

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ssistematika dan Morfologi Tanaman Cabai Merah

Sistematika tanaman cabai menurut Haryanto (2018), adalah sebagai berikut :

| | |
|-------------|---------------------------------|
| Kingdom | : <i>Plantae</i> |
| Divisio | : <i>Spermatophyta</i> |
| Sub Divisio | : <i>Angiospermae</i> |
| Classis | : <i>Dicotyledoneae</i> |
| Ordo | : <i>Tubiflorae (Solanales)</i> |
| Famili | : <i>Solanaceae</i> |
| Genus | : <i>Capsicum</i> |
| Spesies | : <i>Capsicum annuum L.</i> |

Morfologi tanaman cabai terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Akar tanaman cabai menyebar, tetapi dangkal. Cabang dan rambut akar banyak terdapat di permukaan tanah, semakin ke dalam akar tersebut semakin berkurang. Ujung akar tanaman cabai hanya dapat menembus tanah sedalam 30-40 cm (Tjahjadi *et al*, 2018).

Tanaman cabai mempunyai akar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder). Akar lateral mengeluarkan serabut-serabut akar yang disebut akar tersier. Akar tersier menembus kedalaman tanah sampai 50

cm dan melebar sampai 45 cm. Rata-rata panjang akar primer antara 35 cm sampai 50 cm dan akar lateral sekitar 35 sampai 45 cm (Pratama *et al.*, 2017).

Batang cabai dibedakan menjadi dua macam yaitu batang utama dan batang sekunder. Batang utama berwarna coklat hijau, berkayu panjang antara 20-28 cm dan diameter batang sekitar 1,5–3,0 cm, Percabangan bersifat dikotomi atau menggarpu, tumbuhnya cabang beraturan secara berkesinambungan. Antara batang utama dengan cabang membentuk 1350 sehingga menyerupai huruf “Y”.

Batang dan cabang berbentuk silindris, percabangan tumbuh dan berkembang secara beraturan. Daun cabai umumnya berwarna hijau muda sampai gelap, tergantung varietas. Daun cabai ditopang oleh tangki daun dan memiliki tulang daun menyirip. Daun cabai umumnya berbentuk bulat telur, lonjong dan oval dengan ujung meruncing, tergantung dan jenis dan varietasnya (Tarigan dan Wiryanta, 2017).

Batang cabai umumnya berwarna hijau tua, berkayu, bercabang lebar dengan jumlah cabang yang banyak. Panjang batang berkisar antara 30 cm sampai 37,5 cm dengan diameter 1,5 cm sampai 3 cm. Jumlah cabangnya berkisar antara 7 sampai 15 per tanaman. Panjang cabang sekitar 5 cm sampai 7 cm dengan diameter 0,5 cm sampai 1 cm. Ukuran tangkai daun ini sangat pendek yakni hanya 2 cm sampai 5 cm (Kusumainderawati, 2018).

Daun cabai merupakan daun tunggal berwarna hijau sampai hijau tua dengan helai daun yang bervariasi bentuknya antara lain deltoid, ovate atau lanceolate (IPGRI, 1995). Daun muncul di tunas-tunas samping yang berurutan di batang utama yang tersusun spiral (Pratama *et al.*, 2017).

Bunganya terbentuk pada ujung ranting. Pada tangkai bunga biasanya terbentuk ranting yang ujungnya juga terbentuk bunga lain dan seterusnya demikian. Bunga seakan-akan terbentuk pada ketiak daun. Pada umumnya bunga hanya satu, menggantung, kadang-kadang juga ada yang berdiri, warna mahkota bunga putih, berbentuk seperti bintang bersudut 5-6. Benang sari 5-6 buah, kepala benang sari berwarna kebiruan bentuknya memanjang. Putik berwarna putih atau ungu dan berkepala (Pracaya. 2018).

Buah cabai memanjang dengan ukuran 1-30 cm. Cabai merah keriting panjang 5-25 cm. cabai merah besar panjangnya 10-38 cm, buah cabai muda berwarna hijau tua, setelah masak berwarna merah kecoklatan hingga merah tua menyala. Bentuk buah bervariasi mulai dari yang panjang lurus, mata kail (lurus dengan ujung agak melengkung), sampai melintir. Varietas cabai yang panjang lurus seperti varietas Heru, Amando, Hot Chili, Red Beauty, Long Chili, Passion, Hot Chili dan Varietas cabe yang melintir (Redaksi Agromedia, 2010).

Cabai merupakan tanaman perdu dari famili terong-terongan yang memiliki nama ilmiah *Capsicum sp.* Cabai berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk negara Indonesia (Baharuddin, 2016). Tanaman cabai banyak ragam tipe pertumbuhan dan bentuk buahnya. Diperkirakan terdapat 20 spesies yang sebagian besar hidup di negara asalnya. Masyarakat pada umumnya hanya mengenal beberapa jenis jenis saja, yakni cabai besar, cabai keriting, cabai rawit dan paprika (Pratama *et al.*, 2017).

Pada umumnya cabai merah dapat ditanam di dataran rendah sampai pegunungan (dataran tinggi) + 2.000 meter dpl yang membutuhkan iklim tidak terlalu dingin dan tidak terlalu lembab. Temperatur yang baik untuk tanaman cabai keriting adalah 24 – 27°C, dan untuk pembentukan buah pada kisaran 16 – 30°C. Hampir semua jenis tanah yang cocok untuk budidaya tanaman pertanian, cocok pula bagi tanaman cabai keriting. Untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas hasil yang tinggi, cabai keriting menghendaki tanah yang subur, gembur, kaya akan organik, tidak mudah becek (menggenang), bebas cacing (nematoda) dan penyakit tular tanah. Kisaran pH tanah yang ideal adalah antara 5.5 – 6.8 (Humaerah, 2015).

B. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai Merah

Pada umumnya cabai merah dapat ditanam didataran rendah sampai pegunungan (dataran tinggi) + 2.000 meter dpl yang membutuhkan iklim tidak terlalu dingin dan tidak terlalu lembab. Temperatur yang baik untuk tanaman cabai keriting adalah 24 - 27°C , dan untuk pembentukan buah pada kisaran 16 - 30°C. Hampir semua jenis tanah yang cocok untuk budidaya tanaman pertanian, cocok pula bagi tanaman cabai keriting untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas hasil yang tinggi , cabai keriting menghendaki tanah yang subur, gembur. Namun demikian, ada beberapa persyaratan tertentu yang harus diperhatikan agar tanaman cabai dapat memberikan hasil yang baik yaitu (Safrizal *et al.*, 2018)

Ketinggian suatu daerah menentukan jenis cabai yang akan ditanam. Paprika, misalnya, hasilnya akan mengecewakan bila ditanam didaerah dengan

suhu udara yang tinggi. Ini disebabkan jenis cabai yang tidak pedas ini sangat membutuhkan daerah yang suhu udara pada siang harinya rata-rata 24°C - 27°C dan pada udara malam hari antara 13°C - 16°C. Suhu rata-rata yang baik untuk pertumbuhan cabai adalah 18 - 28°C, meskipun demikian suhu yang benar-benar optimal adalah 21 - 28°C, khusus cabai besar, suhu rata-rata yang optimal antara 21 - 25°C, untuk fase pembungaan dibutuhkan suhu udara antara 18,3 - 26,7°C. Suhu rata-rata yang terlalu tinggi dapat menurunkan jumlah buah.

Suhu rata-rata di atas 32°C dapat mengakibatkan tepung sari menjadi tidak berfungsi. Suhu rata-rata yang tinggi pada malam hari juga dapat berpengaruh kurang baik terhadap produksi cabai. Curah hujan yang tinggi pada saat tanaman cabai sedang berbunga dapat mengakibatkan rontoknya bunga sehingga buah pun berkurang. Meskipun tidak menyukai curah hujan yang tinggi, tanaman cabai akan tumbuh dengan baik di daerah dengan kelembapan udara yang tinggi. Cabai kecil, sedikit lebih tahan terhadap hujan dibanding cabai merah besar (Widodo, 2016).

Air sangat penting bagi tanaman. Fungsinya antara lain membantu penyerapan unsur hara (makanan) dari dalam tanah oleh akar tanaman, mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tanaman, serta melancarkan aerasi udara dan suplai oksigen dalam tanah. Bila lahan pertanian mengalami kelebihan air maka tanah akan menjadi sangat lembab dan becek. Akibatnya pun akan terjadi seperti bila kekurangan air, yaitu aerasi udara dan suplai oksigen dalam tanah menjadi terganggu serta akar tanaman dapat terserang

penyakit busuk akar yang menyebabkan kematian tanaman (*East West Seed Indonesia, 2017*).

Tanah merupakan tempat tumbuh tanaman. Tanah harus subur dan kaya akan bahan organik. Derajat keasaman tanahnya (pH tanah) antara 6,0-7,0, tetapi akan lebih baik kalau pH tanahnya 6,5. Tanah harus berstruktur remah atau gembur. Walaupun demikian, cabai masih dapat ditanam di tanah lempung, tanah agak liat, tanah merah, maupun tanah hitam. Tanah yang demikian memang harus diolah terlebih dahulu sebelum ditanami. Pertumbuhan dan produksi tanaman cabai dalam banyak hal bergantung pada karakter lingkungan fisik tempat pertanaman cabai itu dibudidayakan. Derajat keasaman tanah (pH tanah) antara 6,0-7,0, tetapi akan lebih baik kalau pH tanah 6,5. Jenis tanah yang baik untuk bertanam cabai adalah tanah yang mengandung pasir, keadaan tanah subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik (*Setiadi, 2015*).

C. Pengaruh Umur Bibit dan Genagan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah

Pertumbuhan tanaman cabai dalam banyak hal bergantung pada karakter lingkungan fisik tempat pertanaman cabai itu dibudidayakan. Derajat keasaman tanah (pH tanah) antara 6,0-7,0, tetapi akan lebih baik kalau pH tanah 6,5. Jenis tanah yang baik untuk bertanam cabai adalah tanah yang mengandung pasir, keadaan tanah subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik (*Setiadi, 2019*).

Dalam pertumbuhan vegetatif cabai merah membutuhkan umur bibit yang pas sehingga menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang baik. selain itu lama genangan juga mempengaruhi hasil pertumbuhan vegetatif cabai merah. Genangan merupakan stress abiotik utama, yang menentukan keberhasilan atau kegagalan hasil panen berdasarkan frekuensi dan luasnya genangan (Visser *et al.*, 2018). Tanaman-tanaman tingkat tinggi sangat tidak menyukai tanah-tanah basah (tergenang). Akar-akarnya tidak hanya dihadapkan pada oksigen yang sangat rendah dan tingkat carbón dioksida yang tinggi, tetapi juga terhadap keadaan racun anorganik (Fitter dan Hay, 2020). Informasi mengenai hasil-hasil penelitian tanaman cabai pada kondisi tergenang masih sangat terbatas. Kemampuan tanaman untuk dapat bertahan pada kondisi tergenang dapat pula dibedakan berdasarkan fase pertumbuhan.

Genangan merupakan cekaman lingkungan abiotik yang menurunkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Hal ini telah menjadi masalah besar di beberapa bagian dunia. Genangan sering terjadi di ekosistem dengan curah hujan yang tinggi, terutama pada tanah dengan drainase yang buruk (Visser *et al.*, 2018). Genangan dapat dibedakan menjadi dua, pertama hanya akar tanaman yang tergenang air (*waterlogging*), dan kedua seluruh bagian tanaman Genangan air (*submergence*) (Shimamura *et al.*2018). Sekitar 20% air dalam tanah melebihi kapasitas lapang pada kondisi tergenang akibatnya tanah kekurangan oksigen (Colmer dan Voeselek, 2019).

Hasil penelitian Amrullah (2020) menunjukkan pada kondisi tergenang mikroorganisme anaerobik fakultatif tertentu menggunakan nitrat sebagai sumber

oksigen dalam respirasi, sehingga menyebabkan denitrifikasi dengan melepaskan nitrogen oksida (N_2). Besarnya kerusakan tanaman sebagai dampak genangan tergantung pada fase pertumbuhan tanaman yaitu fase perkecambahan, fase pembungaan, dan fase pengisian. Genangan pada fase perkecambahan menyebabkan menurunnya jumlah O). Denitrifikasi akan menurunkan nitrat-N, dan merupakan gejala umum pada kondisi tanah tergenang. Dalam kondisi tergenang, N diserap dalam bentuk amonium, sehingga jika dilakukan pemupukan, amonium akan dinitrifikasi. Hal ini menyebabkan nitrat mengalami denitrifikasi karena mudah tercuci.

Kekurangan oksigen dalam tanah akibat genangan merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Kekurangan oksigen menggeser metabolisme energi dari aerob menjadi anaerob sehingga berpengaruh kurang baik terhadap serapan nutrisi dan air. Akibatnya, tanaman menunjukkan gejala kelayuan walaupun tersedia banyak air. Genangan dapat menurunkan pertukaran gas dalam tanah dan di udara sehingga mengurangi ketersediaan O_2 sehingga terjadi cekaman O_2 bagi akar dan menghambat pasokan O_2 (Setiawan *et al.*, 2017).

Ketahanan tanaman terhadap genangan berbeda-beda karena genangan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman karena tanaman memerlukan adanya pertukaran gas yang cepat dengan lingkungan dan adanya ketersediaan air yang memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan evapotranspirasi. Tanaman yang tergenang dalam waktu singkat akan mengalami kondisi hipoksia (kekurangan O bagi akar dan mikroorganisme. Pada kondisi tergenang, volume

pori tanah yang berisi udara kurang dari 10% sehingga menghambat pertumbuhan akar (Riche *et al.*, 2019).

Menurut Dat *et al.*, (2019), cekaman oksigen rendah (hipoksia) juga memicu respons seluler tanaman seperti penurunan pH. Peristiwa ini diamati pada kebanyakan organisme dan merupakan faktor penting untuk ketahanan (survival) tanaman pada kondisi hipoksia. Penurunan pH sebagai salah satu tanggapan setelah terjadi hipoksia akar. Perubahan pH seluler mengawali kematian sel dan pembentukan aerenkim.

Ketahanan tanaman terhadap genangan berbeda-beda karena genangan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman karena tanaman memerlukan adanya pertukaran gas yang cepat dengan lingkungan dan adanya ketersediaan air yang memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan evapotranspirasi. Tanaman yang tergenang dalam waktu singkat akan mengalami kondisi hipoksia (kekurangan O₂). Hipoksia biasanya terjadi jika hanya bagian akar tanaman yang tergenang (bagian tajuk tidak tergenang) atau tanaman tergenang dalam periode yang panjang tetapi akar berada dekat permukaan tanah (Scott *et al.*, 2019).

Menurut Scott *et al.*, (2018), jika tanaman tergenang seluruhnya, akar tanaman berada jauh di dalam permukaan tanah dan mengalami penggenangan lebih panjang sehingga tanaman berada pada kondisi anoksia (keadaan lingkungan tanpa O₂). Kondisi anoksia tercapai 6-8 jam setelah penggenangan, karena O₂ terdesak oleh air dan sisa O₂ dimanfaatkan oleh mikroorganisme. Pada kondisi tergenang, kandungan O₂ yang tersisa dalam tanah lebih cepat habis, karena laju difusi di tanah basah 10.000 kali lebih lambat dibandingkan dengan di udara.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat terganggu oleh berbagai kondisi lingkungan yang kurang optimal (suboptimal). Lingkungan suboptimal tersebut dapat berasal dari unsur-unsur iklim dan dapat pula berasal dari tanah. Pada dataran rendah tropis dengan curah hujan yang tinggi sering terjadi genangan baik bersifat temporer maupun berlangsung selama periode yang relatif panjang. Genangan dapat menyebabkan gangguan metabolisme tanaman. Gangguan metabolisme akibat kelebihan air sesungguhnya disebabkan oleh defisiensi oksigen (Susilawati, 2017).

Tanaman mampu hidup dan tumbuh pada kondisi tanah tergenang melalui adaptasi anatomi, morfologi dan mekanisme metabolic (Pourabdol *et al.*, 2018). Cekaman genangan menyebabkan meningkatnya produksi hormon etilen pada tanaman *Rumex palustris* (Voeselek *et al.*, 2018; Sairam *et al.*, 2018). Tanaman cabai sangat peka terhadap genangan. Tanaman cabai yang tercekam genangan satu hari menginduksi penutupan stomata lebih awal, dan peningkatan cekaman sampai enam hari menyebabkan pertumbuhan daun berkurang. Hal ini dikarenakan ABA dalam xylem meningkat dengan cepat seiring dengan peningkatan lama genangan (Ismail dan Davies, 2017).