh iradiasi sinar gamma bersifat acak, yaitu dapat bersifat positif dengan sifat karakter yang baik sesuai karakter yang diinginkan, maupun bersifat negatif dengan munculnya karakter yang tidak dikehendaki. Iradiasi sinar gamma dapat menghasilkan berbagai keragaman fenotip (Kadir dkk., 2007). Satuan SI yang digunakan untuk dosis radiasi yaitu Gray. Kesatuan dosis radiasi adalah banyaknya energi yang diserap terhadap suatu benda (Aisyah, 2009).

Penggunaan iradisai sinar gamma dibidang pemuliaan tanaman sangat besar manfaatnya dalam mengembangkan varietas atau klon mutan baru. Induksi mutasi dengan radiasi sinar x dan sinar gamma paling banyak digunakan untuk mengembangkan varietas mutan. Keuntungan menggunakan sinar gamma adalah dosis yang digunakan lebih akurat, penetrasi penyinaran ke dalam sel bersifat homogen, tidak seperti pemuliaan konvensional yang melibatkan kombinasi gen-gen yang ada pada tetuanya. Mutasi digunakan untuk memperbaiki banyak

karakter yang bermanfaat yang mempengaruhi ukuran tanaman, waktu berbunga, warna buah, ketahanan terhadap penyakit (Ahloowalia dkk., 2004).

Iradiasi sinar gamma pada bunga krisan cv. Fiji Putih dengan dosis 15 – 30 Gy, warna bunga pita Fiji Putih yang semula putih berubah menjadi kuning dan pink. Perubahan warna dapat terjadi pada seluruh bunga pita atau sebagian bunga pita dalam satu kuntum, atau hanya pada beberapa helai bunga pita. Intensitas perubahan warna juga bervariasi, mulai dari sangat lemah, sedang hingga kuat. Keel atau tulang pada helaian bunga pita varietas Fiji Putih yang semula putih berubah menjadi hijau. Perubahan warna keel menjadi hijau hanya terjadi pada beberapa helai bunga pita, terutama bunga pita yang terletak pada baris terluar dari kuntum bunga (Sanjaya dkk., 2015). Iradiasi sinar gamma pada bunga krisan cv. Pink Fiji dengan dosis 0 Gy, 10 Gy, 15 Gy, 20 Gy, 25 Gy warna terbanyak yang muncul karena radiasi adalah warna kuning dengan frekuensi mutasi tertinggi pada setiap dosis kecuali pada 25 Gy, kemudian berturut-turut diikuti oleh warna orange, putih, pink gelap dan pink pucat (Dwimahyani, 2007).

#### **2.4. Heritabilitas**

Heritabilitas merupakan komponen genetik yang menunjukkan seberapa besar suatu sifat diturunkan kepada turunannya. Heritabilitas arti luas diduga dari perbandingan ragam genetik dengan ragam fenotipe. Nilai heritabilitas menjadi dasar dalam penentuan karakter seleksi (Sidiq dkk., 2017). Heritabilitas diklasifikasikan berdasarkan kriteria rendah hingga tinggi. Heritabilitas dikatakan tinggi jika nilai heritabilitas lebih besar dari 50%, cukup tinggi bila nilainya pada

20% hingga 50%, dan rendah bila lebih kecil dari 20% (Syukur dkk., 2015). Nilai heritabilitas rendah hingga medium menunjukkan bahwa tingginya pengaruh faktor lingkungan jika dibandingkan dengan faktor genetiknya, sedangkan nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa pengaruh genetik lebih tinggi jika dibandingkan dengan faktor lingkungan (Nura dkk., 2015). Heritabilitas menentukan keberhasilan seleksi karena heritabilitas dapat memberikan petunjuk suatu sifat lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan dalam mengendalikan suatu sifat dibandingkan faktor lingkungan. Pendugaan heritabilitas bermanfaat untuk mengetahui seberapa besar suatu karakter dapat diwariskan. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan karakter tersebut lebih dipengaruhi faktor genetik sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam kegiatan seleksi (Ansari dan Khund, 2004).