

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Trypanosomiasis (penyakit surra) merupakan penyakit tidur yang pernah terjadi di Afrika sub-Sahara yang disebabkan oleh protozoa parasit *Trypanosoma brucei*, dan ditransmisikan oleh lalat *Tsetse*. Protozoa ini ditemukan pertama kali oleh Griffith Evans pada tahun 1880 di India dan ditularkan melalui lalat penghisap darah seperti *Tabanus sp* dan *Stomoxys sp* serta kelelawar (Hoare, 1972; Soulsby, 1982). Dari 12.000 kasus penyakit yang melumpuhkan dan fatal, *Trypanosomiasis* termasuk dalam penyakit tropis yang paling terabaikan. Penyakit ini tidak kalah bahayanya dengan penyakit lain, misalnya malaria dan AIDS, sehingga penyakit ini dapat menyebabkan kematian jika tidak segera diobati, karena terjadi peradangan pada getah bening (Susanti, 2014).

Pada wilayah yang berbeda, parasit ini dapat menyerang berbagai spesies hewan. Di Amerika Selatan, kasus penyakit *Trypanosomiasis* paling sering ditemukan pada kuda. Hewan yang terinfeksi di Cina umumnya kuda, kerbau, dan rusa. Di Timur Tengah dan Afrika parasit ini menyerang unta, dan di Asia Tenggara penyakit *Trypanosomiasis* dapat ditemukan pada kuda, sapi, dan kerbau. *Trypanosomiasis* pertama kali ditemukan di Indonesia pada kuda di Semarang oleh Penning pada tahun 1897 (Partoutomo, 1996). Berdasarkan laporan kematian hewan, penyakit *Trypanosomiasis* diduga sudah ada sebelumnya yang terjadi di Banten (1886-1888 dan 1893), di Tegal dan Cirebon (1886-1888) dan di pulau Rote (1894-1896). Penyakit ini diketahui menyebar di seluruh wilayah Indonesia kecuali Bima, Sumba, Flores, Maluku dan Papua pada tahun 1957. *Trypanosomiasis* mewabah di Nusa Tenggara Barat dan menyerang ternak sebanyak 516 ekor pada tahun 1971 (Sukanto dkk, 1989). Wabah penyakit ini terakhir terjadi di Pulau Sumba Provinsi Nusa Tenggara Timur pada tahun 2010-2011 dan di Banten tahun 2013. Spesies *Trypanosoma* lain yang

pernah ditemukan di Indonesia adalah *Trypanosoma theileri* pada sapi dan kerbau tetapi tidak menyebabkan penyakit (pathogen) pada hewan tersebut.

Penularan penyakit *Trypanosomiasis* antar hewan terjadi melalui darah yang mengandung *Trypanosome evansi*. Penularan yang paling utama terjadi melalui gigitan lalat penghisap darah. Selain itu penularan melalui alat kandang seperti dehorner (alat pemotong tanduk), serta alat-alat medis seperti jarum suntik dan alat bedah lainnya. Kerugian ekonomi secara langsung akibat penyakit ini berupa kematian dan biaya pengobatan, sedangkan kerugian secara tidak langsung berupa penurunan berat badan pada hewan ternak (7,6 kg/3 bulan), penurunan produksi susu, penurunan kesuburan, penurunan kemampuan bekerja dan sifat immunosupresif yang dapat memudahkan masuknya infeksi sekunder dan berkurangnya respon terhadap vaksinasi (**Reid, 2001**).

Beberapa ilmuwan telah mengkaji mengenai penyakit *Trypanosomiasis* ini, salah satunya melalui pendekatan model matematika penyebaran penyakit. Model matematika dapat digunakan untuk mengetahui dinamika penyebaran penyakit, salah satunya *Trypanosomiasis* dengan menganalisis kestabilan titik setimbang yang dapat digunakan untuk mengamati perilaku solusi di sekitar titik setimbang, Penyakit *Trypanosomiasis* termasuk dalam penyakit yang menular jika tidak segera terobati. Model matematika penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* telah dikaji oleh beberapa ahli diantaranya adalah **Rogers (1998)** dengan menggabungkan sebagian besar fitur penyakit yang ditularkan melalui vektor sehingga diperoleh model matematika yang sederhana. Selanjutnya **Hargrove, dkk (2012)** dengan menyelidiki efek teoritis dari dua pendekatan yang berbeda untuk kontrol yang digunakan. **Kajunguri (2013)** mengembangkan model matematika yang menggambarkan dinamika transmisi *Trypanosoma* pada manusia. **Bonyah dkk (2018)** mengembangkan model matematika penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* melalui turunan fraksional dan menganalisis sensitivitas nilai parameter. Selanjutnya **Gervas, dkk (2018)** melakukan modifikasi terhadap model yang ditulis oleh **Rogers (1998)** dengan

menambahkan parameter baru yang memungkinkan lalat *Tsetse* terbang untuk memberi makan beberapa *host* (inang).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengkaji ulang model matematika penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* yang merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh **Bonyah dkk (2018)**. Pada penelitian ini penulis melakukan modifikasi model dengan mengubah tipe penyebaran penyakit yang semula *bilinear incidence rate* menjadi *saturated incidence rate*. Modifikasi yang dilakukan didasari pada jumlah penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak yang tinggi beberapa waktu lalu, dikarenakan tingkat kesadaran beberapa peternak di Indonesia masih cukup rendah. Penulis juga melakukan simulasi numerik dan interpretasi hasil simulasi dengan menggunakan *software* Matlab.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis kestabilan titik setimbang model dinamika penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak?
2. Faktor apa yang menjadi pengaruh besar terhadap penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak?
3. Bagaimana hasil simulasi numerik dan interpretasi dari model dinamika penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah :

1. Menganalisa kestabilan titik setimbang model dinamika penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak.
2. Mengetahui faktor yang menjadi pengaruh besar terhadap penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak.

3. Melakukan simulasi numerik dan interpretasi dari model matematika dinamika penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak.

1.4 Manfaat Penelitian

Bagi pembaca, penelitian bermanfaat sebagai informasi tentang penyebaran penyakit *Trypanosomiasis* pada hewan ternak dan dapat memberikan gambaran dampak dari penyakit *Trypanosomiasis* sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat digunakan untuk mengurangi populasi hewan yang terjangkit penyakit *Trypanosomiasis*.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang saya gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Model matematika yang digunakan dalam penulisan ini merujuk pada jurnal yang ditulis oleh **Bonyah dkk (2018)** dengan memodifikasi tipe penyebaran penyakit menggunakan *saturated incidence rate*.
2. Semua parameter yang digunakan dalam penulisan ini merujuk pada jurnal yang ditulis oleh **Bonyah dkk (2018)**.