

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pembudidayaan tanaman, hampir dipastikan muncul kelainan atau ketidaknormalan pada tanaman yang dibudidayakan. Salah satunya adalah akibat serangan penyakit. Virus tanaman merupakan penyebab penyakit tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman serta dapat menimbulkan kerugian bagi kualitas hasil tanaman yang dibudidayakan. Pada umumnya penyakit tanaman yang disebabkan oleh virus berbeda dengan penyakit tanaman lainnya. Hal ini dikarenakan virus tanaman tidak hanya menyerap nutrisi tanaman tetapi juga menyerang dengan lebih ganas lagi yaitu dengan memasuki sel-sel inangnya dan berkembang biak di dalamnya (Nurhayati, 2012).

Serangan virus pada tanaman telah ada jauh sebelum orang mengenal penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri, jamur dan sejenisnya tetapi tidak diketahui jelas penyebabnya. Pada 1886, seorang ilmuwan Jerman bernama Mayer menemukan penyakit virus tanaman pertama yaitu *Tobacco Mosaic* yang disebabkan oleh *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) melalui perasan daun tembakau yang terinfeksi dan dapat menular ke tanaman tembakau yang sehat. Pada 1892, seorang ahli biologi Rusia bernama Ivanowski melaporkan bahwa virus yang menyebabkan *Tobacco Mosaic* dapat melewati lapisan penahan bakteri terkecil. Pada 1898, seorang ahli mikrobiologi Belanda bernama Beijerinck membuktikan TMV bukan sebuah mikroorganisme tetapi sebuah cairan hidup yang menular (Singh, 1978).

Virus tanaman menular dari tanaman inang satu ke tanaman inang lainnya melalui bantuan vektor, yaitu organisme pembawa virus seperti nematoda, serangga, jamur dan sejenisnya (**Grilli dan Holt, 2000**). Faktor kepadatan populasi tanaman juga berpengaruh pada cepat tidaknya virus tanaman menyebar. Dari sini para pembudidaya tanaman berusaha untuk mengembangkan beragam tindakan untuk mengontrol penularan penyakit tanaman dan memerangi penyakit yang diderita oleh tanaman akibat virus. Cara yang dapat ditempuh ialah dengan memperhatikan kerapatan populasi tanaman serta mencegah serangga pembawa virus dan perantara lainnya untuk menyerang tanaman. Tetapi cara paling tepat yang dapat ditempuh adalah dengan mencabut tanaman yang terinfeksi.

Penyebaran virus diantara tanaman dapat dikontrol dengan mencabut tanaman terinfeksi virus saat masih muda, sehingga tanaman terinfeksi tersebut tidak lagi berfungsi sebagai sumber infeksi untuk pembawa virus (**Nurhayati, 2012**). Meskipun penanganan yang telah ada dapat mengurangi penyebaran virus tanaman, namun penyakit tanaman ini belum dapat benar-benar diberantas sebab virus sangat mudah bermutasi.

Dalam upaya pengendalian tanaman, ilmuan biologi berusaha untuk meneliti serta mencari fakta mengenai penyakit tanaman akibat virus. Sedangkan ilmuwan matematika berusaha untuk menggambarkan, menganalisis serta memprediksi penyebaran penyakit tanaman akibat virus melalui suatu model matematika. Oleh karena itu model matematika penyakit pada tanaman dikembangkan untuk mencegah penyebaran penyakit virus tanaman.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini Penulis akan menganalisis model penyebaran penyakit pada tanaman dan mengontrol penyakit

tanaman tersebut dengan mencabut tanaman terinfeksi. Dengan menggunakan prinsip Maksimum Pontryagin, akan ditentukan suatu kontrol optimum yang akan mengurangi populasi tanaman terinfeksi sehingga populasi tanaman sehat meningkat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana model matematika dan analisis kestabilan titik setimbang dari model matematika penyebaran penyakit pada tanaman akibat virus ?
2. Bagaimana bentuk kontrol yang optimal dari model matematika penyebaran penyakit pada tanaman dengan mencabut tanaman terinfeksi ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang dapat diambil yaitu :

1. Melakukan kajian dan analisis kestabilan titik setimbang dari model matematika penyebaran penyakit pada tanaman akibat virus.
2. Menentukan bentuk kontrol yang optimal dari model matematika penyebaran penyakit pada tanaman agar populasi tanaman terinfeksi dapat terkendali.

1.4 Manfaat

Manfaat adanya penulisan penelitian ini adalah :

1. Dapat dijadikan cara untuk memprediksi penyebaran penyakit tanaman akibat serangan virus tanaman, serta sebagai langkah untuk perkembangan dan perlindungan tanaman.
2. Dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya, khususnya dibidang pemodelan matematika penyebaran dan pengendalian penyakit tanaman.
3. Mengaplikasikan ilmu matematika dalam menyelesaikan masalah epidemi penyakit pada tanaman akibat serangan virus tanaman

1.5 Batasan Masalah

Batasan yang diambil sebagai bahasan penelitian ini adalah :

1. Tanaman yang digunakan adalah jenis tanaman tertentu.
2. Penyakit yang menginfeksi tanaman disebabkan oleh virus tanaman.
3. Pengontrol dalam model penyakit tanaman berupa pencabutan tanaman terinfeksi.
4. Model untuk penyakit tanaman dan parameter yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari paper yang ditulis oleh Meng dan Li (2010).