

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Coronavirus adalah virus RNA strain tunggal positif, tidak bersegmen dan berkapsul. Virus ini mempunyai struktur yang terdiri dari kapsul dan terdapat protein S pada bagian permukaan luarnya yang berfungsi dalam penempelan dan masuknya virus ke dalam sel inang. *Coronavirus* tergolong dalam ordo Nidovirales, family Coronaviridae. Berdasarkan karakteristik genom, virus ini terbagi menjadi 4 genus yaitu alpha *Coronavirus*, beta *Coronavirus*, delta *Coronavirus*, dan gamma.

Coronavirus memiliki 7 tipe yang dapat menginfeksi manusia, yang lebih dikenal adalah virus penyebab *severe acute respiratory syndrome* (SARS), yaitu SARS-CoV dan *Middle East respiratory syndrome* (MERS), yaitu MERS-CoV dan yang terbaru atau yang ketujuh adalah *severe acute respiratory syndrome 2* yaitu SARS-Cov-2. Virus SARS-CoV-2 ini pertama terjadi dan diidentifikasi di Kota Wuhan pada 31 Desember 2019. Penyakit yang diakibatkan oleh infeksi virus ini diberi nama oleh WHO sebagai *Coronavirus Disease 2019* atau yang dikenal dengan Covid-19 (Putra dan Fitriani, 2020).

Tanda gejala umum infeksi *coronavirus* antara lain gejala gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk, dan sesak napas. Pada kasus yang berat dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian. Manifestasi klinis biasanya muncul dalam 2 hari hingga 14 hari setelah paparan. Berdasarkan laporan dari WHO bahwa penyebaran dari manusia ke manusia terbatas (pada kontak erat dan petugas kesehatan) yang telah dikonfirmasi di China maupun negara lain. Penyebaran Covid-19 diperkirakan sama seperti kejadian MERS dan SARS sebelumnya, penyebarannya dari manusia ke manusia terjadi melalui droplet, kontak dan benda yang terkontaminasi (Direktorat Jendral P2P, 2020).

Provinsi Papua sebagai salah satu wilayah di bagian timur Indonesia tidak luput dari penyebaran Covid-19. Kasus positif pertama di Papua terkonfirmasi pada Tanggal 28 Maret 2020 yang menyebabkan pasien

postif Covid-19 yang di rawat di RSUD Mimika meninggal dunia pada Hari jumat, Tanggal 3 April 2020 pukul 22.55 WIT . Sampai pada tanggal 15 Oktober 2020 pukul 19.00 WIT terkonfirmasi bahwa pasien positif Covid-19 berjumlah 8.282 orang di mana menjalani perawatan sebanyak 3.345 orang (40%), sembuh sebanyak 4.803 orang (58%), meninggal sebanyak 133 orang (2%), kasus kontak sebanyak 1.559 orang, kasus suspek sebanyak 1.280 orang, PCR+TCM sebanyak 68.991 orang, dan probabel sebanyak 59 orang. Seluruhnya tersebar di 45 Rumah Sakit dan 16 Rumah Sakit Rujukan (covid19.papua.go.id, 2020).

Penanganan permasalahan penyebaran Covid-19, dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan secara matematis bekerjasama dengan bidang kesehatan. Pendekatan secara matematis memerlukan teori dan aplikasi matematika. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, perkembangan ilmu di bidang matematika memberikan peranan penting dalam menganalisis dan memprediksi penyebaran penyakit. Peranan tersebut berupa model matematika yang mempelajari pola penyebaran penyakit. Model matematika dapat membantu memprediksi pengendalian penyakit dan solusi penyelesaian masalah penyebaran penyakit. Melalui model matematika pola penyebaran dapat memprediksi yang suspek, infeksi dan sembuh pandemic Covid-19 untuk waktu yang akan datang.

Penelitian penyebaran Covid-19 dengan pemodelan matematika telah dipublikasikan pada Tahun 2020 oleh Yuni Yulida dan Muhammad Ahsar Karim dalam sebuah jurnal dengan judul "*Pemodelan Matematika Penyebaran Covid-19 di Provinsi Kalimantan Selatan*". Penelitian tersebut membahas model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* (Suspek, Infeksi, Sembuh) di Kalimantan Selatan. Suspek adalah individu-individu sub-populasi yang memiliki gejala ISPA atau Covid-19 dan memiliki riwayat perjalanan ke wilayah endemik Covid-19, infeksi adalah individu-individu sub-populasi yang terinfeksi Covid-19, sembuh adalah individu-individu sub-populasi yang telah sembuh.

Pada penelitian ini, data kasus Covid-19 dari Dinas Kesehatan Provinsi Papua digunakan sebagai acuan pemodelan matematika epidemiologi untuk memberikan prediksi pola penyebaran kasus Covid-19 di Papua hingga Tahun 2021. Model yang dikaji adalah model tipe *SIR*

dengan memperhatikan kasus kematian yang disebabkan oleh Covid-19, sesuai dengan data yang tersedia. Model penyebaran penyakit tipe *SIR* pertama kali diperkenalkan oleh W.O. Kermack dan A.G. McKendrick pada tahun 1927 dan sudah sejak lama berperan penting dalam mempelajari dinamika suatu wabah penyakit.

Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk mengkaji model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua, dengan tujuan mengetahui model penyebaran Covid-19 tipe *SIR*, simulasi numerik model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua, dan mengetahui perkiraan jumlah suspek, infeksi, dan sembuh positif Covid-19 di Provinsi Papua pada tanggal 1 Maret 2021 berdasarkan prediksi model penyebaran tipe *SIR* yang dikaji dengan memperhatikan laju kematian karena Covid-19, dan menggunakan data tanggal 1 September-31 Oktober 2020.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua?
2. Bagaimana simulasi numerik model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua?
3. Berapa perkiraan jumlah kasus suspek, infeksi, dan sembuh Covid-19 di provinsi Papua pada tanggal 1 Maret 2021 berdasarkan prediksi model penyebaran tipe *SIR* yang dikaji?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membahas model penyebaran Covid-19 di Provinsi Papua tipe *SIR*. Selanjutnya, pembahasan dalam penelitian ini formulasi pembentukan model yang akan dikaji, bilangan reproduksi dasar serta simulasi numerik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui model penyebaran dari Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua.

2. Mengetahui simulasi numerik model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua.
3. Mengetahui perkiraan jumlah suspek, infeksi, dan sembuh Covid-19 di Provinsi Papua pada tanggal 1 Maret 2021 berdasarkan prediksi model penyebaran tipe *SIR* yang dikaji.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memperkenalkan kepada pembaca tentang model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua.
2. Dapat menambah wawasan penulis dan para pembaca mengenai analisis model penyebaran Covid-19 tipe *SIR* di Provinsi Papua.
3. Sebagai informasi kepada Dinas Kesehatan Provinsi Papua, untuk digunakan sebagai pertimbangan dalam pengambilan kebijakan untuk penanggulangan covid-19 di Provinsi Papua.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif *expost-facto* dan kajian pustaka, yaitu dengan mengambil data dari Dinas Kesehatan Provinsi Papua dan mempelajari beberapa referensi yang memuat materi yang berkaitan dengan masalah yang dibahas. Referensi yang digunakan adalah buku, jurnal ilmiah dari internet.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut :

- Bab I : Bab ini merupakan bagian pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- Bab II : Bab ini berisikan teori-teori yang mendasari pembahasan masalah. Beberapa teori yang disajikan dalam bab ini adalah,

Covid-19, himpunan, turunan, persamaan diferensial, sistem persamaan diferensial orde satu, model *SIR*, penyelesaian diskrit model *SIR*, dan metode Runge-Kuta.

- Bab III : Bab ini berisi metode penelitian yang termuat lokasi penelitian, gambaran umum Provinsi Papua, dan diagram alur penelitian.
- Bab IV : Bab ini berisikan pembahasan yang memuat formulasi model penyebaran Covid-19 tipe *SIR*, bilangan reproduksi dasar, estimasi parameter α , β , dan γ , serta simulasi numerik.
- Bab V : Bab ini merupakan penutup yang berisi tentang kesimpulan dari hasil penulisan yang dilakukan dan saran-saran dari peneliti mengenai beberapa hal yang belum dapat dikerjakan oleh peneliti sendiri karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan peneliti.

Bagian terakhir adalah daftar dari seluruh pustaka yang digunakan dalam penulisan.