

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Statistika menjadi bagian yang tidak terpisahkan untuk menunjang berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Para peneliti dan akademisi menggunakan statistika sebagai alat untuk menyederhanakan kompleksitas masalah yang diilhami dari pengamatan gejala-gejala alam, sosial, budaya dalam kehidupan sehari-hari. Statistika juga menjadi alat komunikasi yang berfungsi untuk menyampaikan hasil penelitian kepada masyarakat sehingga bisa mengerti dan dipahami secara komprehensif. Salah satu permasalahan yang dapat ditentukan penyelesaian oleh peneliti di bidang statistika yaitu penaksiran populasi.

Menurut Sugiyono (2008), populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Berdasarkan faktor yang mempengaruhi ukuran populasi, populasi dikelompokkan menjadi dua yaitu populasi terbuka dan populasi tertutup. Populasi terbuka adalah suatu populasi dimana ukuran populasi bergerak dinamis atau tidak konstans. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan ukuran populasi seperti kematian, kelahiran dan migrasi dianggap ada. Pada umumnya, penelitian dengan asumsi populasi terbuka dilakukan pada area populasi yang luas dan waktu penelitian yang relatif lama. Sedangkan populasi tertutup adalah suatu populasi dimana ukuran populasi cenderung statis atau tetap. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan ukuran populasi dianggap tidak ada. Pada umumnya salah satu agar terpenuhi asumsi populasi tertutup yaitu dengan cara menyesuaikan area populasi agar tidak terlalu luas dan menentukan periode penelitian yang relatif singkat.

Untuk menganalisis keadaan dua populasi tersebut agar diketahui taksiran ukuran populasinya, dikembangkan suatu analisis inferensi atau proses penarikan kesimpulan dalam statistika yang sering dipakai dalam bidang ekologi, epidemiologi dan sosiologi yaitu *Analysis of Capture-Recapture Data*. *Analysis of Capture-Recapture Data* adalah suatu metode analisis untuk mengestimasi ukuran populasi dengan metode *Capture-Recapture* dimana pada proses metode tersebut dilakukan teknik *Capture, Mark, Release, Recapture (CMRR)*.

Penggunaan metode *Capture-Recapture* untuk mengestimasi ukuran populasi dilakukan dengan analisis dari sampel yang didapatkan dengan teknik *Capture, Mark, Release, Recapture (CMMR)*. Pertama, peneliti menyiapkan jebakan untuk menangkap sampel. Kedua, setelah sampel tertangkap kemudian sampel ditandai agar peneliti dapat membedakan sampel yang telah tertangkap sebelumnya dengan sampel yang baru tertangkap. Ketiga, melepaskan kembali sampel yang tertangkap. Keempat, menangkap kembali sampel. Urutan keempat langkah di atas dilakukan secara berulang sebanyak jumlah penangkapan yang ditentukan oleh peneliti.

Sebagai ilustrasi, peneliti ingin menentukan ukuran populasi tupai ternyata tupai memiliki kebiasaan mencari makan, kawin, dan berpindah dengan pergerakan yang lincah sehingga jumlah tupai dalam luas areal tertentu tidak tetap. Untuk menentukan ukuran populasi, peneliti tidak perlu menangkap semua tupai, namun dapat penentuan ukuran populasinya dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Capture-Recapture*.

Beberapa metode telah ditemukan untuk melakukan pendekatan dengan teknik CMRR diantaranya metode Petersen dan metode Schanabel.

Perkiraan populasi dengan menggunakan metode Petersen. Metode ini didasarkan pada perbandingan ekuivalen seperti pada proporsi populasi yang ditandai dan dilepaskan akan sama dengan proporsi individu dalam sampel tangkap ulang yang telah ditandai sebelumnya. Karena merupakan teknik single capture-recapture, perkiraan Petersen merupakan estimator terbias (biased estimator) dari kelimpahan populasi, menghasilkan kelebihan perkiraan dari besar

populasi yang sebenarnya. Pembiasan tersebut dapat secara signifikan mempengaruhi akurasi pendugaan. Kelebihan metode ini adalah lebih hemat tenaga dan tidak membuang waktu karena hanya satu kali pengulangan (Olvido & Blumer, 2005).

Metode schnabel adalah kelanjutan dari metode Petersen, pada metode ini penangkapan dan pelepasan hewan lebih dari dua kali atau multiple marked. Untuk periode setiap sampling, semua hewan yang belum bertanda diberi tanda dan dilepaskan kembali kemudian  $N$  dapat ditentukan (Ruswahyuni, 2010). Berbeda dengan Petersen, metode Schnabel merupakan beberapa runtutan penangkapan ulang, individu pada penangkapan pertama ditandai, dan penandaan lebih lanjut tidak diperlukan. Metode ini memiliki kesamaan asumsi dengan Petersen, tetapi berdasarkan beberapa runtutan sampling (multiple sampling) membuatnya lebih sensitif terhadap beberapa asumsi dalam metode Petersen. Kelemahan metode ini adalah membutuhkan banyak waktu dan tenaga untuk melakukan pengulangan (Olvido & Blumer, 2005).

Pada kedua model di atas termasuk pendekatan secara sederhana untuk mengestimasi ukuran populasi. Menurut Otis et al (dalam J. Krebs, 2014), pendekatan sederhana untuk memperkirakan lapangan jenis ukuran dengan metode Petersen dan metode Schanabel metode telah digantikan oleh metode yang lebih kompleks yang merupakan komputer intensif dan melakukan pendekatan lebih alami dengan kondisi alam. Penggunaan metode maksimum likelihood estimator banyak digunakan untuk melakukan pendekatan dalam menggantikan kedua model tersebut.

Beberapa model pengganti metode Petersen dan metode schanabel yaitu Model  $M_0$  dan Model  $M_t$ . Model  $M_0$  merupakan model yang paling sederhana diantara model-model dalam analisis *capture-recapture*. Semua anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk ditangkap pada setiap kesempatan penangkapan dan setiap kesempatan penangkapan tidak mempengaruhi peluang ditangkap. Sedangkan Model  $M_t$  adalah semua anggota populasi memiliki

peluang yang sama untuk ditangkap pada setiap kesempatan penangkapan dan setiap kesempatan penangkapan mempengaruhi peluang ditangkap.

Berdasarkan paparan di atas, penulis tertarik untuk mengkaji estimator model  $M_0$  dengan model  $M_t$  untuk mengestimasi ukuran populasi tertutup dalam metode *Capture-Recapture* serta memahami penerapan metode tersebut dengan teknik *CMRR* untuk mengestimasi ukuran populasi paus bungkuk, *Megaptera novaeangliae* dan tupai (*Eutamias Minimus*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan pada sub bab sebelumnya, perumusan masalah pada skripsi ini adalah :

1. Bagaimana penentuan estimator parameter ukuran populasi tertutup data *capture-recapture* dengan menggunakan Model  $M_0$  dan Model  $M_t$ ?
2. Bagaimana penerapan Model  $M_0$  dan Model  $M_t$  untuk mengestimasi ukuran populasi paus bungkuk (*Megaptera novaeangliae*) dan tupai (*Eutamias Minimus*)?

## 1.3 Batasan masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini yaitu : *Analysis of Capture-Recapture Data* meliputi : Teknik *Capture, Mark, Release, Recapture (CMRR)*, model : *constant capture probability model; model ( $M_0$ ), time-dependent capture probability model; model ( $M_t$ )*. Penerapan kedua model tersebut dalam mengestimasi ukuran populasi paus bungkuk (*Megaptera novaeangliae*) dan tupai (*Eutamias Minimus*).

Selanjutnya pada skripsi ini, penulis akan menggunakan objek data penangkapan hewan populasi tertutup dan data yang tersedia hewan yang ditandai dan tidak ditandai.

#### 1.4 Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui estimator parameter dalam *constant capture probability model*; *model* ( $M_0$ ) dengan *time-dependent capture probability model*; *model* ( $M_t$ ) untuk mengestimasi ukuran populasi tertutup dalam *Analysis of Capture-Recapture Data*.
2. Menerapkan model  $M_0$  dan model  $M_t$  untuk mengestimasi ukuran populasi paus bungkuk (*Megaptera novaeangliae*) dan tupai (*Eutamias Minimus*)?

## 1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dari skripsi ini sebagai berikut:

### 1. Manfaat teoritis

Menambah wawasan mengenai *Analysis of Capture-Recapture Data* dan mengetahui estimator parameter *constant capture probability model; model ( $M_0$ )* dengan *time-dependent capture probability model; model ( $M_t$ )*.

### 2. Manfaat praktis

Memahami penerapan model  $M_0$  dan model  $M_t$  dalam teknik *CMRR* untuk mengestimasi ukuran populasi paus bungkuk (*Megaptera novaeangliae*) dan tupai (*Eutamias Minimus*)?