

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tanaman Cabai

Cabai (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran penting dan bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Selain sebagai bumbu masakan atau bahan penyedap bagi kebutuhan rumah tangga, cabai juga digunakan dalam industri makanan seperti sambal, saus, variasi bumbu, oleorasi dan pewarna (Duriat, 1996), serta industri farmasi dalam pembuatan obat (analgesik) (Hilmayanti *et al.* 2006). Cabai juga mengandung capcaisin (rasa pedas), provitamin A dan vitamin C (Rubatzky dan Yamaguchi, 1999).

Tanaman cabai merupakan tanaman tropika yang biasanya ditanam sebagai tanaman setahun. Jenis tanaman herba tersebut sebagian besar menjadi berkayu pada pangkal batangnya dan beberapa jenis menjadi semak. Tanaman cabai yang telah dan sering dibudidayakan adalah cabai merah yang merupakan salah satu spesies dari sekitar 20-30 spesies dalam genus *Capsicum*. Dimana taksonomi tanaman cabai tergolong dari divisi Magnoliophyta, kelas Magnolipsida, ordo Solanales, famili Solanaceae, genus *Capsicum* dan spesies *Capsicum annuum* L. (Kusandriani, 1996). Selain *C. annuum* spesies lain yang telah dibudidayakan adalah *C. baccatum*, *C. pubescens*, *C. chinense* dan *C. frutescens* (Berke, 2000).

Cabai merah (*Capsicum annuum*) dikelompokkan dalam var. *longum*, var. *abbreviata*, var. *grossum*, dan var. *minimum*. *C. annuum* diperkirakan mempunyai pusat asal di Meksiko, kemudian menyebar ke daerah Amerika Selatan dan Tengah, ke Eropa dan sekarang telah tersebar luas di daerah tropik dan subtropik (Tindall, 1983). Pusat penyebaran primer untuk *C. annuum* adalah Meksiko, sedangkan pusat sekunder adalah Guatemala. Pusat penyebaran primer *C. chinense* dan *C. frutescens* adalah daerah Amazonia, sedangkan untuk *C. baccatum* adalah Peru dan Bolivia dan *C. pubescens* adalah Amerika Tengah (Greenleaf, 1986).

Sebagian besar spesies *Capsicum* bersifat menyerbuk sendiri (*self pollination*) tetapi penyerbukan silang (*cross pollination*) secara alami dapat terjadi dengan bantuan lebah dengan persentase persilangan berkisar 7.6-36.8%. Persilangan antar spesies dapat terjadi dengan relatif

mudah pada beberapa kombinasi misalkan antara *C. annuum* x *C. chinense*; akan tetapi sangat sulit untuk kombinasi yang lain, misalkan antara *C. annuum* x *C. frutescens* (Greenleaf, 1986).

Tanaman cabai mempunyai jumlah kromosom somatik  $2n = 24$  (Berke, 2000). Penyimpangan jumlah kromosom  $x = 13$  ditemukan pada spesies *C. ciliatum* asal Amerika Selatan bagian barat dan spesies liar dari Brazil, serta *C. lanceolatum* asal Guatemala (Nankui dan Bosland, 1997) dan cabai manis (Bosland dan Votaya, 1999).

Tanaman cabai merah dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asalkan mempunyai drainase dan aerasi yang baik. Tanah yang paling ideal untuk tanaman cabai merah adalah yang mengandung bahan organik sekurang-kurangnya 1.5% dan mempunyai pH antara 6.0 – 6.5. Keadaan pH tanah sangat penting karena erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara. Apabila ditanam pada tanah yang mempunyai pH lebih dari 7, tanaman cabai akan menunjukkan gejala klorosis, yakni tanaman kerdil dan daun menguning yang disebabkan kekurangan unsur hara besi (Fe). Sebaliknya, pada tanah yang mempunyai pH kurang dari 5, tanaman cabai juga akan kerdil, karena kekurangan unsur hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) atau keracunan aluminium (Al) dan mangan (Mn) (Sumarni, 1996).

Suhu udara optimal untuk pertumbuhan cabai adalah  $18^{\circ} - 27^{\circ}\text{C}$ . Suhu udara yang paling cocok untuk pertumbuhan cabai rata-rata adalah  $16^{\circ}\text{C}$  pada malam hari dan minimum  $23^{\circ}\text{C}$  pada siang hari. Bila suhu udara malam hari di bawah  $16^{\circ}\text{C}$  dan siang hari di atas  $32^{\circ}\text{C}$ , proses pembungaan dan pembuahan tanaman cabai akan gagal. Cabai merah tidak menghendaki curah hujan yang tinggi atau iklim yang basah, karena pada keadaan tersebut tanaman akan mudah terserang penyakit, terutama yang disebabkan cendawan. Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai adalah 600 – 1.200 mm/tahun (Sumarni, 1996).

## 2.2. Tanah Gambut

Gambut merupakan akumulasi sisa-sisa tanaman yang mengalami humifikasi lebih besar daripada mineralisasi pada kadar air yang berlebihan dan membentuk endapan - endapan yang mengandung bahan organik dalam persentase yang sangat tinggi (Darmawijaya, 1992). Badan litbang Tanaman Pangan 1993 (dalam Zainal 1999) mengatakan lahan gambut adalah lahan yang mempunyai kandungan bahan organik lebih besar dari 20 % atau mempunyai ketebalan bahan organik lebih besar dari 50 cm. Tanah gambut bersifat asam dengan pH tanah 3 – 4.5.



Rendahnya pH gambut disebabkan oleh asam-asam organik yang berasal dari proses dekomposisi tanah (Abbott,2001).

Tanaman tersusun dari (tiga) Komponen yaitu; air, bahan organik dan bahan anorganik. Kandungan air pada residu tanaman berkisar dari 50 – 90 % tergantung pada keadaan dan tingkat kedewasaan tanamannya, biasanya sekitar 80 % bagi tanaman muda yang masih muda dan 60 % bagi yang sudah dewasa. Komponen organik terdiri atas sejumlah besar senyawa kimia berkadungan unsur-unsur karbon, hydrogen, oksigen, nitrogen, sedikit posfor, kalium dan beberapa unsur mikro (Sutedjo dkk, 1991). Semua unsur tersebut terdapat dalam bahan organik dalam bentuk karbohidrat lebih kurang 50 %. Menurut Alexander (1977) penyusun organik tumbuhan dibagi dalam 6 kategori antara lain yaitu : selulosa 15 – 60 % hemiselulosa 10 -30. lignin 5 – 30 %.

Potensi pengembangan pertanian pada lahan gambut, disamping faktor kesuburan alami gambut juga sangat ditentukan oleh tingkat manajemen usaha tani yang akan diterapkan. Agar konsep pertanian berkelanjutan pada lahan gambut dapat terwujud maka diperlukan beberapa strategi pengelolaan yang benar mengenai air, tanah dan tanaman. Chotimah (2002) menyimpulkan bahwa dalam pengembangan lahan gambut untuk pertanian komoditi yang paling sesuai adalah tanaman hortikultura. Menurut Hardjowigeno (1993) karena kerapatan isi yang rendah maka tanah gambut sesuai untuk ditanami berbagai komoditi hortikultura diantaranya tanaman cabai merah.

### 2.3. Pemuliaan Tanaman Cabai

Pemuliaan tanaman merupakan upaya peningkatan kualitas dan kuantitas tanaman atau dengan kata lain tujuan utama dari pemuliaan tanaman adalah menghasilkan varietas yang lebih baik atau lebih unggul (Makmur, 1992). Kegiatan pemuliaan tanaman merupakan serangkaian kegiatan yang saling berkaitan, diawali dengan koleksi plasma nutfah, evaluasi plasma nutfah, penerapan metode pemuliaan dan seleksi terhadap populasi yang terbentuk diikuti evaluasi terhadap hasil pemuliaan (Allard, 1960).

Kemampuan tanaman untuk beradaptasi terhadap kondisi lingkungan spesifik akan ditentukan oleh sifat genetik tanaman (Mohr dan Schooper, 1955). Ketersediaan ragam genetik akan menentukan keberhasilan program pemuliaan untuk toleransi terhadap lahan gambut.

Selain ketersediaan keragaman genetik, keberhasilan program pemuliaan untuk adaptasi lahan gambut sangat ditentukan oleh pengetahuan tentang pola pewarisan sifatnya. Sampai sejauh ini belum banyak informasi yang diperoleh tentang dasar genetik dan pewarisan sifat toleransi terhadap lahan gambut.

Sebagai kriteria seleksi untuk toleransi dapat digunakan produksi biomas kering. Kemampuan memproduksi biomas kering dan daya hasil pada cekaman gambut merupakan salah satu bentuk adaptasi terhadap gambut, yang dapat dijadikan kriteria seleksi untuk toleransi. Namun sulit menduga dasar genetik produksi biomas kering atau daya hasil karena banyaknya faktor morfologi dan fisiologi tanaman yang terlibat serta interaksinya yang kompleks dengan lingkungan (Yeo, 1994).

Seleksi terhadap daya hasil pada keadaan cekaman gambut dapat dilakukan secara tidak langsung dengan menggunakan salah satu karakter morfologi atau fisiologi. Sifat toleransi terhadap lahan gambut dan karakter agronomi unggul sering tidak ditemukan secara bersamaan dalam satu tanaman. Oleh karena itu pemindahan gen pengendali toleransi terhadap lahan gambut sering dilakukan terhadap tanaman yang memiliki karakter agronomi unggul seperti melalui proses hibridisasi. Metode *backcross* juga umum digunakan dimana terjadi transfer dari donor kepada varietas yang komersial. Transfer gen toleran dapat dilakukan dari tanaman liar kepada varietas budidaya. Namun pada beberapa kasus metode kombinasi *pedigree* dan *backcross* juga digunakan (Kaloo, 1988).

### **Daya Gabung**

Keberhasilan program pemuliaan sangat ditunjang dengan banyaknya variasi genetik dari bahan yang tersedia. Dalam hal ini banyaknya variasi genetik tersebut akan memberi kemungkinan yang lebih besar dalam usaha perakitan suatu varietas baru. Dengan kata lain, penciptaan suatu varietas baik varietas hibrida maupun varietas sintetik akan ditentukan oleh sifat genetik dari galur – galur sebagai tetuanya.

Langkah awal dari rangkaian penciptaan suatu varietas baru adalah melakukan pengujian terhadap sifat daya gabung dari galur-galur yang tersedia. Dalam hal ini ada dua macam pengertian tentang daya gabung, yaitu daya gabung umum dan daya gabung khusus (Aziz, 1991). Daya gabung umum adalah kemampuan suatu tetua untuk bergabung dengan varietas

lainmembentuk suatu kombinasi persilangan (Chaudhary dalam Aziz, 1991). Sedangkan daya gabung khusus adalah kemampuan suatu galur murni untuk bergabung dalam suatu persilangan khusus, misalnya single cross, double cross ataupun three-way cross (Sprague and Tatum cit. Briggs dalam Aziz, 1991). Contoh kombinasi half diallel dari setiap gabungan tetua yang diambil dari pengujian penelitian sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.Pada program pengembangan pemuliaan tanaman kearah varietas hibrida lebih ditekankan pada daya gabung khusus dari tetuanya, sedangkan untuk pengembangan kearah varietas sintetik lebih ditekankan pada daya gabung umumnya (Aziz, 1991).

Tabel 1. Kombinasi persilangan *half diallel*

♀ \ ♂	C-2	C-5	C-111	C-120	C-159
C-2	C2	2x5	2x111	2x120	2x159
C-5		C5	5x111	5x120	5x159
C-111			C111	111x120	111x159
C-120				C120	120x159
C-159					C159

### Heterosis

Heterosis memiliki batasan yang berbeda-beda tergantung dari bahan pembanding yang digunakan. Menurut Welsh (1981) heterosis merupakan perbaikan karakter F1 yang dibandingkan dengan karakter induk terbaiknya. Batasan lain dari heterosis yaitu perbandingan antara individu F1 dengan karakter induk rata-rata, semai rata-rata atau serangkaian varietas rata-rata. Menurut Hallauer dalam Daryanto (2010) heterosis merupakan bentuk penampilan superior hibrida yang dihasilkan bila dibandingkan dengan kedua tetuanya. Jika F1 lebih buruk sifatnya daripada sifat antara kedua induknya atau lebih buruk sifatnya daripada induk yang terjelek, maka dikatakan heterosisnya negatif (Welsh, 1981). Sedangkan menurut Kirana, (2007) heterosis atau vigor



adalah keadaan dimana vigor dari suatu hibrida (F1), yaitu hasil persilangan antara 2 tetua (P1 dan P2) melebihi vigor dari rerata kedua tetuanya atau vigor dari salah satu tetua terbaik. Apabila rerata turunan F1 melebihi kedua tetuanya disebut heterobeltiosis.

Ada beberapa hal penyebab dari heterosis. 1) Heterosis disebabkan adanya suatu enzim yang berasosiasi dengan alela heterozigot, yaitu suatu enzim hybrid yang dihasilkan oleh suatu bentuk alela heterozigot yang mengendalikan mekanisme suatu tanaman. 2) Heterosis disebabkan oleh adanya akumulasi alela dominan yang baik pada F1, dan sebagian alela tersebut tersebut berasal dari induk-induknya. 3) Heterosis disebabkan oleh hubungan antara sitoplasma dengan informasi kromosomnya. Dalam hal ini sebagian penampilan heterosis disebabkan oleh bahan-bahan yang terdapat di luar nukleus antara lain mitokondria (Welsh, 1981).

Watt dalam Permadi, 1994 mengemukakan 4 keuntungan F1 hibrida, yaitu (1) vigor yang lebih besar dalam hasil, produksi bunga atau biji, perkecambahan yang lebih cepat, dan resistensi terhadap penyakit, (2) daya adaptasi yang lebih besar terhadap keadaan lingkungan yang bervariasi karena terdapat gen-gen dalam keadaan heterozigot. (3) terekspresinya sifat-sifat yang menguntungkan apabila sifat-sifat tersebut dikendalikan gen-gen dominan. dan (4) perlindungan secara alami terhadap pembajakan varietas karena pemulia/perusahaan menyimpan tetua-tetuanya.