

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar belakang

Geminivirus merupakan famili dari virus tanaman yang banyak menyebabkan penyakit tanaman dan kerugian secara ekonomi di dunia. Di Indonesia, virus ini banyak menginfeksi tanaman cabai, sehingga disebut juga *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (Pep YLCV). Serangan penyakit ini menyebabkan daun tanaman cabai menjadi kuning dan keriting, bunga tidak dapat berkembang menjadi buah dan daun yang telah terbentuk tidak bisa tumbuh besar (Dombrovsky *et al.*, 2013).

Virus ini memiliki sepasang DNA genom sirkular berupa ssDNA (Reyes *et al.*, 2013). Bagian utama yang menjadi kontrol dalam replikasi geminivirus adalah *replication-associated protein gene* (*Rep*). Protein *Rep* juga berperan dalam mengendalikan ekspresi gen geminivirus (Fondong, 2013). Protein *Rep* memiliki kemampuan berinteraksi dengan *Retinoblastoma-Related Protein* (RBR) yang mempengaruhi regulasi kematian sel (Kong *et al.*, 2000). Renfiyeni (2015) berupaya untuk merakit tanaman virus resisten melalui transformasi genetik. Namun, mekanisme molekuler protein *Rep* yang terjadi dalam menekan infeksi virus Pep YLCV melalui interaksinya dengan gen ketahanan belum dapat dijelaskan.

Protein *Rep* yang berasal dari Geminivirus isolat Pesisir Selatan memiliki arti penting, karena memperlihatkan agresivitas yang tinggi. Jamsari *et al.*, (2016) melaporkan bahwa Geminivirus isolat Pesisir Selatan yang diperoleh dari Kabupaten Pesisir Selatan memperlihatkan gejala serangan pada hari kedelapan sejak awal inokulasi dilakukan. Gejala ini merupakan yang tersingkat dibandingkan dengan isolat - isolat lainnya. Memahami interaksi yang terjadi antara protein *Rep* yang berasal dari isolat Pesisir Selatan dengan gen ketahanan perlu dilakukan guna pengembangan varietas tanaman cabai tahan.

Nova *et al.*, (2017) berhasil melakukan isolasi domain *ankyrin* dari tanaman cabai yang merupakan salah satu domain dari gen *NPRI* (*Non-expressor of Pathogenesis-Related Gene 1*) berukuran 747 bp yang berfungsi sebagai faktor transkripsi gen-gen ketahanan (*PRs gene*) pada tanaman. Menurut Pajeroska

*et al.*, (2013), domain *ankyrin* merupakan satu dari tiga domain yang secara struktural menyusun gen *NPRI*. Domain ini berfungsi dalam proses pelipatan dan penggabungan dua domain lainnya, yaitu domain BTB (*Bric-a`-Brac*) dan TA (*Trans Activating*). Interaksi domain BTB dan TA menyebabkan inaktivasi *NPRI* yang mengarah pada proses degradasi, sebaliknya jika domain *ankyrin* berinteraksi dengan protein lain, akan mengacaukan sistem pertahanan SAR (*Systemic Acquired Resistance*). Mosavi *et al.*, (2004) menyatakan bahwa domain *ankyrin* memiliki sekuen yang *conserved* dan fungsi yang hampir sama di setiap organisme, diantaranya dalam determinasi sel, endositosis, regulasi transkripsi dan pengaturan siklus sel. Beberapa penelitian telah membuktikan adanya interaksi yang terjadi antara domain *ankyrin* dengan beberapa jenis protein seperti *megalin* protein yang mengatur endositosis (Rader *et al.*, 2000); LHCP (*light-harvesting chlorophyl proteins*) protein sebagai pengatur sinyal klorofil (Jonas-Straube *et al.*, 2001); TAB 182 (182-kDa *Tankyrase-binding proteins*) protein sebagai *Poly (ADP-ribose) polymerase* (Seimiya dan Smith, 2002) dan YY1 (*Ying Yang 1*) protein yang mengatur determinasi sel (Yeh *et al.*, 2003).

Mekanisme molekuler yang terjadi antara protein *Rep* yang diekspresikan di dalam sel inang dan interaksinya dengan domain *ankyrin* perlu difahami. Permasalahan tersebut berguna untuk mengetahui apakah ada pengaruh penekanan ekspresi gen-gen ketahanan (*PR gene*) oleh protein *Rep* selama proses infeksi virus. Salah satu metode yang sangat mungkin untuk dilakukan dalam memahami hal tersebut yaitu melakukan analisis *Protein-DNA binding assay*, menggunakan metode EMSA (*Electrophoretic Mobility Shift Assay*) (Hellman *et al.*, 2007). Menurut Ream *et al.*, (2016) EMSA dianggap sebagai teknik yang sangat mudah, murah dan sensitif untuk menguji interaksi antara asam nukleat dan protein.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan pengujian interaksi antara *Rep* protein gemini virus dengan domain *ankyrin* untuk menjelaskan bagaimana mekanisme penekanan ekspresi gen-gen ketahanan (*PRs gene*) pada saat infeksi terjadi di tanaman cabai.

## B. Rumusan Masalah

Belum diketahuinya informasi apakah protein *Rep* yang dihasilkan oleh geminivirus selama proses infeksi berinteraksi dengan domain *Ankyrin* sebagai bagian dari protein *NPRI* yang merupakan faktor transkripsi aktivator gen-gen resisten (*PRs genes*) tanaman cabai merupakan masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini.

## C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah protein *Rep* geminivirus isolat Pesisir Selatan memiliki kemampuan *binding* dengan domain *ankyrin* gen *NPRI* dan sekaligus menganalisis kemungkinan interaksinya secara *in-silico*.

## D. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah: protein *Rep* isolat Pesisir Selatan memiliki kemampuan *binding* dengan sekuens domain *ankyrin* *NPRI*.

## E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan bermanfaat memberikan informasi tentang peran protein *Rep* selama proses infeksi dan kemungkinan interaksinya dengan domain *ankyrin* gen *NPRI* sebagai faktor transkripsi bagi gen-gen resisten tanaman. Dalam jangka panjang informasi tersebut akan membuka kemungkinan strategi peningkatan resistensi genetik tanaman terhadap serangan geminivirus.