

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

*Schistosomiasis* adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi cacing dari genus *Schistosoma*. Seseorang dapat terinfeksi ketika larva cacing masuk lewat kulit manusia setelah kontak dengan air yang terinfeksi *schistosomiasis* (WHO, 2019). *Schistosomiasis* banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Sebagian besar daerah endemik terletak di Timur Tengah, Amerika Selatan, Asia Tenggara dan Afrika. Lebih dari 779 juta orang di dunia berisiko terinfeksi *schistosomiasis* (Zhang dkk, 2019).

Penularan *schistosomiasis* terjadi ketika penderita *schistosomiasis* buang air besar sembarangan, maka telur *schistosoma* akan menetas dalam air. Telur yang menetas menjadi *miracidia* dan masuk ke dalam tubuh siput yang dijadikan sebagai inangnya. Di dalam tubuh siput, larva tersebut berkembang menjadi *cercaria* lalu dikeluarkan dalam air. Ketika manusia melakukan kontak dengan air yang terinfeksi *schistosomiasis* maka *cercaria* menembus kulit manusia. Di dalam tubuh, *cercaria* berkembang biak hingga menghasilkan telur. Beberapa telur dikeluarkan dari tubuh dalam tinja atau urin (Depkes RI, 2016). Jadi, telur tersebut akan melanjutkan siklus hidup *schistosomiasis* hingga akhirnya masuk ke tubuh manusia.

Gejala *schistosomiasis* dapat ditandai dengan adanya sakit perut, diare, demam, sakit kepala serta adanya pembesaran hati pada kasus lanjut. Infeksi kronis dapat diketahui dengan adanya darah dalam tinja, sembelit dan diare. Hal ini dapat menyebabkan perkembangan yang tidak normal dalam suatu sel atau jaringan (hiperplasia). Bahkan, jika dibiarkan dapat menyebabkan kanker kandung kemih. (Nelwan, 2019). Pada anak-anak, *schistosomiasis* dapat menyebabkan anemia, terhambatnya pertumbuhan bahkan dalam beberapa kasus dapat mengakibatkan

kematian (**WHO, 2019**). Oleh karena itu *schistosomiasis* masih menjadi ancaman yang harus terus diperhatikan.

Upaya pemberantasan *schistosomiasis* difokuskan pada upaya pengendalian secara preventif. *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan obat *praziquantel* untuk mengobati penderita *schistosomiasis*. Pemberian *praziquantel* harus diberikan secara berkala selama beberapa tahun agar pengobatan lebih efektif. Kendala yang dialami adalah keterbatasan ketersediaan *praziquantel*. Selain itu, *praziquantel* hanya dapat membunuh cacing yang sudah dewasa di dalam tubuh (**WHO, 2018**).

Pemodelan matematika merupakan salah satu upaya untuk mengetahui dinamika penyebaran suatu penyakit. Berkaitan dengan hal tersebut kajian mengenai penyebaran penyakit *schistosomiasis* terus mengalami perkembangan. Penelitian tentang penyebaran penyakit *schistosomiasis* telah dilakukan oleh **Xiang dkk (2013)** yang meneliti tentang penyebaran *schistosomiasis* dengan memperhatikan penyebaran *Schistosoma japonica* dengan pertimbangan fluktuasi tingkat air musiman Danau Poyang di Jiangxi, Cina. Selanjutnya, **Ding dkk (2017)** melakukan penelitian tentang penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan adanya waktu inkubasi. Model yang dikembangkan oleh **Ding, dkk (2017)** menggunakan tujuh kompartemen yaitu, populasi manusia rentan, manusia terpapar, manusia terinfeksi, siput rentan, siput terinfeksi, *Cercaria* dan *Miracidia*. Dua tahun berikutnya, **Ding dkk (2019)** kembali melakukan penelitian tentang penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan memperhatikan waktu tunda. Model yang dikembangkan oleh **Ding, dkk (2019)** dimodifikasi hanya menjadi enam kompartemen dengan menghilangkan kompartemen populasi manusia yang terpapar atau manusia yang terkena *schistosomiasis* pertama kali dan belum tentu sakit.

Model yang dikembangkan **Ding, dkk (2019)** menggunakan *bilinier incidence rate*. Namun, dalam *bilinier incidence rate* tidak memperhatikan kemampuan menginfeksi penyakit akan terbatas dengan bertambahnya populasi terinfeksi. Selain itu, dalam model **Ding dkk, (2019)** laju pertumbuhan manusia yang rentan dan laju

pertumbuhan siput yang rentan menggunakan laju pertumbuhan eksponensial. Namun, karena pertumbuhan populasi manusia rentan dan siput rentan terbatas pada fungsi makanan, maka penggunaan laju pertumbuhan logistik merupakan model yang paling sesuai. Dengan demikian, penulis memodifikasi model penyebaran penyakit *schistosomiasis* yang dikembangkan oleh **Ding, dkk (2019)** dengan menghilangkan waktu tunda. Penulis mengubah laju pertumbuhan manusia yang rentan dan laju pertumbuhan siput yang rentan menjadi laju pertumbuhan logistik. Selain itu, penulis juga merubah bentuk *incidence rate* yang semula *bilinear incidence rate* menjadi *saturated incidence rate*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang dari model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate*?
2. Bagaimana analisis sensitivitas parameter dari model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate*?
3. Bagaimana hasil simulasi dan interpretasi dari model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate*?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, tujuan yang dicapai adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kestabilan titik setimbang dari model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate*.
2. Menganalisis sensitivitas parameter dari model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate*.

3. Mengintepretasikan hasil simulasi numerik pada model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate*.

#### 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan cara untuk memprediksi penyebaran penyakit *schistosomiasis*.
2. Dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya, khususnya di bidang pemodelan matematika penyebaran dan pengendalian penyakit *schistosomiasis*.
3. Mengaplikasikan matematika dalam menyelesaikan masalah epidemi penyakit *schistosomiasis*.

#### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate* yang digunakan mengacu pada jurnal yang ditulis oleh **ding dkk (2019)**.
2. Model matematika penyebaran penyakit *schistosomiasis* dengan *saturated incidence rate* yang digunakan pada tulisan ini mengabaikan waktu tunda.