

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Canis lupus familiaris atau anjing adalah jenis hewan yang paling banyak dipelihara oleh manusia. Data statistik pada waktu survei tahun 2018 menyatakan terdapat 471.000.000 pemilik hewan berjenis anjing di dunia (Bedford, 2020). Hewan ini dapat dianggap sebagai teman, bahkan dapat menjadi penjaga bagi manusia. Gibson et al (2014) menuliskan bahwa hewan, termasuk anjing, dapat memahami perkataan manusia. Hal ini mengakibatkan timbul koneksi emosional antara manusia dengan anjing (Albuquerque et al, 2016). Selain itu, beberapa ras anjing memiliki nilai yang sangat tinggi akibat popularitas, kemampuan yang lebih dibanding ras anjing lain, kelangkaan ras, kemurnian dan silsilah keluarga ras anjing tersebut. Harga beberapa ras anjing bisa mencapai ratusan juta hingga miliaran rupiah. Beberapa contoh ras anjing dengan nilai tinggi, yaitu: Tibtan mastiff, Cekoslowakia wolfdog, Samoyed, Lowchen, Chow chow. (Kompas.com, 2023). Tidak heran kematian anjing dapat menyebabkan kesedihan mendalam bagi pemiliknya, baik secara emosional maupun hal lainnya.

Dalam siklus hidupnya, kematian anjing bisa disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya: penyakit infeksi dan parasit. Kedua faktor tersebut menyebabkan 44,62% kematian anak anjing dan 26,52% kematian anjing dewasa. Faktor lainnya yaitu Neoplasma yang menyebabkan 42,37% kematian pada anjing tua (Freitas et al, 2021).

Penelitian ini fokus pada parasit yang menjadi faktor terbesar kematian anak anjing dan anjing dewasa. Parasit adalah organisme yang hidup di atas atau di dalam organisme lain. Organisme yang ditumpanginya dikenal sebagai induk semang atau inang. Parasit dapat berupa hewan, tumbuhan, virus, bakteri, jamur, protozoa, cacing, dan antropoda. Terdapat dua golongan parasit berdasarkan keberadaan parasit pada inangnya. Golongan parasit yang hidup di luar atau di permukaan tubuh inang disebut ektoparasit. Sedangkan golongan parasit yang selama hidup atau sebagian dari siklus hidupnya ada di dalam tubuh inangnya disebut endoparasit (Hardi, 2015).

Rhipicephalus sanguineus atau sering disebut juga sebagai *The brown dog tick* adalah jenis caplak yang merupakan ektoparasit bagi inangnya. Pada umumnya, *Rhipicephalus sanguineus* menjadikan anjing sebagai inang. Ektoparasit ini dapat menjadi salah satu penyebab dari berbagai penyakit pada anjing yang menjadi inang, seperti penyakit *Coxiella burnetii*, *Ehrlichia canis*, *Rickettsia conorii*, dan *Rickettsia rickettsii* (Dantas-Torres, 2010). Dalam seluruh siklus hidupnya, *Rhipicephalus sanguineus* selalu menghisap darah, sehingga anjing yang terserang akan mengalami anemia, lemah, gelisah akibat rasa gatal yang timbul dari gigitan caplak. Pada akhirnya, inang dari ektoparasit *Rhipicephalus sanguineus* akan mengalami kematian (Purnamaningsih dan Tjahajati, 2002). Dampak buruk dari keberadaan *Rhipicephalus sanguineus* bukan hanya dirasakan oleh anjing, namun juga oleh manusia. *Rhipicephalus sanguineus* menempati peringkat kedua setelah nyamuk sebagai vektor penyakit pada manusia. Ektoparasit ini dituliskan menjadi penyebab penyebaran penyakit pada 100.000 kasus penyakit manusia di dunia (De La Fuente et al, 2008).

Menekan penyebaran *Rhipicephalus sanguineus* tentunya dapat membantu mengurangi dampak yang diakibatkan, baik pada hewan lain maupun pada kehidupan manusia. Melalui pemodelan matematika, dapat dilihat faktor-faktor yang sangat mempengaruhi penyebaran *Rhipicephalus sanguineus* sehingga dapat dilakukan pencegahan untuk menekan angka penyebaran ektoparasit tersebut. Ada berbagai jenis pemodelan matematika, salah satunya model deterministik atau sering disebut model kompartemen yang membagi populasi ke beberapa sub-kompartemen. Contoh model kompartemen adalah model SIR yang memuat tiga kompartemen, yaitu: *Susceptible*, *Infected*, *Recovered*. Model deterministik adalah model yang paling banyak digunakan pada perhitungan terkait infeksi penyakit karena membutuhkan sedikit data, relatif mudah diatur, dan dapat dihitung menggunakan berbagai aplikasi matematika. (Trottier H & Philippe P, 2001)

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang juga membahas penyebaran parasit dan penyakit pada hewan. Yudhi et al (2020) meneliti terkait model ruang persebaran rabies pada anjing di Kalimantan Barat. Akram et al (2020) membuat penelitian terkait model matematika *Tick-Borne Encephalitis* (TBE) yang merupakan penyakit akibat virus yang menyebar melalui gigitan kutu. Cheng et al

Stacey Graciella, 2023

MODEL MATEMATIKA SUSCEPTIBLE - INFECTED - TREATED - RECOVERED (SITR) PENYEBARAN RHIPICEPHALUS SANGUINEUS PADA ANJING DENGAN FAKTOR PENGOBATAN FIPRONIL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(2017) meneliti terkait model penyebaran parasit filariasis (kaki gajah) yang disebarkan oleh nyamuk. Salah satu penelitian terdahulu yang menggunakan model SIR adalah penelitian yang dilakukan oleh Fredlina, K. Q. et al (2012) untuk penyebaran penyakit tuberkulosis. Selain itu, terdapat juga penelitian terdahulu yang memanfaatkan model matematika SIR dengan menambahkan faktor lain, yaitu Hubu et al (2020) yang meneliti model matematika SMEIUR pada penyebaran penyakit campak.

Pada penelitian ini, dilakukan pemodelan secara matematis penyebaran dari *Rhipicephalus sanguineus* pada sekelompok anjing. Model yang digunakan adalah model SIR (*Susceptible – Infected – Recovered*) yang kemudian ditambahkan faktor T (*Treated*) yaitu pengobatan untuk membantu anjing sembuh (*recovered*).

Dalam beberapa parameter terkait laju perpindahan di penelitian ini, data diperoleh melalui eksperimen pribadi dengan memanfaatkan tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang berperan sebagai pengganti anjing. Hal ini disebabkan sulitnya memperoleh data sekunder terkait laju perpindahan yang dibutuhkan. *Rattus norvegicus* merupakan hewan yang telah lama digunakan sebagai hewan percobaan dalam berbagai penelitian dunia medis. Kemiripan biologis antara *Rattus norvegicus* dengan mamalia lain, ukuran yang kecil dan relatif ekonomis menjadikan spesies ini ideal untuk menjadi hewan percobaan di laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis merumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana model matematika penyebaran ektoparasit *Rhipicephalus Sanguineus* dengan faktor pengobatan?
2. Bagaimana titik ekuilibrium bebas penyakit serta kestabilan titik ekuilibrium bebas penyakit?
3. Berapakah bilangan reproduksi dasar pada model matematika penyebaran ektoparasit *Rhipicephalus Sanguineus*?
4. Bagaimana simulasi penyebaran *Rhipicephalus Sanguineus* berdasarkan model beserta nilai-nilai parameternya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini, antara lain:

1. Mengetahui model matematika penyebaran ektoparasit *Rhipicephalus Sanguineus* dengan faktor pengobatan.
2. Mengetahui titik ekuilibrium bebas penyakit serta kestabilan titik ekuilibrium bebas penyakit.
3. Mengetahui bilangan reproduksi dasar pada model matematika penyebaran ektoparasit *Rhipicephalus Sanguineus*.
4. Membuat simulasi penyebaran *Rhipicephalus Sanguineus* berdasarkan model beserta nilai-nilai parameternya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Teoritis:

- Menjabarkan proses pembentukan model matematika untuk penyebaran *Rhipicephalus sanguineus*.
- Menjelaskan pemanfaatan model matematika untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran *Rhipicephalus sanguineus*.

Manfaat Praktis

- Bagi dunia kedokteran hewan, penelitian ini dapat menjadi bukti secara matematis terkait efektivitas kandungan *fipronil* dalam mengurangi tingkat infestasi ektoparasit.
- Bagi masyarakat, penelitian ini dapat menjadi literatur tambahan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran *Rhipicephalus sanguineus* terhadap anjing, sehingga penyebaran dapat dicegah dan dapat mengurangi angka kematian anjing akibat parasit.