

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) adalah tanaman memiliki nilai esensial tinggi di negara-negara berkembang (Nurdjanah & Yuliana, 2019). Ubi jalar dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif pengganti beras karena memiliki kandungan karbohidrat. Selain dapat digunakan untuk konsumsi pangan langsung, ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan seperti saus dan makanan tambahan lainnya (Indiati & Saleh, 2010). Ubi jalar termasuk ke dalam tanaman komoditas unggulan tanaman palawija. Potensi produksi ubi jalar dapat mencapai 25-40 ton/ha dan ubi jalar termasuk umbi-umbian yang memiliki pertumbuhan yang paling produktif.

Berdasarkan data yang dirilis oleh Kementerian Pertanian pada tahun 2020, produksi ubi jalar pada tahun 2017-2018 mengalami penurunan 19.91% sedangkan *yield* yang dihasilkan menurun 15.95%. Pertumbuhan tanaman ubi jalar mengalami penurunan dengan rerata 4.14% (Pusdatin, 2019). Hal ini disebabkan salah satunya dengan adanya hama boleng (*Cylas formicarius*) yang menurunkan hasil produksi *yield* sampai dengan 80% (Indiati & Saleh, 2010).

Hama boleng (*Cylas formicarius*) (Fabricus) (Coleoptera: Curculionidae) merupakan hama yang menyerang ubi jalar di seluruh dunia. Hama boleng dapat ditemukan di Amerika Utara, Amerika Tengah, Eropa, Afrika, dan Asia (Bayu & Prayogo, 2016). Dampak yang ditimbulkan dari hama ini tergantung dari usia serangannya, pada serangga dewasa hama boleng menyebabkan kerusakan yang tidak begitu signifikan, hanya sebagian kecil yang rusak seperti pada permukaan daun, tangkai daun, dan batang terdapat bercak berbentuk oval berukuran kecil. Sedangkan kerusakan yang dominan disebabkan oleh larva boleng yang menyebabkan ubi menimbulkan bercak hitam dengan permukaan yang busuk dan menghasilkan rasa yang pahit. Apabila dikonsumsi oleh manusia, umbi tersebut dapat bersifat toksin yang memengaruhi kerja hati dan paru-paru manusia (Nasahi, 2010).

Saat ini, metode yang digunakan untuk membasmi hama boleng dengan menyemprotkan insektisida berbahan kimia. Penggunaan insektisida berbahan kimia belum menunjukkan hasil yang signifikan untuk mengendalikan serangan hama boleng pada ubi jalar. Dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan insektisida kimia secara berkepanjangan dapat menjadi toksin yang berdampak langsung pada manusia dan juga lingkungan dan dapat meningkatkan risiko resistensi terhadap serangan hama (Bayu & Prayogo, 2016). Dari hasil penggunaan insektisida kimia terdapat banyak dampak negatif yang dihasilkan yaitu dapat terjadi pencemaran tanah sehingga terganggunya populasi mikroorganisme. Selain itu, insektisida kimia menyebabkan pengurangan unsur-unsur mikro seperti seng, besi, tembaga, mangan, molibdenium, klor dan boron yang bisa mempengaruhi tanaman, hewan dan kesehatan manusia (Supriatna et al., 2021).

Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya metode alternatif yang dapat dilakukan untuk membasmi hama boleng. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu dengan menggunakan teknik rekayasa genetika dengan menyisipkan gen *cry* III pada tanaman ubi jalar. Karena gen *cry* III telah dikembangkan menjadi biopestisida yang spesifik untuk mengatasi serangan hama boleng (Peng et al., 2015)

Di Indonesia, penelitian ubi jalar untuk meningkatkan ketahanan akan serangan hama boleng telah dilakukan oleh Ambarwati *et al.*, pada tahun 2002 dengan menggunakan gen Pin II yang diisolasi dari kentang dan ditransformasi menggunakan *electro gun*. Penelitian dengan menggunakan gen *cry* untuk membuat tanaman transgenik sudah banyak dilakukan di Indonesia, tetapi yang spesifik menggunakan gen *cry* III untuk meningkatkan ketahanan akan hama boleng belum banyak dilakukan. Gen *cry* III digunakan dalam memodifikasi tanaman ubi jalar yang tahan akan serangan hama boleng karena memiliki spesifisitas yang tinggi. Hal ini diakibatkan dari Domain II dari struktur protein *Cry* yang berperan penting dalam spesifisitas target (Pigott et al., 2020). Hal ini diperkuat dengan hasil analisis dengan menggunakan *in silico* yang menyatakan bahwa protein *Cry* memiliki toksisitas yang spesifik pada salah satu jenis

serangga. Hal ini diakibatkan adanya insersi atau delesi pada proses evolusi yang mengakibatkan terjadinya diversitas dari struktur dan fungsi protein *Cry* (Das et al., 2021).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah plasmid rekombinan pRI_101-AN yang membawa gen *cry* III dapat ditransformasi ke dalam sel *A. tumefaciens*?
2. Berapa ukuran plasmid rekombinan pRI_101-AN-*cry* III
3. Berapa amplikon yang terbentuk dari amplifikasi gen *cry* III

1.2. Tujuan Penelitian

Untuk melakukan transformasi plasmid rekombinan pRI_101-AN membawa sisipan gen *cry* III ke dalam sel *Agrobacterium tumefaciens* strain LBA4404 dengan metode elektroporasi dan juga mengetahui dan menganalisis proses transformasi plasmid rekombinan dengan metode elektroporasi.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam proses transformasi plasmid rekombinan yang membawa sisipan gen *cry* III. Dan dapat berguna pada kemudian hari sebagai tanaman transgenik dengan ketahanan akan serangan hama boleng.