

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi termasuk tanaman pangan yang dikonsumsi paling banyak oleh penduduk dunia dengan kebutuhan yang semakin meningkat setiap tahun akibat pertambahan jumlah penduduk. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia (2010) terlihat adanya peningkatan jumlah penduduk Indonesia dari tahun 2010 yaitu sebanyak 205,1 juta jiwa meningkat menjadi 273,2 juta jiwa pada tahun 2025, sehingga diharapkan pada tahun 2025 produksi padi harus mencapai 73 juta ton gabah kering giling (GKG) dengan laju kenaikan sebesar 0,85% per tahun (Deptan, 2010). Peningkatan produksi padi tentunya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh yang artinya adanya perubahan iklim global dapat menurunkan produksi.

Salah satu faktor penyebab perubahan iklim global adalah pembakaran bahan bakar fosil yang meningkatkan konsentrasi CO₂ di atmosfer, dimana CO₂ menahan panas di atmosfer yang seharusnya diteruskan ke ruang angkasa sehingga suhu juga ikut meningkat. Faktor lainnya yaitu kejadian ENSO (*El Nino-Southern Oscillation*) dan IOD (*Indian Ocean Dipole*) sebagai akibat interaksi antara laut dan atmosfer berpengaruh pada variabilitas hujan dan suhu di Indonesia (Rahman *et al.*, 2011). Fenomena El Nino dan La Nina berpengaruh terhadap produktivitas tanaman, dimana El Nino dapat menurunkan produktivitas pangan seperti padi, palawija dan jagung, sedangkan kejadian La Nina meningkatkan produktivitasnya (Irawan, 2006).

Sejak munculnya industrialisasi, suhu permukaan bumi telah meningkat sebesar 0,6 °C, umumnya disebabkan oleh kenaikan konsentrasi CO₂ selama periode tersebut. Berdasarkan data BMKG peningkatan suhu per tahun pada Kepulauan Maluku dan Papua 0,3 °C, Kepulauan Riau 0,022 °C, Bangka Belitung 0,036 °C, Jambi 0,015 °C, Sumatera Utara 0,028 °C, Sumatera Barat 0,213 °C (BMKG, 2017). Peningkatan suhu ini terus

meningkat dari tahun ke tahun menurut laporan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007) yaitu dari tahun 1850-1899 sampai dengan 2001-2005 terjadi peningkatan suhu sebesar $0,76^{\circ}\text{C}$. Sejalan dengan penelitian Shah *et al.*, (2011) bahwa suhu rata-rata permukaan bumi pada akhir abad 21 diperkirakan meningkat $2,4^{\circ}\text{C}$ dimana peningkatan suhu tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi.

Fase awal pertumbuhan tanaman berbiji adalah perkecambahan yang merupakan pertumbuhan embrio setelah terjadinya proses imbibisi. Menurut Talei *et al.*, (2013) perkecambahan adalah sebuah proses kunci siklus fenologi tanaman dan merupakan fase yang paling sensitif terhadap cekaman abiotik. Salah satu faktor abiotik tersebut yaitu suhu, dimana suhu minimum untuk perkecambahan padi menurut Wilsie (1962) adalah $11-13^{\circ}\text{C}$, sedangkan menurut Yoshida (1981) suhu minimum untuk perkecambahan padi yaitu berkisar antara $16-19^{\circ}\text{C}$, suhu optimumnya sekitar $18-40^{\circ}\text{C}$ dan batas kritis suhu perkecambahan tanaman padi yaitu 45°C . Titik kritis respon tanaman terhadap cekaman adalah menjelaskan bagaimana DNA mempengaruhi proses metabolisme salah satunya yaitu Nucleotide Excision Repair (NER) yang bertindak dalam berbagai proses pada saat penyusunan substrat (Macovei *et al.*, 2014)

Cekaman suhu tinggi diartikan apabila terjadi kenaikan suhu di atas optimal suhu kardinal selama jangka waktu yang cukup untuk menyebabkan terjadinya kerusakan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan tanaman yang bersifat *irreversible* (Sopandie, 2014). Cekaman suhu tinggi akan menyebabkan aktivitas fisiologi menurun yang berdampak terhadap inaktivasi beberapa enzim yang dibutuhkan saat pertumbuhan awal tanaman. Hal ini juga diungkapkan oleh Howart (2005) bahwa cekaman suhu tinggi menyebabkan inaktivasi enzim dalam kloroplas dan mitokondria, penghambatan sintesis protein, degradasi protein serta kehilangan integritas membran.

Pengaruh suhu malam yang tinggi ($35-45^{\circ}\text{C}$) pada bibit padi menurut Yin *et al.*, (2010) dapat menurunkan efisiensi fotosistem II dan aktivitas

ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxidase (RuBisCO). Efek lainnya menurut Kumar *et al.*, (2011) yaitu dapat mengurangi kadar klorofil daun padi yang juga dilaporkan oleh Dong *et al.*, (2014) bahwasannya suhu tinggi mempengaruhi total klorofil dan rasio karotenoid daun padi. Suhu tinggi (40/32 °C siang/malam) juga menyebabkan peningkatan aktivitas enzim antioksidan (superoxide dismutase, glutathione reductase) dan produksi prolin (Kumar *et al.*, 2012 ; Xue *et al.*, 2012).

Penggunaan varietas tertentu dalam budidaya padi juga sangat menentukan potensi daya berkecambah pada cekaman suhu tinggi. Varietas yang banyak digunakan masyarakat diantaranya yaitu Anak Daro, Batang Piaman, Cisokan dan Inpari 30. Varietas Cisokan merupakan varietas unggul baru yang memiliki potensi hasil yang tinggi dan sudah dibudidayakan oleh masyarakat secara luas sedangkan varietas Inpari 30 merupakan varietas perbaikan dari IR64 dan Ciharang. Varietas lokal Anak Daro dan Batang Piaman masih menjadi pilihan petani di Sumatera Barat dikarenakan masyarakat sulit merubah selera beras lokal dengan beras varietas baru, walaupun berasnya sama-sama pera (Nurnayetti dan Atman, 2013).

Metode seleksi utama untuk seleksi toleransi terhadap suhu tinggi adalah menentukan kriteria seleksi selama stadia awal perkembangan tanaman yang mungkin akan berkorelasi dengan toleransi suhu tinggi pada stadia reproduktif. Pendekatan lainnya seperti menanam tanaman pada lingkungan target dan mengidentifikasi potensi hasil setiap individu atau galur dapat menyebabkan proses seleksi akan sangat sulit terutama pada stadia reproduktif, akibat cekaman lain seperti serangan serangga (Wahid *et al.*, (2007).

Berdasarkan uraian diatas agar persediaan beras di masa yang akan datang tercukupi maka diperlukan varietas baru yang tahan terhadap suhu tinggi. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Dias *et al.*, (2016) bahwa jika manajemen seperti sekarang ini berlanjut pada 2050 maka produksi padi dapat mengalami penurunan 25-35% sehingga sangat penting untuk menemukan varietas baru yang dapat beradaptasi pada lingkungan di 2050

mendatang. Zhang *et al.*, (2012) menjelaskan pentingnya penggunaan varietas padi yang dapat beradaptasi pada durasi dan intensitas cuaca ekstrim untuk ketahanan pangan dalam menghadapi perubahan iklim di masa mendatang.

Menurut Wang *et al.*, (2014) agar persediaan sumber makanan di masa yang akan datang cukup diperlukan tanaman yang responsif terhadap perubahan iklim, efisiensi penggunaan air dan mengeksplorasi mekanisme proses perubahan yang terjadi. Oleh sebab itu penelitian tentang studi karakteristik morfofisiologi perkecambahan padi pada cekaman suhu tinggi ini perlu dilakukan, sebagai ilmu dasar dalam merakit varietas baru dengan mengamati peubah morfofisiologi tanaman pada fase pertumbuhan awal tanaman agar dihasilkan tanaman yang dapat bertahan saat perubahan iklim terjadi.

B. Rumusan Masalah

Adapun masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah setiap perubahan suhu sebesar 4 °C mempengaruhi proses perkecambahan padi.
2. Apakah varietas yang diuji dapat tahan terhadap suhu tinggi.
3. Penggunaan beberapa varietas yang diberikan suhu berbeda-beda pula bagaimanakah respon morfofisiologi perkecambahannya.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui interaksi antara beberapa varietas dengan perlakuan cekaman suhu tinggi.
2. Untuk mengetahui efek perubahan suhu terhadap morfofisiologi perkecambahan beberapa varietas padi dan varietas yang toleran.
3. Untuk mengetahui suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan perkecambahan padi beberapa varietas.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Dapat mengetahui interaksi antara beberapa varietas dengan perlakuan cekaman suhu tinggi.
2. Dapat mengetahui efek perubahan suhu terhadap morfofisiologi perkecambahan beberapa varietas padi dan varietas yang toleran terhadap cekaman suhu tinggi.
3. Dapat mengetahui suhu optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan perkecambahan padi beberapa dan dapat dijadikan sebagai acuan dalam perakitan varietas padi yang tahan terhadap suhu tinggi.

