

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produksi cabai nasional Indonesia tergolong tidak stabil. Pada tahun 2015 produktivitas cabai sebesar 8,65 ton/ha dan pada tahun 2016 menurun menjadi 8,47 ton/ha. Persentase penurunan produktivitas dari tahun 2015 ke tahun 2016 sebesar 2,03% (Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian, 2015; Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, 2016). Salah satu penyebab penurunan tersebut adalah serangan hama dan patogen. Patogen utama yang sering menyerang tanaman cabai sebagaimana dilaporkan oleh Jamsari dan Pedri (2013) adalah *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (PepYLCV).

Secara konvensional pengendalian *PepYLCV* hanya mampu menurunkan populasi kutu kebul. Meskipun terjadi penurunan populasi dan serangan hama kutu kebul, tetapi tidak dapat mengendalikan infeksi virus yang terjadi di dalam jaringan tanaman. Sebagai alternatifnya, pengendalian *PepYLCV* dikembangkan secara molekuler melalui teknik rekayasa genetika. Salah satunya dengan memanfaatkan gen-gen ketahanan tanaman atau yang dikenal dengan nama gen *pathogenesis related (PR)* yang mampu menghasilkan protein anti-mikroba. Aktivasi gen *PR* terinduksi melalui interaksi faktor transkripsinya dengan protein *NPRI*.

Protein *NPRI* berperan sebagai regulator utama di dalam salah satu sistem ketahanan tanaman, yaitu *Systemic Acquired Resistance (SAR)*. *SAR* dapat memberikan respon terhadap berbagai serangan patogen dan mengendalikan infeksi pada seluruh jaringan tanaman. Studi yang dilakukan oleh Zhang *et al.* (2010) menunjukkan over ekspresi *NPRI Arabidopsis thaliana* di dalam tanaman *Citrus paradisi* var. *Duncan* transgenik meningkatkan ketahanan sebesar 10 kali terhadap *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (*Xcc*). Hasil penelitian Zhong *et al.* (2015) memperlihatkan over ekspresi protein *NPRI Gladiolus hybridus* di dalam tanaman *Arabidopsis thaliana* mampu meningkatkan ketahanan sebesar 3,8 kali terhadap *Pseudomonas syringae* pv. *Tomato DC3000*. Selain efektif meningkatkan ketahanan tanaman terhadap bakteri dan jamur, *NPRI* juga efektif terhadap virus yaitu *Tobacco mosaic virus* (Liu *et al.*, 2002) dan *Euphorbia*

mosaic virus (Villanueva-Alonzo *et al.*, 2013). Hasil penelitian tersebut menginformasikan bahwa *NPR1* pada tiap tanaman mempunyai fungsi yang sama yaitu regulator dalam sistem ketahanan tanaman. Oleh karena itu, *NPR1* pada tanaman cabai diyakini juga memiliki potensi dalam sistem ketahanan tanaman menghadapi serangan patogen.

Salah satu komponen yang berperan penting dalam regulasi ekspresi gen adalah promotor. Struktur promotor gen terdiri dari promotor distal dan promotor inti (*core promoter*). Peran promotor distal dalam regulasi ekspresi gen perlu dipahami lebih lanjut karena bagian ini mengandung elemen *enhancer*, *silencer*, dan elemen *cis-acting*. Elemen-elemen tersebut mempunyai peranan penting saat proses inisiasi transkripsi, sehingga informasi mengenai jenis, posisi, dan jumlah elemen-elemen tersebut pada suatu promotor dapat dijadikan acuan dalam mengoptimalkan ekspresi gen. Level ekspresi gen ketahanan yang meningkat juga mampu meningkatkan sistem ketahanan tanaman. Sebagaimana hasil penelitian Hwang dan Hwang (2010) terkait modifikasi elemen *W-box* pada promotor *OsNPR1* dapat meningkatkan ketahanan tanaman sebesar 4,3 kali terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Hal serupa juga dilaporkan oleh Zhong *et al.*, (2015) dimana modifikasi elemen *RAVI* pada promotor *GhNPR1* menyebabkan ketahanan tanaman terhadap *Curvularia gladioli* meningkat 18,6 kali lebih besar. Informasi tersebut membuktikan bahwa modifikasi terhadap promotor gen *NPR1* berpotensi sebagai salah satu strategi dalam mengatasi infeksi patogen pada tanaman.

Sementara itu, pelaporan mengenai kaitan antara promotor *NPR1* dengan regulasi infeksi *geminivirus* belum ditemukan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian yang telah dilakukan dengan judul isolasi dan karakterisasi promotor distal gen *NPR1* pada tanaman cabai ini diharapkan mampu menjadi langkah awal sebagai referensi dalam memahami regulasi ekspresi gen sehingga mampu meningkatkan ketahanan tanaman cabai terhadap *geminivirus*.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi promotor distal gen *NPR1* *Capsicum annum* L. genotipe *Berangkai*.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi terkait struktur dan kemungkinan peran promotor distal gen *NPRI* sebagai *elemen cis-acting* dalam ekspresi gen *NPRI*. Informasi tersebut sangat berguna untuk optimalisasi promotor dalam rangka perakitan tanaman transgenik yang tahan *geminivirus*.

