

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sitologi dan Taksonomi Tanaman Ciplukan

Variasi sitologi antara spesies tanaman ciplukan disebabkan oleh stres lingkungan, rekombinasi genetik dan mutasi. Sharma *et al.*, (2015) menyatakan dalam penelitiannya bahwasannya terhadap enam spesies *Physalis* di India dengan memiliki jumlah kromosom yang berbeda. Spesies *Physalis* diantaranya ialah *Physalis angulata* L. memiliki jumlah kromosom $2n = 4x = 48$. *Physalis alkekengi* L. jumlah kromosom $2n = 2x = 24$. *Physalis longifolia* memiliki jumlah kromosom $2n = 2x = 48$. *Physalis minima* L. memiliki jumlah kromosom tetraploid dan hexaploid $2n = 4x = 48$ dan $2n = 6x = 72$ nomor kromosom. *Physalis peruviana* L. memiliki jumlah kromosom tetraploid dan hexaploid yaitu $2n = 4x = 48$ dan $2n = 6x = 72$. *Physalis ixocarpa* Brot. Ex. Hornem memiliki jumlah kromosom diploid $2n = 2x = 24$. Dari data sitologi jelas bahwa spesies India dari genus *Physalis* L. menunjukkan perbedaan ($2x$, $4x$ dan $6x$) tingkat ploidi.

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan, tanaman ciplukan diklasifikasikan sebagai berikut, Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Subkelas: Sympetalae, Ordo: Solanales, Famili: Solanaceae, Genus : *Physalis*, Spesies : *Physalis angulata* L. (Sharma *et al.*, 2015). Tanaman ciplukan masih satu family dengan tanaman ciplukan terung (*Solanum melongena* L.), dan tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

2.2 Morfologi Tanaman Ciplukan

Tanaman ciplukan (*Physalis* sp.) merupakan tanaman yang berasal dari famili Solanaceae, dengan tipe pertumbuhan indeterminate.

Adapun morfologi ciplukan sebagai berikut:

a) Batang

Ciplukan memiliki batang berbentuk bulat dan memiliki tinggi 1 sampai 1,5 meter. Akan tetapi, dengan melalui program pemuliaan tanaman tinggi batang bisa melebihi 2 meter (Fischer, Ebert, Luddres, 2007). Batang pada ciplukan dibedakan menjadi dua, yakni batang utama dan batang sekunder. Batang utama berfungsi sebagai penyangga tanaman, sedangkan batang sekunder mengalami percabangan lagi dan menjadi bagian menempelnya daun, bunga dan buah. Batang berongga dan

terdapat bulu tipis pada batang terutama pada bagian-bagian yang lebih muda. Batang dan percabangan ciplukan berwarna hijau dan percabangan bersifat menggarpu.

b) Akar

Struktur perakarannya ialah akar tunggang. Bentuknya agak bulat dan berwarna putih. Serta memiliki rasa yang pahit dan tidak intensif atau sulit masuk, menyebar ke dalam tanah.

c) Daun

Menurut Chockpisit dan Aree, (2013) ciplukan memiliki daun tunggal, berwarna hijau gelap (kusam), bentuk bulat panjang dan bulat telur, berurat jelas, tulang menyirip, pada daun terdapat bulu halus dan bergerigi ditepi dengan ujung meruncing. Daun ciplukan mempunyai panjang 3-15 cm dan lebar 2-10 cm dan memiliki panjang tangkai daun berkisar antara 1-11 cm. Serta memiliki khasiat untuk mengobati patah tulang, buang air, bisul.

d) Bunga

Pada tanaman ciplukan memiliki bunga hermaprodit yaitu bunga jantan dan bunga betina berada dalam satu bunga. Bunga muncul pada ketiak daun, memiliki lima kelopak, kelopak berwarna hijau yang terdiri dari lima sepal dengan panjang sepal sekitar 5 cm, kelopak ini berfungsi untuk membungkus buah ciplukan (Vikash, Sanjaya, Feza, Vishal, 2016).

e) Buah

Buah ciplukan pada umumnya berbentuk bulat kecil dan memiliki warna dari hijau kekuningan, dengan memiliki diameter sekitar 12,5-25 milimeter, bobot bersikisar antara 4 sampai 10 gram (Vikash *et al.*, 2016). Uniknyanya pada buah terdapat selubung atau pembungkus yang berfungsi untuk melindungi buah. Selubung atau pembungkus pada buah berbentuk kelopak seperti balon dari lima lobus. Buah matang ditandai dengan kelopak atau pembungkus buah berubah warna menjadi coklat dan warna buah ketika sudah matang berwarna kuning. Warna kelopak buah adalah karakteristik yang paling banyak digunakan oleh produsen dan pedagang pertanian (Muniz *et al.*, 2012).

f) Biji

Biji berbentuk cakram yang memiliki ukuran panjang 1-2 mm, dan berwarna kuning pucat, dengan kotiledon yang petioles kemerahan bulat telur. Dalam satu buah terdapat sekitar 100 sampai 300 biji (Vikash *et al.*, 2016).

2.3 Keragaman Genetik

Pada setiap individu tanaman pasti memiliki perbedaan berdasarkan sifat yang dimiliki antara tanaman satu dengan tanaman yang lainnya. Perbedaan pada suatu sifat individu yang dimiliki setiap tanaman dinamakan dengan variabilitas. Variabilitas pada suatu tanaman dibagi menjadi tiga berdasarkan penyebab keragamannya, yaitu keragaman fenotip, genotip dan lingkungan (Murti, Djoko, Aziz, 2002). Keragaman fenotip merupakan keragaman yang dapat diukur secara langsung atau dilihat secara visual pada karakter yang diamati pada tanaman tersebut atau keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan. Karakter tanaman dikatakan memiliki keragaman fenotip yang tinggi disebabkan oleh adanya keragaman yang besar dari lingkungan dan keragaman genetik akibat segregasi (Murti *et al.* 2002). Keragaman yang teramati merupakan keragaman fenotipik yang dihasilkan karena perbedaan genotip.

Keragaman genetik merupakan keragaman yang disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik antar individu tanaman atau keragaman yang tidak bisa diukur secara langsung melainkan dapat dihitung dan diduga melalui analisis ragam atau keragaman yang dibabkan oleh faktor genetik (pewarisan sifat). Suatu populasi tanaman dikatakan memiliki keragaman fenotip yang luas belum tentu populasi tanaman tersebut memiliki keragaman genetik yang luas juga karena dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Dan keragaman lingkungan ialah keragaman yang disebabkan oleh faktor lingkungan.

Dalam perakitan varietas unggul, keragaman genetik memegang peranan yang sangat penting karena keragaman genetik yang semakin luas maka semakin beragam sifat individu dalam populasi maka semakin tinggi jumlah gen yang diinginkan, sehingga peluang untuk mendapatkan genotip yang lebih baik melalui seleksi semakin besar dan sebaliknya (Hapsari, 2014). Dengan adanya keragaman genetik dalam suatu populasi berarti terdapat variasi nilai genotip antar individu

dalam populasi tersebut (Sofiari dan Kirana, 2009). Keragaman genetik dapat ditingkatkan dengan cara hibridisasi (persilangan), mutasi, fusi protoplas, dan rekayasa genetika (Syukur *et al.*, (2015).

2.4 Heritabilitas

Seleksi merupakan salah satu kegiatan dalam pemuliaan tanaman untuk perbaikan tanaman dan mendapatkan kultivar unggul baru yang sesuai dengan keinginan pemulia. Keragaman genetik yang luas ialah salah satu syarat dalam efektifnya program seleksi, dan seleksi untuk suatu karakter yang diinginkan akan lebih berarti jika karakter tersebut mudah diwariskan. Mudah tidaknya pewarisan karakter dapat diketahui dari besar kecilnya nilai heritabilitas (h^2) yang dapat diduga dengan membandingkan besarnya varian genetik terhadap varian fenotip. Menurut Syukur, Sujiprihati, Yuniarti, & Kusumah (2011) heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya. Budiyantri (2007) juga berpendapat bahwa heritabilitas merupakan suatu parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotip dalam populasi tanaman dalam mewariskan karakter-karakternya baik yang dikendalikan secara kuantitatif maupun kualitatif terutama yang disebabkan oleh peranan faktor genetik.

Menurut Acquah, (2012) heritabilitas dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu heritabilitas dalam arti luas "*broad sense heritability*" dan heritabilitas dalam arti sempit "*narrow sense heritability*". Heritabilitas dalam arti luas ialah perbandingan antara ragam genetik total dengan ragam fenotip, sedangkan heritabilitas dalam arti sempit ialah perbandingan antara ragam aditif dengan ragam fenotip. Bila heritabilitas arti luas sama dengan heritabilitas arti sempit menunjukkan bahwa peran gen yang mengendalikan karakter tersebut ialah aditif semua. Nilai duga heritabilitas memiliki fungsi diantaranya ialah untuk menentukan keberhasilan seleksi karena nilai heritabilitas dapat memberikan petunjuk pada suatu karakter tanaman tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi pada suatu karakter tanaman menunjukkan bahwa karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dari pada faktor lingkungannya, dan sebaliknya jika nilai heritabilitas yang rendah pada

suatu karakter tanaman menunjukkan bahwa karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dari pada faktor genetik (Barmawi *et al.*, 2013)

Menurut Acquaah (2012), pendugaan heritabilitas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang diantaranya ialah: (1) Karakter populasi, suatu populasi yang didapat dari persilangan antara tetua yang berkerabat jauh memunculkan lebih banyak ragam genotip dibandingkan dengan populasi yang berasal dari tetua berkerabat dekat. (2) Genotip yang dievaluasi, bila dari populasi yang evaluasi terdapat segregasi, ragam genetik dari populasi dapat diketahui. (3) Metode pendugaan heritabilitas, nilai heritabilitas yang dipengaruhi dapat berbeda antara satu metode dengan metode lain. Macam-macam metode pendugaan heritabilitas ialah metode komponen ragam, metode regresi antara tetua dan keturunan, pendugaan tidak langsung pada keragaman lingkungan dan metode silang balik.

Nilai heritabilitas dapat dinyatakan dalam bilangan pecahan dan berkisar antara 0 – 1. Suatu karakter jika memiliki nilai heritabilitas 0 menunjukkan bahwa keragaman fenotip hanya disebabkan lingkungan, sedangkan jika suatu karakter memiliki nilai heritabilitas 1 menunjukkan bahwa keragaman fenotip hanya disebabkan oleh genotip (Hermawati, 2010). Syukur *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kriteria nilai duga heritabilitas arti luas, yaitu: (1) Tinggi, jika nilai $h^2 > 0,5$, (2) Sedang, jika nilai h^2 terletak antara 0,2 – 0,5, dan (3) Rendah, jika nilai $h^2 < 0,2$.

Hasil penelitian Leiva, Prohens, Nuez (2001) menunjukkan bahwa karakter pada tanaman ciplukan yang memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi terdapat pada karakter hasil, berat buah, bentuk buah (diameter) dan kemanisan buah. Pada penelitian Lomeli, Molina, Sahagun, Ortiz (2008) menyatakan bahwa karakter pada tanaman ciplukan yang memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi terdapat pada karakter tinggi cabang pada batang utama, buah pertanaman pada panen pertama, jumlah buah pertanaman.