

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang banyak mengonsumsi cabai. Hal ini disebabkan karena hampir semua makanan khas Indonesia menggunakan cabai sebagai bumbunya. Oleh karena itu kebutuhan konsumen akan cabai tidak pernah berhenti, khususnya di daerah Sumatera Barat (Joni, 2011). Namun, jumlah produksi cabai tidak selalu dapat memenuhi kebutuhan konsumen sehingga harga cabai sering mengalami fluktuasi. Menurut Jamsari *et al.* (2009) salah satu penyebab fluktuasi harga dan produksi cabai disebabkan adanya serangan dari virus, khususnya Geminivirus.

Geminivirus yang telah tersebar di lahan pertanian saat ini merupakan salah satu penyebab penyakit yang sangat merugikan bagi produksi pertanian khususnya pada tanaman cabai. Geminivirus telah dilaporkan tersebar di beberapa negara seperti Brasil, Venezuela, Kuba, Portugal, Tanzania, Thailand, USA, Meksiko dan Karibia (Gusman *et al.*, 1997; Ramos *et al.*, 1996; Louro *et al.*, 1996; Chiang *et al.*, 1997; Honda *et al.*, 1983; Zebirin *et al.*, 1996; Polston, 1996; Pacheco *et al.*, 1996). Di Indonesia sendiri juga telah dilaporkan adanya serangan Geminivirus pada tanaman cabai (Rusli, 2000).

Tanaman cabai normal pada umumnya memiliki masa produktif selama enam bulan dengan total jumlah produksi cabai yang dihasilkan selama satu kali musim tanam mencapai 18 ton/ha. Namun, bila tanaman cabai terinfeksi oleh Geminivirus sejak masa tanam masih sangat muda (30-35 hari setelah tanam) produktivitasnya akan menurun hingga 70-100% dan hanya mampu menghasilkan kurang dari 5 buah cabai per batang (Duriat, 2009). Kondisi seperti ini tentu sangat merugikan produksi pertanian dan hingga kini masih belum ditemukan pestisida yang tepat untuk mengendalikan virus tersebut.

Kegiatan yang telah dilakukan saat ini sebagai pengendalian preventif yaitu melalui penggunaan benih bebas virus, kultur resisten, menekan penyebaran virus dan pendeteksian virus secara dini yang dilakukan dengan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dan RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*). Menurut Sudiono *et al.* (2004), pendeteksian keragaman biologi

Geminivirus melalui teknik PCR dan RFLP bisa mengetahui penyebaran dari strain Geminivirus tersebut, khususnya di beberapa daerah di Indonesia. Namun, cara preventif yang dilakukan tersebut masih belum cukup karena virus tersebut masih terus berkembang dan menyerang tanaman. Selain itu, pengendalian secara pemuliaan konvensional sendiri juga tidak mungkin dilakukan karena tidak ditemukannya kerabat liar cabai yang memiliki ketahanan terhadap virus. Untuk itu perlu dilakukan cara lain untuk mengatasi serangan dari Geminivirus.

Salah satu cara yang bisa dilakukan yaitu dengan merakit tanaman yang resisten terhadap Geminivirus melalui rekayasa genetika. Melalui transformasi genetik dapat dilakukan pengembangan kultivar resisten virus berdasarkan pendekatan PDR (*pathogen-derived resistance*). Dengan demikian tanaman tersebut akan memiliki kemampuan sendiri untuk melawan serangan Geminivirus tanpa bantuan dari luar. Hal ini tentu akan memudahkan petani dalam mengatasi permasalahan itu. Tak hanya itu, dari segi ekonomis juga sangat menguntungkan karena bisa mengurangi penggunaan biaya untuk pembelian pestisida serta bisa menstabilkan hasil produksi dari tanaman.

Strategi yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan berbasis PDR ini dibagi menjadi dua mekanisme yaitu *protein-based protection* dan *Nucleic acid-based protection*. Strategi *coat protein mediated resistance* (CPMR) merupakan salah satu mekanisme dari *protein-based protection*. Gen *coat protein* adalah gen yang relatif lebih mudah untuk diidentifikasi dan diperbanyak selain itu juga paling banyak digunakan untuk menghasilkan tanaman yang resisten terhadap virus (Powell-Abel, *et al.*, 1986).

Gen penyandi *coat protein* adalah salah satu dari empat gen penting yang menjadi struktur utama pembentuk Geminivirus. Gen lain yang juga menyusun tubuh Geminivirus antara lain, gen MP (*Movement Protein*), gen replikasi serta DNA satelit (Jamsari, 2009). Namun, yang paling menentukan virulensi dan patogenesitas Geminivirus di dalam inangnya tersebut diawali dari kinerja fungsi *coat protein* (Powell *et al.*, 1989). Fungsi utama dari *coat protein* ini adalah sebagai pintu masuk virus ke dalam inti sel inang. Selain itu *coat protein* juga bertanggung jawab dalam proses pendeteksian, penginfeksi hingga akhirnya virus tersebut bisa masuk ke dalam tubuh inangnya.

Pengembangan tanaman resisten virus berbasis gen *coat protein* telah banyak yang berhasil dilakukan. Salah satu contohnya adalah pepaya transgenik yang resisten terhadap PRSV (*Papaya ringspot virus*) (Gonsalves, 2002). Perakitan tanaman yang resisten terhadap Geminivirus bukanlah suatu hal yang mudah, karena kegiatan itu membutuhkan proses dan prosedur yang panjang. Banyak tahapan yang harus dilakukan dalam proses tersebut, salah satunya adalah kloning.

Kloning adalah proses memperbanyak suatu fragmen DNA tertentu dalam agen pembawa yang dapat bereplikasi contohnya plasmid. Agen pembawa tersebut selanjutnya diintroduksi ke dalam sel bakteri agar dapat menghasilkan salinan DNA yang identik dalam jumlah jutaan (Alberts *et al.*, 1994). Melalui proses kloning, gen target dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang panjang selama koloni bakteri tersebut dalam keadaan hidup.

Mempertimbangkan adanya kemungkinan akan keberhasilan perakitan tanaman resisten virus berbasis gen *coat protein* serta semakin maraknya perkembangan dan serangan Geminivirus dalam lahan pertanian cabai saat ini, maka salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan merakit tanaman transgenik yang resisten Geminivirus. Oleh sebab itu penulis telah melakukan penelitian berjudul “**Kloning Gen Penyandi Coat Protein (V1) Geminivirus dari *Capsicum annuum***”

## 1.2 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkloning gen penyandi *coat protein* dari Geminivirus ke dalam *Escherichia coli* sehingga dapat digunakan untuk keperluan transformasi lanjutan ke dalam sel tanaman.

## 1.3 Hipotesis

Berdasarkan penggunaan metode transformasi yang telah ditentukan maka akan didapatkan koloni *Escherichia coli* transforman.