

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan jenis tanaman yang sangat di kenal di Indonesia karena perannya yang cukup besar dalam bidang perekonomian. Di Indonesia sebagian besar tembakau dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan industri rokok, akan tetapi seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) sudah banyak dimanfaatkan sebagai pestisida, energi briket batang tembakau (Pesevski *et al*, 2010), hingga dimanfaatkan sebagai pewarna alami kain sutra (Kusumastuti, 2008). Prospek kebutuhan pasar tembakau yang masih cukup baik perlu diikuti dengan peningkatan hasil dan kualitas tanaman pada budidaya tembakau.

Iklm memegang peranan penting dalam penentuan keberhasilan produksi suatu tanaman. Kondisi iklim yang tidak menentu saat ini menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tembakau. Menurut data BMKG tahun 2016 musim di pulau Jawa sedang mengalami musim kemarau basah yaitu musim kemarau yang tetap diselingi hujan dengan intensitas rendah dan tinggi. Dengan adanya musim basah atau sulitnya memprediksi curah hujan tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*). Keseimbangan air adalah faktor iklim utama yang mempengaruhi kondisi tanaman tembakau, terbukti banyak tembakau yang layu hingga membusuk. Hal ini terjadi karena terlalu banyak air yang diserap, sementara tanaman tembakau tidak membutuhkan banyak air (Trirahardjo, 2016).

Hujan yang turun pada musim kemarau perlu dicermati para petani tembakau, sebab hal itu menyebabkan kualitas tanaman tembakau turun dan menyebabkan kondisi tercekam genangan. Salah satu adaptasi terbaik tanaman terhadap cekaman genangan adalah terjadinya perubahan proses biokimia dan metabolisme yang umumnya terjadi pada saat ketersediaan O₂ terbatas sehingga memungkinkan terjadinya proses metabolisme penghasil energi tanpa oksigen di bawah kondisi anaerob (Dat *et al*, 2004). Menurut Penelitian Ghobadi (2010) menjelaskan peningkatan durasi cekaman genangan dapat menurunkan

pertumbuhan dan hasil tanaman gandum. Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tanaman gandum yang tercekam genangan selama 30 hari menurunkan jumlah biji hingga sebesar 44,4 persen.

Cekaman genangan terdiri dari beberapa tingkatan yaitu cekaman genangan yang hanya terjadi pada sistem perakaran (*waterlogging*), cekaman genangan yang merendam semua akar dan sebagian batang tanaman (*partial submergence*) dan seluruh bagian tanaman terendam air (*complete submergence*) (Striker, 2012). Dampak cekaman genangan mempengaruhi karakter morfologi yaitu munculnya akar adventif, dari karakter anatomi munculnya jaringan aerenchym (Colmer, 2003). Dari segi fisiologi menyebabkan penutupan stomata, meningkatnya kadar karbondioksida eksternal yang diikuti dengan menurunnya laju fotosintesis, laju transpirasi, kandungan klorofil, serta mengganggu proses jalur metabolisme tanaman karena adanya defisit oksigen yang disebabkan oleh genangan (Striker, 2012). Penelitian Rakhman (2016) membandingkan 4 varietas tanaman tembakau yaitu Jepon Palakean, Manilo, Jinten, dan marakot didapatkan hasil pada aspek morfologi, Jepon Pelakean memiliki respon lebih baik pada parameter tinggi tanaman, panjang akar, diameter batang, lebar daun dan jumlah akar adventif dibanding ketiga varietas uji lain. Rerata penutupan stomata tertinggi pada Manilo (95,2%), penurunan klorofil tertinggi terjadi pada Manilo sebesar (41,5%), dan berat kering tertinggi oleh Jepon Pelakean sebesar (1,17 mg).

Kondisi tanaman yang tercekam genangan disebut kondisi anoksia. Tanaman merespon kondisi anoksia dengan meregulasi sintesis protein khusus dalam kondisi anaerob (Polipeptida Anaerobik/ANPS) yang menyebabkan meningkatnya aktivitas enzim ADH (Alcohol dehidrogenase) sehingga akumulasi ethanol bertambah dan menyebabkan pembusukan akar. Hal ini dapat terjadi karena terganggunya mekanisme transport fotosintat serta air dan mineral dalam jaringan pengangkut tanaman (Ta Liao & Ho Lin, 2001).

Respon fisiologis yang muncul lainnya ialah dapat berupa meningkatnya regulasi hormon etilen yang memiliki peran penting dalam respon kekurangan oksigen pada tanaman, pembentukan akar adventif dan berkaitan erat dengan prekusornya ACC (Asam 1-aminosiklopropana-1-karboksilat) (Salazar, 2015).

Semua itu memerlukan regulasi genetik yang spesifik, oleh karena itu pengukuran parameter fisiologis dan regulasi genetik respon tanaman terhadap gen yang mengatur fisiologisnya dapat dilihat dari pengaturan ekspresi gen pengkode *NtADHI* dan *NtACSI*

Respon fisiologi dan genetika molekuler umumnya bersifat spesifik. Setiap varietas tanaman dapat memiliki mekanisme yang berbeda dalam merespon kondisi cekaman (Mercuriani, 2006). Hasil dari studi fisiologi dan genetik tersebut selanjutnya dapat dijadikan sebagai sumber informasi sekaligus sebagai sumber genetik untuk pengembangan varietas tembakau (*Nicotiana tabacum*) yang toleran terhadap cekaman genangan. Dengan adanya hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon fisiogenetik 4 varietas tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) ketika dalam kondisi tercekam genangan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana respon fisiologis tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) terhadap cekaman genangan secara periodik.
2. Bagaimana respon genetik tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) terhadap cekaman genangan secara periodik..

1.3 Batasan Masalah

1. Parameter fisiologi yang diukur adalah laju fotosintesis, laju transpirasi, kandungan klorofil dan ANR.
2. Respon genetik empat varietas tembakau yang diamati adalah ekspresi gen yang diduga terlibat dalam mekanisme respon terhadap cekaman genangan, meliputi gen *NtADHI* dan *NtACSI* (*ACC syntase*). *Gene of reference* yang digunakan adalah *NtEF- I α* .
3. Tingkat ekspresi gen dianalisa menggunakan metode qRT-PCR (quantitative Real Time-PCR).
4. Varietas tembakau yang digunakan ialah varietas manilo, jinten, jepon emas, dan P95I.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui respon fisiologis tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) terhadap cekaman genangan secara periodik.
2. Mengetahui respon genetik tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) terhadap cekaman genangan secara periodik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi program pemuliaan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) dengan menyediakan informasi sumber genetik tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) yang toleran terhadap genangan serta memberikan bahan kajian toleransi terhadap cekaman genangan bagi para peneliti dalam pengembangan studi selanjutnya.